

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

COL. 1127

Proyecto:
EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA DE RÍO) DE LAS ORILLAS DEL RÍO CUANGO PARA SER USADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO-SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN

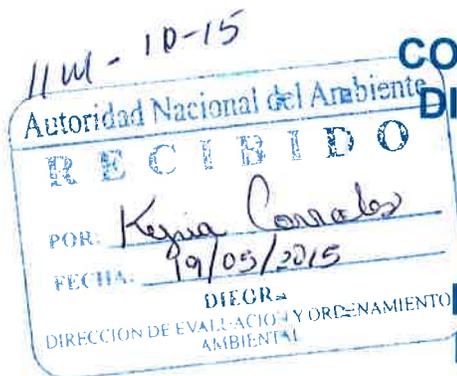
Promotor:
AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ



UBICACIÓN:
CORREGIMIENTO de CUANGO,
DISTRITO de SANTA ISABEL,
PROVINCIA de COLÓN.

Consultor:
Ing. Mgt. Lizandro Arias T.
REGISTRO: N° IAR-024-97

PANAMÁ, MAYO DE 2015



1. INDICE	
TEMARIO	PÁGINA
2. RESUMEN EJECUTIVO	1
2.1 Datos Generales de la Empresa	1
2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado	1
2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto.	2
2.4 Información más relevante de los Problemas ambientales crítico generados por el proyecto.	5
2.5 Descripción de los Impactos positivos y negativos generados por el proyecto.	6
2.6 Breve descripción del PMA.	8
2.7 Breve descripción del plan de participación pública realizado.	9
2.8 Las fuentes de Información Utilizadas	10
3. INTRODUCCIÓN	14
3.1. Alcances, objetivos, metodologías.	15
3.2. categorización: Justificar la categoría de EIA en función de lo criterios de protección ambiental	17
4. INFORMACIÓN GENERAL	22
4.1 Información sobre el promotor	22
4.2. Paz y Salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM.	23
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	23
5.1. Objetivos del proyecto	25
5.2. Ubicación geográfica, mapa 1:50000	27
5.3. Legislación y normas técnicas ambientales	29
5.4. Descripción de las fases del proyecto	32
5.4.1. Planificación	33
5.4.2. Construcción	33
5.4.3. Operación	34
5.4.4 Abandono	34
5.4.5. Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase	36
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	37
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción y operación	38
5.6.1. Servicios básicos	38
5.6.2 Mano de obra	39
5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	40
5.7.1 Sólidos.	40

5.7.2. Líquidos.	40
5.7.3. Gaseosos.	41
5.7.4. Peligrosos.	41
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo	41
5.9. Monto global de la inversión	43
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	43
6.1. Formaciones geológicas regionales	44
6.1.2. Unidades geológicas locales.	45
6.3. Caracterización del Suelos.	46
6.3.1. Descripción del uso del suelo	47
6.3.2. Deslinde de propiedad	47
6.3.5 Capacidad de Uso y aptitud	47
6.4 Topografía	49
6.4.1. Mapa 1 50,000.	50
6.5Clima	51
6.6. Hidrología	52
6.6.1. Calidad de agua superficial.	53
6.6.1.a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	53
6.6.1.b Corrientes , mareas y oleajes	54
6.6.2. Aguas subterráneas	55
6.6.2.a. Caracterización del acuífero	55
6.7 Calidad del aire	56
6.7.1. Ruido.	57
6.7.2. Olores.	58
6.8. Amenazas naturales	58
6.9. Inundaciones.	58
6.10. Erosión y deslizamientos	59
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	61
7.1. Características de la Flora	62
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario vegetal	63
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y el peligro de extinción.	67
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en escala 1:20000.	68
7.2. Características de la Fauna	69
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y el peligro de extinción	72
7.3. Ecosistemas frágiles	75

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas	76
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	77
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes	80
8.2. Características de la población (nivel cultural y educación)	81
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos.	81
8.2.3. Índices de ocupación laboral y otros similares que aporte Información relevante sobre calidad de vida	83
8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura	88
8.3. Percepción local sobre el proyecto (Plan de participación Ciudadana)	90
8.4. Sitos Históricos, Arqueológicos y culturales	101
8.5. Descripción del Paisaje	102
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	103
9.1. Análisis de la situación ambiental previa	103
9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter y su grado de perturbación, importancia ambiental, riesgos.	105
9.3. Metodologías usadas en función de i) la naturaleza de la acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas, y iii) las características del áreas de influencia involucradas de evaluación	110
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos de la comunidad	119
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	119
10.1. Descripción de las medidas	120
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.	120
10.3. Monitoreo.	120
10.4. Cronograma de ejecución	120
10.5. Plan de Participación Ciudadana	125
10.6. Plan de prevención de riesgos	127
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna.	129
10.8. Plan de educación ambiental.	130
10. 9. Plan de contingencia	132
10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono	134
10.11. Costos de la gestión ambiental	136
11. AJUSTE ECONÓMICO	136
11.1. Valoración monetaria del riesgo ambiental.	137
11.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales. No aplica para categoría II	139
11.3. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)	139
12. LISTA DE PROFESIONALES PARTICIPANTES	139

12.1. Firmas notariadas.	139
12.2. Número de registro de consultores	139
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
14. BIBLIOGRAFÍA	140
15. ANEXOS	143

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Datos Generales del Promotor

- ✂ **Persona a contactar:** Gustavo Him
- ✂ **Número teléfono:** 526-7110
- ✂ **Fax:** 526-7111
- ✂ **Correo Electrónico:** gerencia@atp.gob.pa
- ✂ **Dirección de Oficinas:** Torre BICSA, Financial Center, Piso 29
- ✂ **Presupuesto Aproximado:** USD.1,500,000.00
- ✂ **Página Web:** www.atp.gob.pa
- ✂ **Nombre y Registro del Consultor líder:** Ing. Lizandro Arias T., IAR-024-97

2.2. Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.

Con el ánimo de obtener la materia prima para realizar las obras gubernamentales dirigidas a la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango y Santa Isabel, y según lo indica el acápite "k" del Artículo N°4 de la Resolución por la cual se aprueba el estudio de la construcción de dicha vía, se propone la ejecución del presente proyecto, el cual consiste en:

1. Extracción de material petreo de tres polígonos (meandros) del curso medio del Río Cuango
2. Establecimiento de un patio para acopiar y procesar el material extraído de los meandros y aplicarlo en el proyecto de carretera.
3. Instalación de un equipo para molienda y procesamiento de material petreo extraído.
4. Instalación de planta para procesar asfalto.

Estas actividades serán desarrolladas en el orden antes descrito, la extracción del material petreo consiste en captar grava de río en 3 puntos (meandros) del curso

medio del Río Cuango, utilizando equipo como: pala, retroexcavadora, camiones volquetes; sobre dichos meandros podemos señalar que se calcula pueden generar 150,000 metros cúbicos de material que será extraído del río y se apilará para luego montarlo en camiones volquetes, los cuales lo trasladarán al patio de acopio, el cual está ubicado junto a la carretera a mano derecha luego de cruzar el río.

El patio de acopio es un polígono de terreno escogido mediante acuerdo con el dueño de la Finca N°321038, Código de ubicación N° 3405, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón –ver sección de anexos- y cuenta con una extensión aproximada de diez mil metros cuadrados, es bastante plano y no presenta vegetación significativa, sólo gramíneas y restos de pastos, este sitio servirá para acopiar el material extraído de los meandros, para instalar un equipo que procesará este material, picándolo y adecuando su estructura a la que se requiera para la conformación de capa base y en la asphaltadora que también se ubicará en este patio. Toda esta instalación será temporal, mientras dure la necesidad de realizar actividades en este predio; una vez culminen las actividades se desmontará todo el equipo y se procederá a la revegetación del sitio para procurar devolverlo a las condiciones iniciales, previas al desarrollo del proyecto.

2.3. Síntesis de características del área de influencia del proyecto.

En términos generales se caracteriza por ser un ecosistema rural, en el cual podemos definir un área de influencia directa que comprende las riberas del Río Cuango en los tres puntos de extracción identificados como Meandros, donde las corrientes del río han provocado la erosión de sus laderas y se caracterizan por presentar elevados volúmenes de grava y arena; en el entorno cercano, se ha identificado que dentro de la sub-cuenca del río Cuango se registraron cinco (5) tipos de textura: Arcilla, Franco, Franco Arcilloso Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso. La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque

Subsistencia.

Estos meandros se identifican en el proyecto como: M1, M2 y M3, los cuales se ubican 200 metros río abajo, 300 metros río arriba y 500 metros río arriba del puente a construir sobre el río Cuango para la Vía Costanera. Esta actividad extractiva requerirá el establecimiento de instalaciones temporales y móviles, así como maquinaria y equipo, con ello permitirá agilizar la obtención de materia prima, así como reducir los efectos sobre el ambiente y el recurso económico en los aspectos asociados a la captación y movilización de materia prima desde puntos más alejados al proyecto.

Mientras que, más alejado, en el área de influencia indirecta se encuentran bosques altamente intervenidos, rastrojos, tierras de uso agropecuario donde destacan las actividades de ganadería, más distante se encuentra la comunidad de Cuango, bastante alejada del sitio y en ella encontramos escasas tiendas de abarrotes, iglesia, fincas con actividad agropecuaria y forestal. Según nuestro recorrido las actividades productivas agropecuarias son de subsistencia, en una topografía que va de llanuras a ondulaciones y colinas de poca altura.

Sobre el clima en el sitio del proyecto, se observa en general el del Mar Caribe, el cual está influido por la corriente oceánica que circulan a lo largo de este mar, rumbo al Golfo de México. La ubicación tropical del mar ayuda a que el agua se mantenga a una temperatura alta moderada, en un rango entre 21 y 32,2 °C durante el año (70 y 90 °F).

En tanto que la calidad del aire en el área no se ve influenciada por actividades industriales, ni socioeconómicas del alto impacto, de ahí que, se considera buena. Así como puede observarse que la calidad de las aguas no se ven influenciadas directamente por la influencia de asentamientos humanos, ya que estos se ubican en zonas de playa, como el caso de la comunidad de Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

En esta zona del proyecto y sus alrededores, no se han implantado, por ejemplo centros industriales ni comerciales, que generen ruidos molestos. En la comunidad de Cuango, en términos generales es una comunidad apacibles, manteniendo su entorno comunitario sano y no fomentan la creación de ruidos innecesarios.

De igual manera que las observaciones y percepciones realizadas en campo, las muestras técnicas concluye que los niveles actuales de ruido ambiental se encuentran dentro del límite máximo permisible establecido en la normativa.

Durante la inspección a lo largo de la zona de trabajo, no se detectaron olores irregulares o fuera de lo común, condición propia de una zona como la examinada. El único aroma, y no olor, era el propio de una zona costanera en donde el aire circula sin obstáculos, puro y libre de contaminación, ya que en la zona no hay ninguna actividad humana con capacidad de poder contaminar el aire de forma directa.

El área bajo estudio se encuentra en la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (bh- T), según el sistema de vida de Holdridge (1967) y aplicado por Tosi(1971). Las observaciones hechas entre Cuango y Playa Chiquita, con una extensión de 4.5 kilómetros, contemplaron 65 especies de árboles, alternando pastos, bosques y áreas intervenidas.

Sobre la fauna, es importante es destacar, que debido a la presión antropogénica, cacería y captura de animales, existe muy pocas especies de mamíferos en la zona del proyecto, pues los animales de caza son perseguidos hasta dentro de las áreas protegidas al sur de la zona marino costera.

En tanto que sobre el aspecto socioeconómico cabe destacar que el desarrollo del proyecto de la construcción de la Vía Costanera Cuango-Santa Isabel permitirá reactivar y fortalecer el desarrollo turístico vacacional y de playa característico de Colón hasta el área de Portobelo, que permitirá ampliar la movilidad en las áreas

seleccionadas con potencial en la economía local, facilitando la comunicación, servicios básicos e intercambio económico, social y turístico de acorde con las necesidades del territorio y sostenibles con los recursos del país. Por lo antes expuesto, la extracción del material –grava de río- sujeto de este estudio resulta fundamental en la ejecución de dicha obra.

2.4. Información más relevante sobre los Problemas Ambientales críticos generados por el proyecto.

Las actividades del proyecto dan lugar a problemas ambientales críticos en diferentes factores del medio ambiente, a saber:

Medio biótico

- Disminución de la escasa vegetación en el entorno del afluente.
- Modificación del Hábitat.
- Alteración del patrón de distribución de la fauna.
- Afectación de las especies acuáticas.

Medio físico

- Erosión
- Sedimentación
- Alteración del drenaje natural del agua
- Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
- Contaminación por derrames de hidrocarburos
- Contaminación del suelo
- Vibraciones

Calidad del Paisaje

- Alteración del paisaje natural
- Obstrucción de ángulos visuales
- Incremento de ruido ambiental y laboral.
- Generación de nubes de polvo

- Generación de desechos sólidos y líquidos

Los anteriores impactos generados por el proyecto, son de magnitud baja a moderada y todos con localización muy puntual, lo cual nos indica que aplicando las medidas adecuadas, pueden ser controlados o mitigados. También, se estiman efectos positivos significativos como son generación de empleo y construcción de vías.

2.5. Descripción de los Impactos positivos y negativos generados por el proyecto.

Los impactos significativos que estimamos se darán con la ejecución del proyecto son los siguientes:

Impactos positivos:

- ☞ Generación de empleo
- ☞ Construcción de la vía
- ☞ Aprovechamiento de los recursos del área
- ☞ Incremento en el desarrollo económico de la región
- ☞ Mejoras en la calidad de vida de los pobladores
- ☞ Mejoras en la infraestructura y servicios a la comunidad
- ☞ Mejor desarrollo agropecuario del área

Impactos negativos:

- ☞ Generación de desechos sólidos y líquidos
- ☞ Incremento del ruido
- ☞ Contaminación por derrame de hidrocarburos
- ☞ Pérdida de hábitat

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ☞ Pérdida de vegetación
- ☞ Generación de sedimentos
- ☞ Alteración del tráfico
- ☞ Contaminación del suelo
- ☞ Deterioro de la calidad del agua superficial
- ☞ Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
- ☞ Generación de vibraciones
- ☞ Sedimentación
- ☞ Alteración del patrón de distribución de la fauna.

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

Cuadro N°1
Impactos Identificados, Medidas de Mitigación, Seguimiento y Vigilancia

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y responsable de la ejecución	Vigilancia
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar depósitos para la recolección y disposición, que serán conducidos al vertedero municipal. Colocar trampas para evitar arrastres de sedimentos a fuentes hídricas.	El promotor a través de su consultor ambiental aplicará monitoreos semestrales e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que usen los recipientes, coloquen las trampas de sedimentos y los depósitos de recolección, el transporte de material de extracción y la disposición final en el vertedero o lugar adecuado.	El Promotor, la ANAM, el MOP, y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas un plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental, a que se coloquen las trampas de sedimentación, se coloquen los recipientes, el transporte del material de extracción y se depositen en el vertedero o lugar adecuado.
Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Colocar filtros adecuados, Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, Regar diariamente dos veces.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos a los equipos de trabajo en talleres autorizados fuera del sitio del proyecto.	El Promotor, la ANAM, MOP y el Municipio, aplicará un plan de seguimiento y monitoreo, revisarán las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentará periódicamente garantizando que no se realicen actividades de mecánicas en el sitio, los vehículos se encuentren en óptimas condiciones mecánicas.
Incremento del ruido laboral y ambiental	Mantener los vehículos, equipos en óptimas condiciones mecánicas, adecuar el horario a horas de no perturbación.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos a los equipos de trabajo.	El Promotor, la ANAM, MOP y el Municipio, dará seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control del mantenimiento de equipo, y horario de trabajo.
Perdida de vegetación	Disminuir el área a perturbar regresar la capa vegetal luego de la extracción, revegetar y reforestar	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que no talen áreas aledañas	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de colocación y mantenimiento de las letrinas.
Generación de empleo	Mantener un buen equipo de trabajo capacitarlo continuamente.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental y el uso de medidas de seguridad a los trabajadores.	El Promotor, aplicará un plan de seguimiento a la tarea de contratación y capacitación, lo plasmará en el informe que el promotor presentará periódicamente.
Contaminación por Derrame de hidrocarburos	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones. Colocar dispositivos de recolección.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos de los equipos de trabajo.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicarán medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de mantenimiento de equipo, revisarán y vigilarán que estos tipos de derrames no se den.
Perdida de hábitad	Perturbar solo el área necesaria, revegetar y reforestar	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los trabajos de revegetación y reforestación	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, vigilarán que se apliquen las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de revegetación y reforestación
Alteración del tráfico	Coordinar con las autoridades de la ATTT. Del área, aunque este lugar está alejado del área urbana. Mantener carteles de señalización en los desvíos.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente las señalizaciones correspondientes y las respectivas coordinaciones con las autoridades correspondientes.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicarán las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de colocación de los carteles de señalización y velarán para que se ejecuten las coordinaciones correspondientes con las autoridades.
Deterioro de la salud	Dotar al personal de equipo de protección e implementos de seguridad, señalar los frentes de trabajo, desarrollar jornadas de capacitación sobre salud y seguridad ocupacional, mantener botiquines y kits para atender emergencias	El promotor mantendrá registro de la provisión de equipos e implementos a los trabajadores, coordinará la ejecución de las jornadas de capacitación y llevará listas de asistencia a éstas, también colocará las señalizaciones, los botiquines y los kits en sitios visibles y estratégicos.	El promotor, la ANAM y el MINSAT verificarán a través de inspecciones de campo y mediante la revisión de informes con evidencia fotográfica y documental, la implementación de estas medidas.

2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.



Con el ánimo de cumplir con la normativa, que establece que El Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana de elaboración, en

el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana, En este caso procedemos a documentar en el Estudio de Impacto Ambiental, los esfuerzos que realizamos para involucrar y/o consultar a la ciudadanía y/o a la comunidad durante la elaboración de este estudio, primero realizamos un reconocimiento del área de influencia directa e indirecta, el en el cual identificamos viviendas en el área de influencia indirecta del proyecto, concluimos que los actores claves son escasos moradores en el área cercana al proyecto, así como los habitantes de la comunidad de Cuango que se ubica en la desembocadura del río; esta visita nos permitió obtener la información para preparar la metodología para informar y lograr de ellos su opinión. Primero realizamos un volanteo acompañado de entrevistas o conversatorios con moradores y trabajadores del proyecto de construcción de la vía. En visita posterior, se regresó a aplicarles una encuesta para obtener la opinión que ellos tienen sobre el proyecto, basados en los resultados arrojados de las encuestas aplicadas, podemos indicar que la mayoría de los residentes mostraron conocer del proyecto, adjunto exponemos los resultados de la consulta. Así, los datos recopilados con las herramientas utilizadas permitieron elaborar un perfil general de los consultados y la posición de éstos frente a la actividad propuesta.

2.8. Las fuentes de Información Utilizadas (bibliografía)

- ☞ La Ley N° 41 de julio de 1998 (G. O. 24,014), crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural.

- ☞ Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental,

- ☞ Ley N° 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040).

- ☞ Decreto N° 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares). (G. O. 23,697).

- ☞ Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).

- ☞ Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).

- ☞ Decreto Ley N° 23 de 30 de enero de 1967, "Por el cual se señalan disposiciones para la protección y conservación de la Fauna Silvestre

- ☞ Resolución N° AG-0235-2003, de 12 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para

la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).

- ☞ Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).
- ☞ **Código Sanitario.** Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947).
Artículo 88. Son actividades sanitarias locales en relación con el control del ambiente: Dictar las medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas, como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, etc.;
- ☞ Decreto N° 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.
- ☞ **Comercio e Industrias.** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT1 44-2000 advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.
- ☞ Resolución N° AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).
- ☞ Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008; por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción. .

- ✎ Ley N° 6. Del 1 de febrero de 2006, por el cual se reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y se crea la Dirección Nacional de Ventanilla Única para la República de Panamá.

- ✎ **Ministerio de Salud**, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Salud No. 1 del 15 de Enero del 2004 que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

- ✎ Resolución 505 de 6 de octubre de 2000, se aprueba el reglamento Técnico COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones

- ✎ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

- ✎ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

- ✎ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

- ✎ Resolución N° 78-98 del 24 de agosto de 1998 Por la cual el Director General de Salud, del Ministerio de Salud, dicta la Norma para la Ubicación,

Construcción e Instalación de Letrinas y Requisitos Sanitarios que deben cumplir

- ✎ Ley 38 de 31 de julio de 2000 (supletoria de Ley 22 de 2006).
- ✎ Ley 22 de 27 de junio de 2006 de Contrataciones Públicas.
- ✎ Ley 41 de 10 de julio de 2008, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✎ Ley 69 de 6 de noviembre de 2009, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✎ Ley 80 de 31 de diciembre de 2009, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✎ Resolución N°41,039-2009 - J.D - de 26 de enero de 2009 - Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo. Gaceta Oficial N°26238.
- ✎ Estudio de Impacto Ambiental Aprobado para el Proyecto *"Estudio, Diseño y Construcción de una Carretera por la Vía Costanera entre las Comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón"*.
- ✎ Contraloría General de la República. 2001. Censo Nacional de Población y vivienda, Resultados Finales-Total del País. Junio 2001. Dirección de Estadísticas y Censos.
- ✎ Contraloría General de la República. 2001. Sexto Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, Volumen I. Dirección de Estadísticas y Censos.

3. INTRODUCCIÓN

Con la presente evaluación ambiental, la empresa promotora aspira a cumplir con la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), las normas y decretos, específicamente el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, que en el Capítulo 1V, de los Promotores, consultores y de los derechos de la sociedad civil, en su Artículo 11 y 12 establece que los Promotores quedarán obligados a cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, el correspondiente Plan de Manejo Ambiental, y cualquier otro aspecto establecido en la Resolución Ambiental que aprueba la ejecución del proyecto. También está obligado a evaluar su cumplimiento, a realizar el seguimiento, vigilancia y control ambiental, y enviar los informes y resultados con la periodicidad solicitada; además deberá garantizar la participación de la sociedad civil en el proceso de elaboración y de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, asimismo, facilitar el acceso a la información respecto al proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental.

Este decreto reglamenta y establece la lista de proyectos que ingresarán al proceso de evaluación de impacto ambiental, en este caso específico, este proyecto pertenece al sector de la construcción.

El presente Estudio de Impacto Ambiental, expuesto en este documento incluye el contenido mínimo previsto en la lista taxativa del Artículo 16 del decreto 123, normativa ambiental vigente, a fin de garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto. En esta evaluación describimos las características de las acciones humanas y proporcionamos antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales, además expone las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos.

Este es un documento de análisis aplicable al proyecto, que luego de caracterizar concluimos que su ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, las cuales

exponemos mediante la redacción donde sobresale la presentación de un resumen ejecutivo del proyecto, la definición del alcance, los objetivos y la metodología utilizada en la elaboración de la evaluación ambiental, se establece como se realizó la categorización y se justifica la categoría seleccionada en función de los criterios de protección ambiental, también encontramos información sobre el promotor, y una descripción del proyecto y sus fases de ejecución, se presentan las necesidades de insumos durante la construcción y operación, y el manejo y disposición de desechos en todas las fases, describimos el ambiente físico, biológico y socioeconómico, para terminar identificamos los impactos ambientales específicos, les formulamos medidas de mitigación en un plan de manejo ambiental y concluimos y recomendamos algunas medidas en función de la buena ejecución del proyecto y protección del ambiente.

3.1. Indicar el alcance, objetivos, metodología del estudio presentado.

Alcances. El promotor pretende alcanzar la viabilidad ambiental desde el punto de vista de las entidades normativas y de la comunidad, al evaluar los posibles impactos que el proyecto pueda generar para de forma temprana aplicar medidas que corrijan, reduzcan y prevengan los efectos y luego mediante la aplicación de un adecuado plan de manejo ambiental se logre alcanzar un desarrollo sostenible

Objetivo. Recopilar las características de las acciones humanas y proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales y exponer las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos en las fases de construcción y operación del proyecto.

Metodología. Para lograr realizar esta evaluación, bajo los criterios y normas técnicas establecidas y necesarias para que el proyecto se pueda ejecutar sosteniblemente nos basamos en:

- ➡ **Reuniones técnicas,** Esta se basó en una serie de pequeñas reuniones técnicas a nivel de gabinete y de campo con la participación del equipo consultor y el promotor, donde se evaluaron los cinco criterios de protección ambiental contemplados en el Artículo N° 23 del Decreto No. 123, para determinar de acuerdo a la obra y a las condiciones existentes en el área la categoría del proyecto, el método de inserción del proyecto en campo, los componentes ambientales que afectara, los costos y otros, para ello se utilizó información teórica bibliográfica y el juicio de expertos.

- ➡ **Visitas de evaluación en campo,** un sinnúmero de visitas al sitio para reconocimiento del área y levantar la información que refleja el documento, entre estas de suelo, de flora, fauna, de recursos hídricos, análisis de los detalles del diseño, se evaluó la situación ambiental actual y con proyecto en el área, sus colindantes, las vías de acceso, los servicios básicos, la situación socioeconómica, la participación ciudadana.

- ➡ **Revisión bibliográfica,** se revisó la documentación bibliográfica del área y se procedió a realizar y ejecutar el Plan de Comunicación y Participación Ciudadana en el área de influencia directa del proyecto.

- ➡ **Confección de evaluación,** El proceso de elaboración del EsIA, fue desarrollado en cuarenta y cinco (45) días, este último se refiere a estructurar la información y ordenar el documento.

- ➡ **Instrumentación del Estudio.** Para el levantamiento de la información de campo se utilizó Cámaras, GPS, Binoculares, Mapas, Distanció metro, libretas de anotaciones. Para la elaboración del informe se requirió la utilización de equipo de oficina: computadora, impresora y escáner.

3.2. Categorización: Justificar la categorización del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.

Con la finalidad de determinar la categoría de este proyecto, utilizamos la normativa existente, específicamente el artículo 23 del decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, el cual establece los criterios de protección ambiental que se deben considerar para establecer la categoría del estudio.

Para categorizar la presente actividad realizamos una evaluación, utilizando una matriz en la cual evaluamos, la actividad a establecer, el sitio donde se establecerá, los aspectos ambientales del sitio y su entorno y los posibles impactos que se pueden generar, todos estos aspectos los relacionamos con los Criterios de Protección Ambiental y concluimos que la ejecución de este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos que inciden en los criterios uno, dos y cuatro los cuales tienen una magnitud medianamente significativa, con moderada importancia ambiental, de tipo directos a corto plazo, locales y reversibles y que pueden ser mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, lo que nos obliga a señalar que por incidir en más de un criterio, con impactos negativos el proyecto es categoría II, ver cuadro adjunto.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N° 2, Categorización y Justificación Criterio uno (1)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.	El proyecto con sus acciones incide sobre este criterio con impactos de carácter negativo, con magnitud mediana, con significado moderado, de tipo directo, por corto plazo, prácticamente en el sitio.							
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta								
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental								
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;			N	B	BIA	D	CP	L
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;								
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;			N	B	BIA	D	CP	L
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios								

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N°3, Categorización y Justificación Criterio dos (2)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurriencia		Caracterización del impacto					
			Carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 2.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores	El proyecto con sus acciones incide sobre este criterio con impactos de carácter negativo, con magnitud mediana, con significado moderado, de tipo directo, por corto plazo, prácticamente en el sitio.							
La alteración del estado de conservación de suelos			N	M	MIA	D	CP	L
La alteración de suelos frágiles								
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;			N	M	MIA	D	CP	L
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;								
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;								
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;								
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción;								
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;								L
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;								
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;								
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;								
La inducción a la tala de bosques nativos;								
El reemplazo de especies endémicas ;								
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;								
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada;								
La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa;								
Los efectos sobre la diversidad biológica;								
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;								
La modificación de los usos actuales del agua;								
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;								
La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y								
La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.								

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N°4, Categorización y Justificación Criterio tres (3)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 3.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.								
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;								
La generación de nuevas áreas protegidas;								
La modificación de antiguas áreas protegidas;								
La pérdida de ambientes representativos y protegidos;								
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;								
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;								
La modificación en la composición del paisaje; y								
El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.								

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N°5, Categorización y Justificación Criterio cuatro (4)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/M/A	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	El proyecto con sus acciones incide sobre este criterio con impactos de carácter negativo, con magnitud mediana, con significado moderado, de tipo directo, por corto plazo, prácticamente en el sitio.							
La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;								
La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;								
La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;								
La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;								
La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;								
Los cambios en la estructura demográfica local;			N	M	BIA	D	CP	L
La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y								
La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.								

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá****Cuadro N°6, Categorización y Justificación Criterio cinco (5)**

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D//S	LP/CP	L/R
Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural así como los monumentos.	El proyecto no incide sobre este criterio							
La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado								
La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico								
La afectación de recursos arqueológicos								

4. INFORMACIÓN GENERAL**4.1. Información sobre el Promotor****○ Nombre de la Empresa:** AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ**○ Tipo de Empresa:** ENTIDAD GUBERNAMENTAL**○ Ubicación:** Torre BICSA Financial Center, Piso 29**○ Representación legal:** Gustavo Him**○ Registro de propiedad:** Proyecto a desarrollarse sobre servidumbre del río Cuango

4.2. Paz y Salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM.

Ver anexo

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD



El Proyecto EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA DE RÍO) DE LAS ORILLAS DEL RÍO CUANGO PARA SER USADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO-SANTA ISABEL EN EL DISTRITO DE SANTA

ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, para cumplir las especificaciones de la sección transversal típica que se encuentra en la sección de anexos, se debe desarrollar en las siguientes fases:

FASE I: Extracción de material petreo de los meandros identificados.

Se han detectado 3 polígonos con la capacidad de contener el material selecto que se requiere, en los que las corrientes del río han provocado erosión en las laderas, de modo que en la fase de **preparación del sitio de extracción** se planea confeccionar camellones temporales de grava de piedra desde éstas hasta los meandros identificados. Para ello se utilizará equipo como pala, retroexcavadora y camiones volquete.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Sobre dichos meandros podemos señalar que se calcula pueden generar 150,000 metros cúbicos de material, en este proceso se prevé la captación de alrededor de 44,500 m³ de material selecto; 34,100 m³ de capa base; 3,200 m³ de gravilla de ¾ de pulgada y 2,200 m³ de gravilla de ½ pulgada. Para lo anterior se cuenta con una producción diaria de 500 yardas cúbicas, lo que totaliza 12 meses de actividad extractiva si se inicia con el principio de la época seca y atendiendo a las condiciones de la época lluviosa en la zona.



FASE II: Establecimiento de un patio para acopiar y procesar el material extraído de los meandros para aplicarlo en el proyecto de carretera.

Este sitio tiene una extensión aproximada de una hectárea, su superficie es bastante plana y cuenta con escasa vegetación, prioritariamente compuesta por gramíneas y restos de pastos. Dentro de la Finca N° 321038 y con la debida autorización de su propietario, se ubica específicamente en las coordenadas:

Patio de Acopio	
Este	Norte
685864	1056083
685733	1056075
685674	1056008
685783	1055959

FASE III: Instalación de un equipo para molienda y procesamiento de material petreo extraído.

Estos equipos serán instalados en el patio de acopio ya señalado y los mismos son plantas con especificaciones para trituración primaria y re-trituración con lavado de arena de ser necesario, de acuerdo a la necesidad que se tenga (44,500 m³ de material selecto; 34,100 m³ de capa base; 3,200 m³ de gravilla de ¾ de pulgada y 2,200 m³ de gravilla de ½ pulgada) para la construcción de la vía -ver en la sección de anexos los ejemplos de equipos-. Entre los procesos para utilizar estos equipos, podemos señalar que del material acopiado en el patio se procede a la alimentación de la planta trituradora, en la que se transporta el material y se vierte en la planta móvil para triturar y clasificar los materiales selectos según necesita la capa base del diseño aprobado, utilizando cargadores frontales y correas transportadoras.

FASE IV: Instalación de planta móvil para procesar concreto.

En el mismo polígono se estima la instalación de una planta móvil de concreto, la cual será alimentada con el material previamente clasificado según los tamaños estimados para el concreto de acuerdo a los requerimientos de las diversas obras civiles.

FASE V: Instalación de planta móvil para procesar asfalto.

Por otro lado, dentro del mismo sitio, se dará el montaje del equipo necesario para procesar asfalto, que será llevado a la vía preparada y donde se contará con dozer, niveladora y compactadores.

5.1. Objetivos del proyecto obra o actividad y su Justificación.

De acuerdo al acápite “k” del artículo N°4 de la resolución DIEORA-IA-131-2014 por la cual se aprueba el estudio de impacto ambiental Categoría II “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VIA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, en el cual se reconoce la necesidad de un nuevo estudio para someter a aprobación el proceso de extracción de material no metálico, este proyecto tiene como objetivo la extracción y procesamiento de 150,000 m³ de material necesario para la construcción de la vía costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, para lo cual se contempla en el siguiente estudio la extracción del material necesario en 3 meandros en la cuenca media del río Cuango, el establecimiento de un patio de acopio y procesamiento, el establecimiento de una planta móvil de concreto y una planta móvil de asfalto.

Este objetivo se justifica en función que el promotor ejecutará la actividad luego de cumplir todas las normativas y obtener los permisos necesarios para esta materia, adicional cuenta con el capital, tiene experiencia en impulsar este tipo de proyecto y es garante de que la ejecución se realice cumpliendo con las medidas de mitigación, seguimiento, protección y prevención pertinente.

La empresa promotora cuenta con la capacidad económica y se asesorará técnicamente en una empresa ejecutora y en el Ministerio de Obras Públicas para la buena ejecución de la obra. Además, con el desarrollo de esta obra se generarán empleos temporales, contribuyendo a mejorar la red vial nacional y con el crecimiento socioeconómico del área, en cuanto a la parte ambiental esta actividad puede generar impactos ambientales negativos, pero estos pueden ser reducidos, evitado y mitigados mediante la implementación de medidas adecuadas y de fácil aplicación, para ello se dará seguimiento a un plan de adecuación y manejo ambiental.

5.2. Ubicación geográfica.



El proyecto se localiza en los Corregimientos de Cuango y Playa Chiquita, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón,

específicamente en un área de servidumbre del río Cuango, mientras que el patio de acopio y procesamiento se ubica en una finca contigua al curso del río, cercano a la carretera en construcción. El recorrido se hace desde la capital por la Vía Transistmica hasta llegar al sector de Sabanitas, entrado a mano derecha hacia Costa Arriba, pasando la comunidad de Cuango, hasta topar con el curso medio del río Cuango, cercano a las bases del puente de la Vía Costanera sobre el Río Cuango y que actualmente se encuentra en fase de construcción.



Para mayor detalle de ubicación presentamos las coordenadas UTM, tanto de los meandros (M1, M2 y M3), como del sitio dispuesto para como patio de acopio y procesamiento del material:

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Sobre dichos meandros podemos señalar que se calcula pueden generar 150,000 metros cúbicos de material, en este proceso se prevé la captación de alrededor de 44,500 m³ de material selecto; 34,100 m³ de capa base; 3,200 m³ de gravilla de ¾ de pulgada y 2,200 m³ de gravilla de ½ pulgada. Para lo anterior se cuenta con una producción diaria de 500 yardas cúbicas, lo que totaliza 12 meses de actividad extractiva si se inicia con el principio de la época seca y atendiendo a las condiciones de la época lluviosa en la zona.



FASE II: Establecimiento de un patio para acopiar y procesar el material extraído de los meandros para aplicarlo en el proyecto de carretera.

Este sitio tiene una extensión aproximada de una hectárea, su superficie es bastante plana y cuenta con escasa vegetación, prioritariamente compuesta por gramíneas y restos de pastos. Dentro de la Finca N° 321038 y con la debida autorización de su propietario, se ubica específicamente en las coordenadas:

Patio de Acopio	
Este	Norte
685850	1056336
685982	1056314
685923	1056211
685814	1056262

FASE III: Instalación de un equipo para molienda y procesamiento de material petreo extraído.

Estos equipos serán instalados en el patio de acopio ya señalado y los mismos son plantas con especificaciones para trituración primaria y re-trituración con lavado de arena de ser necesario, de acuerdo a la necesidad que se tenga (44,500 m³ de material selecto; 34,100 m³ de capa base; 3,200 m³ de gravilla de ¾ de pulgada y 2,200 m³ de gravilla de ½ pulgada) para la construcción de la vía -ver en la sección de anexos los ejemplos de equipos-. Entre los procesos para utilizar estos equipos, podemos señalar que del material acopiado en el patio se procede a la alimentación de la planta trituradora, en la que se transporta el material y se vierte en la planta móvil para triturar y clasificar los materiales selectos según necesita la capa base del diseño aprobado, utilizando cargadores frontales y correas transportadoras.

FASE IV: Instalación de planta móvil para procesar concreto.

En el mismo polígono se estima la instalación de una planta móvil de concreto, la cual será alimentada con el material previamente clasificado según los tamaños estimados para el concreto de acuerdo a los requerimientos de las diversas obras civiles.

FASE V: Instalación de planta móvil para procesar asfalto.

Por otro lado, dentro del mismo sitio, se dará el montaje del equipo necesario para procesar asfalto, que será llevado a la vía preparada y donde se contará con dozer, niveladora y compactadores.

5.1. Objetivos del proyecto obra o actividad y su Justificación.

De acuerdo al acápite “k” del artículo N°4 de la resolución DIEORA-IA-131-2014 por la cual se aprueba el estudio de impacto ambiental Categoría II “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VIA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, en el cual se reconoce la necesidad de un nuevo estudio para someter a aprobación el proceso de extracción de material no metálico, este proyecto tiene como objetivo la extracción y procesamiento de 150,000 m³ de material necesario para la construcción de la vía costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, para lo cual se contempla en el siguiente estudio la extracción del material necesario en 3 meandros en la cuenca media del río Cuango, el establecimiento de un patio de acopio y procesamiento, el establecimiento de una planta móvil de concreto y una planta móvil de asfalto.

Este objetivo se justifica en función que el promotor ejecutará la actividad luego de cumplir todas las normativas y obtener los permisos necesarios para esta materia, adicional cuenta con el capital, tiene experiencia en impulsar este tipo de proyecto y es garante de que la ejecución se realice cumpliendo con las medidas de mitigación, seguimiento, protección y prevención pertinente.

La empresa promotora cuenta con la capacidad económica y se asesorará técnicamente en una empresa ejecutora y en el Ministerio de Obras Públicas para la buena ejecución de la obra. Además, con el desarrollo de esta obra se generarán empleos temporales, contribuyendo a mejorar la red vial nacional y con el crecimiento socioeconómico del área, en cuanto a la parte ambiental esta actividad puede generar impactos ambientales negativos, pero estos pueden ser reducidos, evitado y mitigados mediante la implementación de medidas adecuadas y de fácil aplicación, para ello se dará seguimiento a un plan de adecuación y manejo ambiental.

5.2. Ubicación geográfica.



El proyecto se localiza en los Corregimientos de Cuango y Playa Chiquita, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón,

específicamente en un área de servidumbre del río Cuango, mientras que el patio de acopio y procesamiento se ubica en una finca contigua al curso del río, cercano a la carretera en construcción. El recorrido se hace desde la capital por la Vía Transistmica hasta llegar al sector de Sabanitas, entrado a mano derecha hacia Costa Arriba, pasando la comunidad de Cuango, hasta topar con el curso medio del río Cuango, cercano a las bases del puente de la Vía Costanera sobre el Río Cuango y que actualmente se encuentra en fase de construcción.



Para mayor detalle de ubicación presentamos las coordenadas UTM, tanto de los meandros (M1, M2 y M3), como del sitio dispuesto para como patio de acopio y procesamiento del material:

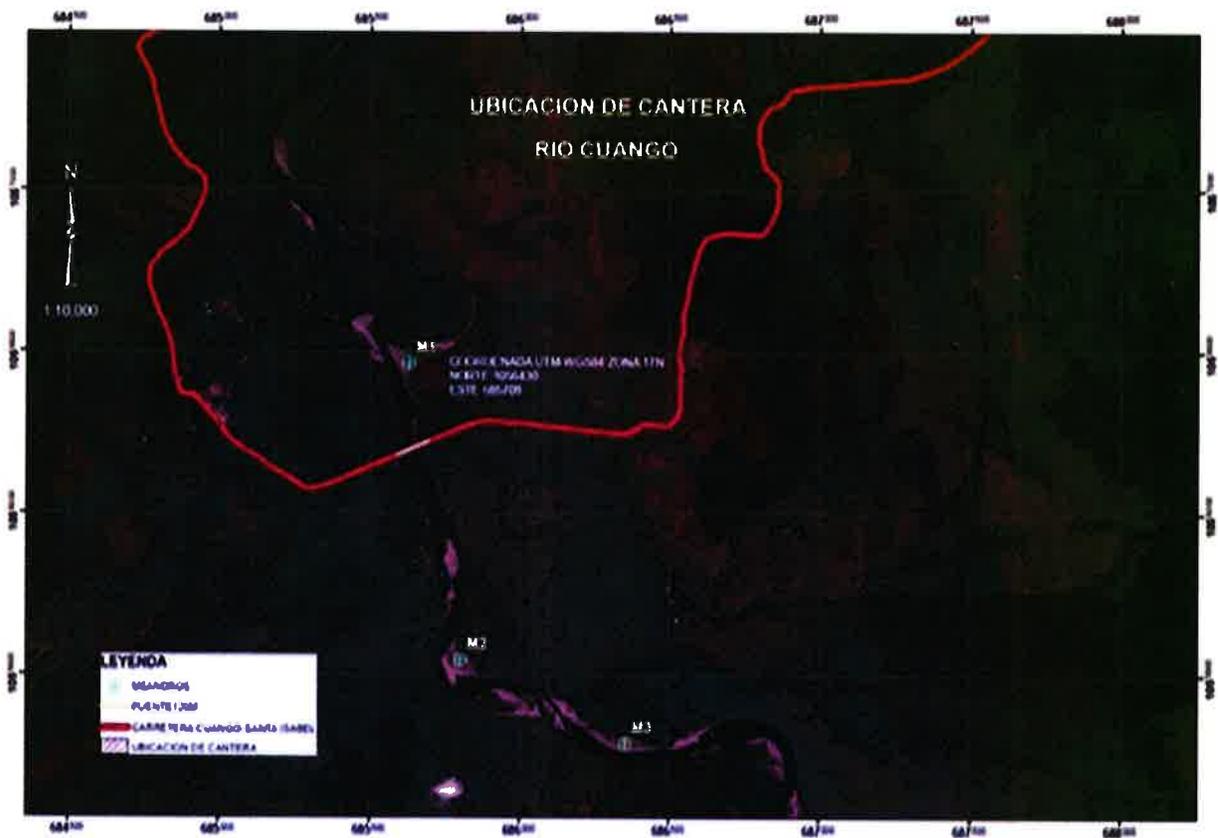
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N° 7 Coordenadas de Ubicación de los meandros y la cantera

Puntos	M1		M2		M3		Patio de Acopio	
	Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte
1	685718	1056438	686216	1055457	686443	1055201	685850	1056336
2	685784	1056431	686282	1055523	686575	1055238	685982	1056314
3	685792	1056372	686282	1055464	686633	1055091	685923	1056211
4	685726	1056380	686260	1055413	686480	1055018	685814	1056262



5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

- ✚ La Ley N° 41 de julio de 1998 (G. O. 24,014), crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural.
- ✚ Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental,
- ✚ Ley N° 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040).
- ✚ Decreto N° 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares). (G. O. 23,697).
- ✚ Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).
- ✚ Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).
- ✚ Decreto Ley N° 23 de 30 de enero de 1967, "Por el cual se señalan disposiciones para la protección y conservación de la Fauna Silvestre
- ✚ Resolución N° AG-0235-2003, de 12 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).
- ✚ Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).
- ✚ **Código Sanitario.** Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947).
Artículo 88. Son actividades sanitarias locales en relación con el control del ambiente: Dictar las medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas, como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, etc.;

- ✚ Decreto N° 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.
- ✚ **Comercio e Industrias.** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT1 44-2000 advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.
- ✚ Resolución N° AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).
- ✚ Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008; por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- ✚ Ministerio de Vivienda (MIVI), Ley 9 del 25 de enero de 1973, "Por la cual se faculta al Ministerio de Vivienda para establecer la Política Nacional y Desarrollo Urbano", y el Decreto No.36 del 31 de agosto de 1998, "Por el cual se adopta el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, de aplicación en el territorio de la República de Panamá", mediante el cual se establecen todos los aspectos referentes a lotificaciones, zonificaciones, mapas oficiales que requiera la planificación de las ciudades con la cooperación de Municipios y otras entidades.
- ✚ Ley N° 6. Del 1 de febrero de 2006, por el cual se reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y se crea la Dirección Nacional de Ventanilla Única para la República de Panamá.
- ✚ **Ministerio de Salud,** Decreto Ejecutivo del Ministerio de Salud No. 1 del 15 de Enero del 2004 que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- ✚ Resolución 505 de 6 de octubre de 2000, se aprueba el reglamento Técnico COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones
- ✚ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ✚ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- ✚ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- ✚ Resolución N° 78-98 del 24 de agosto de 1998 Por la cual el Director General de Salud, del Ministerio de Salud, dicta la Norma para la Ubicación, Construcción e Instalación de Letrinas y Requisitos Sanitarios que deben cumplir Ley 38 de 31 de julio de 2000 (supletoria de Ley 22 de 2006)
- ✚ Ley 22 de 27 de junio de 2006 de Contrataciones Públicas.
- ✚ Ley 41 de 1 de julio de 2008, sobre Medio Ambiente.
- ✚ Ley 41 de 10 de julio de 2008, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✚ Ley 69 de 6 de noviembre de 2009, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✚ Ley 80 de 31 de diciembre de 2009, que modifica Ley de Contrataciones Públicas.
- ✚ Resolución N°41,039-2009 - J.D - de 26 de enero de 2009 - Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo. Gaceta Oficial N°26238.
- ✚ Estudio de Impacto Ambiental Aprobado para el Proyecto *"Estudio, Diseño y Construcción de una Carretera por la Vía Costanera entre las Comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón"*.

- ✚ Contraloría General de la República. 2001. Censo Nacional de Población y vivienda, Resultados Finales-Total del País. Junio 2001. Dirección de Estadísticas y Censos.
- ✚ Contraloría General de la República. 2001. Sexto Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, Volumen I. Dirección de Estadísticas y Censos.

5.4. Descripción de las fases del proyecto



Entendiendo que el proyecto involucra un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas y relacionadas entre sí, que requiere la decisión sobre el uso de recursos que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuados en un cierto periodo, en una zona

geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuir a los objetivos de desarrollo de un país, podemos entonces señalar que el mismo se ejecutará contemplando las cuatro fases fundamentales que estipula el orden lógico, entre estas:

- ✚ Etapa de Planificación
- ✚ Etapa de Construcción/Ejecución
- ✚ Etapa de Operación

Etapa de Abandono

5.4.1. Planificación

Esta fase Contempló las actividades encaminadas a lograr plasmar en documento la idea del proyecto, el diseño y la planificación de la ejecución dentro de la programación requerida, es por ello que en esta fase se realizaron actividades como:

-  Selección del sitio del proyecto considerando (condiciones del terreno, vías de acceso, energía eléctrica, fuentes de aguas superficiales y subterráneas, mano de obra, viviendas, comercios, material pétreo y otras, etc.).
-  Estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario.
-  Estudios técnicos que se requieran
-  Establecimiento de metodología de explotación
-  Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
-  Obtención de los respectivos permisos de las autoridades competentes.

En esta fase se consideraron y evaluaron los aspectos relacionados con las operaciones del proyecto, así como los posibles impactos ambientales y sus medidas de mitigación correspondientes.

5.4.2. Construcción/ejecución

Una vez obtenidos los permisos correspondientes se desarrollarán las actividades y obras civiles necesarias para establecer el proyecto programado, entre estas actividades se destacan:

-  Contratación del personal (técnicos y obreros),
-  Adecuación y marcación de los sitios.
-  Limpieza y adecuación del patio de acopio y procesamiento.
-  Limpieza y adecuación de los meandros y conformación de camellones temporales para la extracción

- ✚ Extracción de material y traslado al punto de acopio
- ✚ Acopio de material en patio
- ✚ Instalación de plantas móviles (trituradora, concreto y asfalto)
- ✚ Adecuación de material petreo
- ✚ Preparación y distribución de acuerdo a las necesidades
- ✚ Conformación de área extraída (taludes y causes)
- ✚ Levantamiento de patio de acopio, retiro de materiales y maquinarias, remediación del sitio.

5.4.3. Operación

Para este tipo de proyecto la operación va de la mano con la ejecución y se refiere al uso del material extraído, acopiado y procesado; en el presente caso la operación será continua con el aprovechamiento del material en las nuevas vías a ejecutar en el área.

5.4.4. Abandono

Esta obra tendrá un corto periodo de vida en donde se contempla el abandono, para esto el promotor, procederá a coordinar con las autoridades competentes que se dispone el abandono del proyecto, para ello utilizara el siguiente procedimiento, primero procederá a remover camellones, adecuar flujos, levantar patio y estructuras establecidas para las operaciones y movilizar los escombros, el cual debe contemplar el procedimiento siguiente:

✚ Remoción de estructuras, maquinarias y equipos

Para ello se utilizará diversos instrumentos y equipos para sustraer del área las maquinarias utilizadas con los cuales se elimine toda infraestructura que hayan sido establecida y cualquier equipo dañado que se tenga en el sitio.

👉 Limpieza del terreno

Eliminado toda la infraestructura establecida, se procederá a la limpieza general del Área, utilizando equipo necesario para lograr el propósito y los terrenos se adecuarán y cubrirán con la capa vegetal que se había removido, si hay acumulación de aguas se procederá a establecer canales con trampas para evitar traslado de sedimento.

👉 Revegetación

Luego de la limpieza y adecuación del terreno se implementará un plan de revegetación y reforestación con especies de rápido crecimiento y que se adapten al sitio, esto en la cantidad y calidad necesaria y según lo ordene la resolución.

5.4.5. Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

Cuadro N° 8, Flujograma de ejecución

Actividades por etapa	Planificación por Meses																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Planificación																				
Selección del sitio del proyecto considerando																				
Estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario																				
Estudios técnicos que se requieran																				
Establecimiento de metodología de explotación																				
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.																				
Obtención de los respectivos permisos de las autoridades competentes																				
Construcción /Ejecución																				
Contratación del personal (técnicos y obreros),																				
Adecuación y marcación de los sitios.																				
Limpieza y adecuación del patio de acopio y procesamiento.																				
Limpieza y adecuación de los meandros y conformación de camellones temporales para la extracción																				
Establecimiento de señalización de seguridad en los meandros, vías temporales y patio de acopio y procesamiento																				
Extracción de material y traslado al punto de acopio																				
Acopio de material en patio																				
Instalación de plantas móviles (trituradora, concreto y asfalto)																				
Adecuación de material petreo																				
Preparación y distribución de acuerdo a las necesidades																				
Operación																				
Utilización del material																				
Abandono																				
Conformación de área extraída (taludes y causes)																				
Levantamiento de patio de acopio, retiro de materiales y maquinarias, remediación del sitio.																				

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

En este renglón la única infraestructura que se construirá estará enmarcada en un campamento, con depósito y oficina el cual servirá para almacenar las herramientas, controlar las salidas de material y también fungirá como sitio para los trabajadores donde tendrán un lugar que les permita tomar sus alimentos.

Equipo a Utilizar:

En base a cumplir los objetivos trazados la compañía utilizará el equipo a mencionar el cual deberá garantizar una labor eficaz en el proyecto y a su vez ofrecer una seguridad a los colaboradores del mismo.

Cuadro N° 9, Equipo a Utilizar en la Ejecución del Proyecto

Etapa	Equipo
Construcción / Ejecución	Pala
	Camiones volquetes
	Retro excavadora
	Planta eléctrica
	Pala excavadora
	Máquina lavadora
	Trituradora
	Planta móvil para procesar concreto
	Planta móvil para procesar asfalto
	Herramientas de mano
	Equipos de seguridad
	Correas transportadoras
	Cargadores Frontales
Abandono	Retro excavadora
	Camiones volquetes

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

Los insumos requeridos para este proyecto son los siguientes

Material petreo
Cemento
Asfalto
Gasolina
Diesel
Agua potable

5.6.1. Servicios básicos

Agua. Se tiene establecido que el agua para consumo y uso personal será trasladado al sitio por el promotor, der ser necesario lavar el material se obtendrá a través de plantas de bombeo, para esto se tramitaran los permisos pertinentes, esta agua se captará directamente del Río Cuango.



Energía Eléctrica. Esta se obtendrá a través de la instalación de plantas generadoras portátiles, debido a que el servicio en el área es deficiente.

Aguas servidas. El promotor durante la construcción contratará los servicios de letrinas portátiles a las cuales el proveedor del servicio les dará mantenimiento. Para este tipo de proyecto no se requiere de ningún sistema de tratamiento para la etapa de operación, ya que no se generará dicho desecho.

Vías de acceso. En la ejecución del proyecto se transitará por la vía de acceso desde la Comunidad de Cuango hacia Santa Isabel sobre la ruta establecida para la Vía Costanera en construcción.



Transporte público. En el área del proyecto no existe y no es necesario ya que es una vía totalmente nueva en fase de construcción, pero si aclaramos que existe una vía de transporte público Colón-Costa Arriba, el cual llega hasta Cuango.

5.6.2. Mano de obra.

Cuadro N°10, Mano de Obra a Emplear en la Ejecución del Proyecto

Fase	Tipo de empleo	Cantidad
Construcción/ Ejecución del Proyecto	Ingeniero geólogo	1
	Ambientalista	1
	Encargado de patio	1
	Controlador de salida de material	3
	Operadores de equipo pesado	8
	Conductores de camiones	12
	Operadores de maquinaria extractiva y trituradora	10
	Mecánico	3
	Ayudante General	4
	Celadores	10
		3
	Subtotal	56
Operación	No aplica en función de que el fin último es la habilitación de la vía	
Total		56

El 100 % de los trabajadores proyectados son temporales en etapa de construcción, ejecución y operación, en la cual también se genera empleos informales como fondas, camioneros privados ya que por el tipo de proyecto la duración de las actividades se enmarca en un periodo de aproximadamente 12 meses tanta mano de obra.

5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

Este tipo de proyecto maneja desechos eventuales y temporales producto de la actividad entre los cuales podemos señalar.

5.7.1. Sólidos.

Los desechos sólidos que se generen durante la obra proceden del lugar y serán los que en las labores de desmonte y limpieza se den al remover la capa vegetal, así como los desechos de los trabajadores, repuestos, envases, los cuales serán dispuestos en un lugar adecuado establecido en el sitio y después se trasladaran previa coordinación con las autoridades locales, tomando en cuenta la naturaleza de cada uno. De modo que, los operadores de equipos deberán contar con pequeñas bolsas plásticas para depositar sus desechos y luego depositarlos en los tanques principales, éstos serán de 55 galones, ubicados en sitios estratégicos dentro del área del proyecto. Estos desechos deben ser transportados y dispuestos en el vertedero municipal o el sitio designado por el supervisor ambiental del proyecto, por lo menos dos veces cada semana.

5.7.2. Líquidos.

Durante la construcción los desechos líquidos que se generen son de carácter fisiológicos y para su manejo se contará con letrinas portátiles durante la construcción y le tocará a la empresa surtidora su limpieza semanal.

También se procederá a tomar medidas a fin de reducir y reutilizar el agua en el proyecto tratando de evitar grandes descargas de la misma.

Los residuos de aceites quemados y demás productos del mantenimiento de la maquinaria y equipo, se colocarán en recipientes de 5 galones, tapados adecuadamente para evitar que se derramen o penetre agua proveniente de las lluvias, y serán almacenados en un lugar debidamente protegido, hasta su traslado por los proveedores, para su reciclaje.

5.7.3. Gaseosos.

En este proyecto no se tiene contemplado la generación de desechos gaseosos considerables quizás y eventualmente solamente el polvo generado por la acción del viento y los gases producto de la combustión de la maquinaria. Podemos señalar que el sitio presenta condiciones con capacidad de asimilación por su estado natural, pero se evitará maquinas en mal estado con desperfectos mecánicos.

5.7.4. Peligrosos.

Este proyecto por el tipo de acción que representa no debe generar este tipo de residuo pero de darse se tendrá un tratamiento separado y cuidadoso debido a su alto potencial de contaminación, por empresas líderes en la materia que sabrían en un momento dado lidiar con este tipo de situación. Estos serán gestionados a empresas que reciclen aceites usados y a empresas petroleras que retornan los envases vacíos.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El Destino Turístico Portobelo-Santa Isabel ubicado en la zona litoral y de la costa del Caribe panameño que se distingue por su historia con testimonios como el Conjunto Monumental Portobelo, Sitio Patrimonio de la Humanidad y la cultura afro, con sus tradiciones y gastronomía vigentes, que se complementan con la naturaleza conservada del Parque Nacional del mismo nombre. El destino se prolonga por el

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

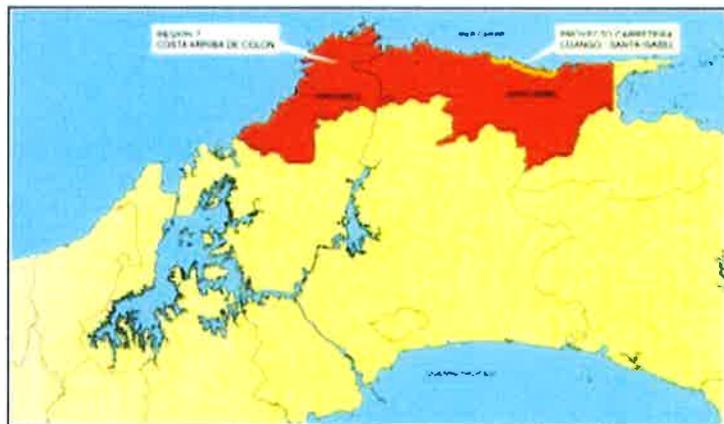
oriente hacia los sectores de Nombre de Dios y Santa Isabel, en despegue para el turismo vacacional y de playa. Es particularmente notable el entorno marino e isleño de impresionante calidad paisajística que, además, ofrece zonas de buceo, comunidades de pescadores, canales en los manglares y otros elementos de interés para el turismo.

Este destino turístico (Portobelo-Santa Isabel), forma parte de la Región 7 (Costa Arriba de Colón), que se encuentra localizada al noreste de la Provincia de Colón.

Esta región está conformada por los distritos de Portobelo y de Santa Isabel. Ocupa una superficie de 1,120.42 km² de los cuales el distrito de Portobelo abarca una superficie de 393.98 km² y el distrito de Santa Isabel una superficie de 726.43 km². Es una zona extensa que se bordea a lo largo de la costa del Mar Caribe, con poblados y comunidades ubicadas en su mayoría a orillas del mar. Sus áreas planas y de montañas permiten que la zona de vida de esta región sea muy variada.

La ejecución de los estudios y diseños para la realización de esta infraestructura vial

localizada en Costa Arriba de Colón, incentivará la reactivación del desarrollo económico del área e integrará toda la región,



tomando en cuenta el potencial turístico de la zona, lo cual representaría un gran aporte al sistema económico del país, dotando al país, y más concretamente al destino turístico Portobelo-Santa Isabel, de unas condiciones satisfactorias en cuanto a servicios básicos de acorde con las necesidades del territorio y sostenibles con los recursos del país. Por lo antes expuesto, es indispensable maximizar los

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

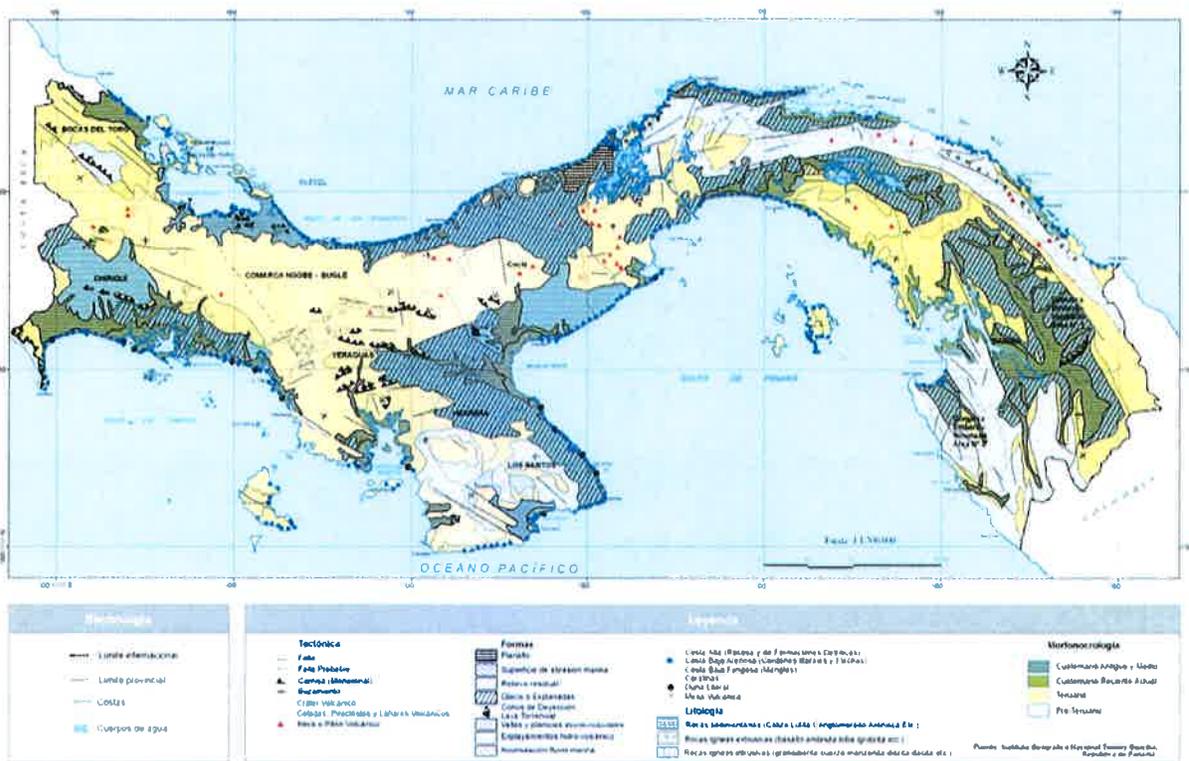
Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

zonas de Bosque muy Húmedo pre montano, muy húmedo tropical y húmedo tropical (bh- T), según la clasificación de Holdridge.

6.1. Formaciones geológicas regionales

La Zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por poseer formaciones según el mapa geológico de la zona, con conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, pómez; luego pasa por formación limonitas deformadas, y lutitas, luego toma una gran porción areniscas maciza y conglomerados y terminar con lutitas y limolitas.

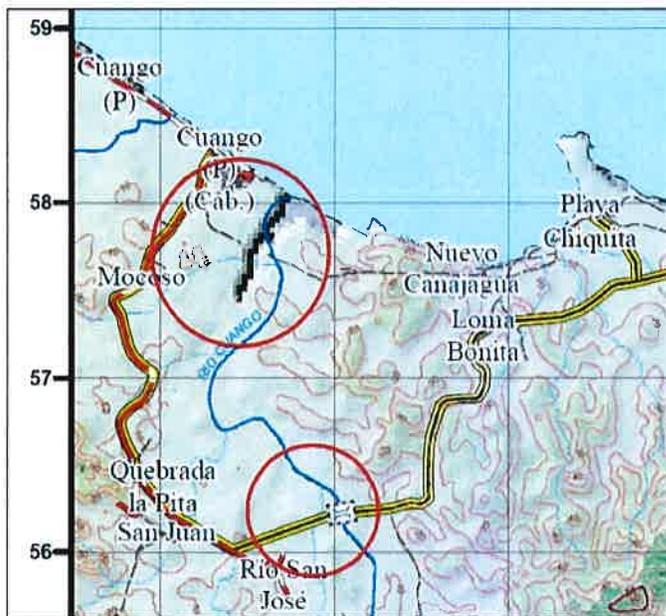


6.1.2. Unidades geológicas locales.

De conformidad con el “Mapa Geológico y Geomorfológico” de la República de Panamá, reconocida como Santa Isabel, identificadas como la: 17Q realizado a escala 1: 50,000; de 1966; las unidades geológicas locales está caracterizada por un relieve general ondulado, conformado por las llanuras



costeras que terminan en la línea costera directamente en la playa, con ondulaciones hacia el sur, que son básicamente las faldas de las colinas que empiezan a formarse hacia el sur de la trayectoria de la carretera planteada.



Las rocas son de origen ígneo, sin diferenciación; cerca de la población de Cuango. Así, La topografía en general es de costa y planicies con pendientes suaves a lo largo del trazado de la vía y cerros bajos poco significativos.

6.3. Caracterización del Suelos.

Dentro de la sub-cuenca del río Cuango se registraron cinco (5) tipos de textura: Arcilla, Franco, Franco Arcilloso, Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso. La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Secundario Maduro, Rastrojo y Uso Agropecuario de Subsistencia.



6.3.1. Descripción del uso del suelo

Se trata de una zona en donde los suelos tiene uso agropecuario con características de sub-sistencia, la ganadería predomina, según lo establece el mapa de vegetación y uso de suelo de Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del año 2000, se desarrollan las dos actividades mencionadas donde existe una vegetación de bosque intervenido. Mientras que en el sitio específico del proyecto, en la servidumbre del río destacan arenas y gravas, con muy escasa vegetación (gramíneas y reductos de pastos).

6.3.2. Deslinde de propiedad

Los polígonos estimados para los meandros se ubican en áreas de servidumbre del Río Cuango y manteniendo como colindantes restos de servidumbre del río o el curso del mismo. Mientras que el polígono designado para el patio de acopio colinda al sur, al este y al oeste con el resto libre de la finca, mientras que hacia el norte colinda con la vía en construcción.

6.3.5 Capacidad de Uso y aptitud

El área ha sido utilizada por años para el desarrollo de actividades agropecuarias, de los tipos de agrupación que se hace a la tierra en el área encontremos la clase VII.

- **Clase VII:** las cuales son no arables y tienen muchas limitaciones lo cual las convierte en inapropiadas para realizar cultivos. Sin embargo estas son utilizadas para pastos y frutales, estas tierras mantienen limitaciones permanentes que no pueden llegar a ser corregidas, entre ellas, pedregosidad, retención de humedad baja, salinidad, entre otros.

Cuadro N° 11 Clasificación de tipos de Suelos según su uso

Tipos de Suelos	Clase
Con ligeras o ninguna restricción	I
Con moderadas restricciones	II
Con severas restricciones	III
Apropiadas para cultivos en forma ocasional o limitada	IV
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente sin peligro de erosión	V
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente con peligro de erosión	VI
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente con peligro de erosión y severas restricciones	VII
Totalmente inadecuadas para la explotación de cultivos y vegetación permanente.	VIII

6.4 Topografía

Según la información del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" en el ATLAS Nacional, este señala que según las altitudes relativas esta área destacan las tierras bajas, particularmente a lo largo de la zona norte, que dan directamente a las playas; después de dichas llanuras, inician las colinas en donde no se alcanzan alturas significativas, promediando colinas con alturas entre los 10 y 20 m.s.n.m. Las ondulaciones por los cambios de las alturas son continuas.



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

6.4.1. Mapa Escala 1 50,000.

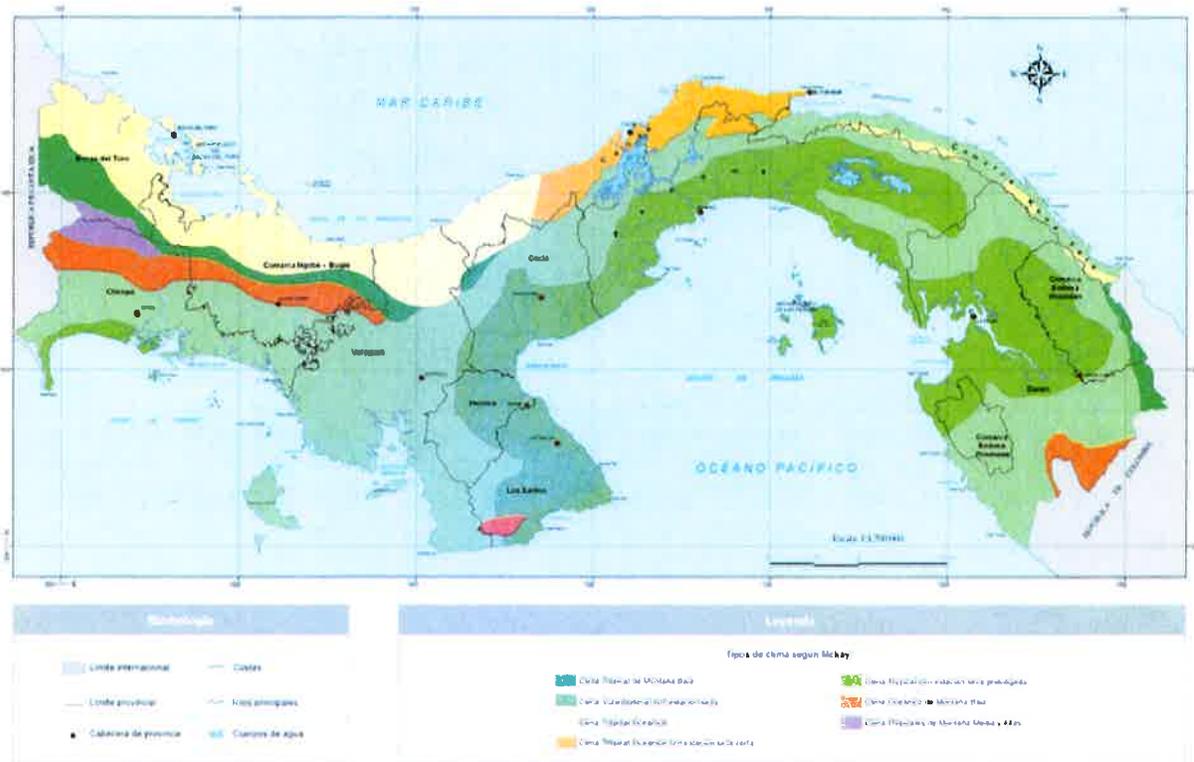


Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

6.5. Clima.



Mapa de Clima
Área de Proyecto: Clima tropical oceánico con estación seca corta
República de Panamá
Fuente: Instituto Geográfico Nacional
Tommy Guardia

Se presenta en las tierras bajas de la provincia de Colón, pero con mayor pluviosidad anual y una corta, poco acentuada estación seca. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente. Las precipitaciones son abundantes, se presentan alrededor de 4,760 mm en Coclé del Norte. Este clima posee una estación seca corta de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.

En los meses con grandes volúmenes de precipitación principalmente en el caribe panameño, debido a la posición de la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical) sobre el territorio, la cual interactúa con los sistemas meteorológicos originados por los empujes frontales provenientes del Norte y otros Sistemas Meteorológicos que

suelen presentarse. Por otro lado, disminuye el paso de las ondas tropicales provenientes del Este de África, con predominio del sistema de alta presión semipermanente de Las Azores-Bermudas. Debido a la mayor frecuencia de días nublados disminuye el promedio de horas-luz y se presentan altos valores de humedad relativa.

6.6 Hidrología.



La provincia de Colón solo tiene costas hacia el Norte, en el Mar Caribe, algo escarpadas, rocosas y con arrecifes. La más destacada es la bahía de Limón, al fondo de la cual está la isla Manzanillo, en donde se localiza la ciudad de Colón.

Otros accidentes costeros son: las Bahías Las Minas, Nombre de Dios, Trinidad, Buena Ventura, Portobelo y la ensenada de San Cristóbal.

En Colón hay tres regiones hidrográficas:

1. Región coclesana-colonense: presenta ríos cortos en su mayoría, excepto los ríos Coclé del Norte e Indio. Otros ríos de esta región son Belén, Escribano, Petaquilla, Caminito, Miguel de Borda, Salud y Lagarto.

2. Región del Chagres: Considera la parte más destacada de la provincia. Ahí se encuentra el río Chagres que sirve de límite entre Panamá y Colón.

3. Región coclesana oriental: en esta región encontramos ríos como: Viejo, Guancho, Buenaventura, Cascajal, Nombre de Dios, Palenque y Santa Isabel.

En esta tercera región es donde se desarrollará este proyecto.

6.6.1. Calidad de agua superficial.

Según la evaluación de campo realizada a la fuente de agua que se encuentran dentro del área del proyecto, podemos señalar que sobresalen parámetros de calidad físico química y microbiológica analizados, han sido relacionadas a tres criterios básicos: 1. afectación de la vida acuática, 2. afectación de los potenciales reservorios, 3. grado de contaminación derivados de actividades de uso productivo de suelos.

Para la muestra tomada aguas arriba, los valores se encuentran dentro de la norma, mientras que aguas abajo solo el parámetro de coliformes totales excede la norma.



Centro de Investigaciones Químicas S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.
Calle Barro Colorado
San José, Panamá
Tel. 22-8500

Tabla Comparativa Agua Natural

		IAQ 195-2015		
Usuario	Lizandro Arias			
Proyecto	Extracción De Material Pétreo - Grava del Río - de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón.			
Fecha de Informe	21 de abril de 2015			
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015			
Muestra	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Manual de calidad de CIQSA PI-014 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras			
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra			
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá			
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio		T= 23,3°C	T= 23,3°C	
Parámetros	Unidades	Resultado Labor. C.I.Q.S.A.	Regulador de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	4300	**	**
Coliformes Fecales	CFU/100mL	100	<250	Dentro de la Norma
pH		7,9	6,5-8,5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	74,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	<0,1	**	**
Conductividad	µS/cm	127,0	**	**
Turbidez	NTU	1,0	< 5 (turbidez visual)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Verdaderamente incoloro	Dentro de la Norma
Olor		Inodoro	Verdaderamente inodoro	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	52,0	**	**
Oxígeno Disuelto	mg/l	8,3	≥6,0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	45,0	**	**
Cloruros	mg/L	10,2	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/l	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	**	**
Nitratos	mg/L	0,02	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1,0	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	10,4	**	**
Magnesio	mg/L	6,3	**	**
Hierro ²⁺	mg/L	<0,1	**	**
Hierro ³⁺	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Sodio	mg/L	6,6	**	**

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-A. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM
http://www.anam.gob.pa/Sistemas/Proceso_de_Norma.aspx

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad-No. 0540

6.6.1. a. Caudales.

La Sub-cuenca del río Cuango cuenta con un área de drenaje de 174.28 Km², factor que guarda su importancia por ser el área en donde este río recoge el agua lluvia que luego canaliza hasta el mar Caribe.

El estudio hidrológico reveló que, el caudal máximo en 100 años para el Río Cuango es de 473.7 m³/s.

6.6.1. b. Corrientes mareas y oleajes.

Las corrientes marinas, propiamente dichas, no tienen ningún tipo de influencia directa sobre el desarrollo del proyecto.

Para el caso del Caribe de Panamá, el ascenso y el descenso rítmico del nivel del mar, que se verifica con un período próximo a las 12 ó las 24 horas, es poco marcado en la costa, ya que la amplitud de marea es de aproximadamente 1.5 pies. Las mareas en la vertiente del Caribe de Panamá, son semi-diurnas como diurnas y de poca amplitud, no mayores de 0.5 metros.

Teniendo esta información como base, y observando las características de la desembocadura de los ríos Cuando y Santa Isabel, las mareas no ejercen influencia de peligrosidad en la parte interna del río, en función con la estructura que se pretende construir.

En lo que corresponde al sistema de oleaje en la zona de la desembocadura del río Cuango, el mismo no representa directamente un elemento de preocupación para la estructura que se han planificado establecer en por medio de este proyecto.

6.6.2. Aguas subterráneas.

La información hidrológica encontrada carece de suficientes datos técnicos que ayuden a conocer en forma mas precisa la presencia de acuíferos subterráneos en el área. Entre Cuango y Palmira el mapa hidrogeológico de Panamá a escala 1:1,000,000 indica la presencia de locales (intergranulados o fisurados) de productividad limitada o poco significativa. Más específicamente se trata de las aguas subterráneas que están ligadas a la presencia de acuíferos locales continuos discontinuos de productividad limitada (Q entre 3 y 5 m³/hora).

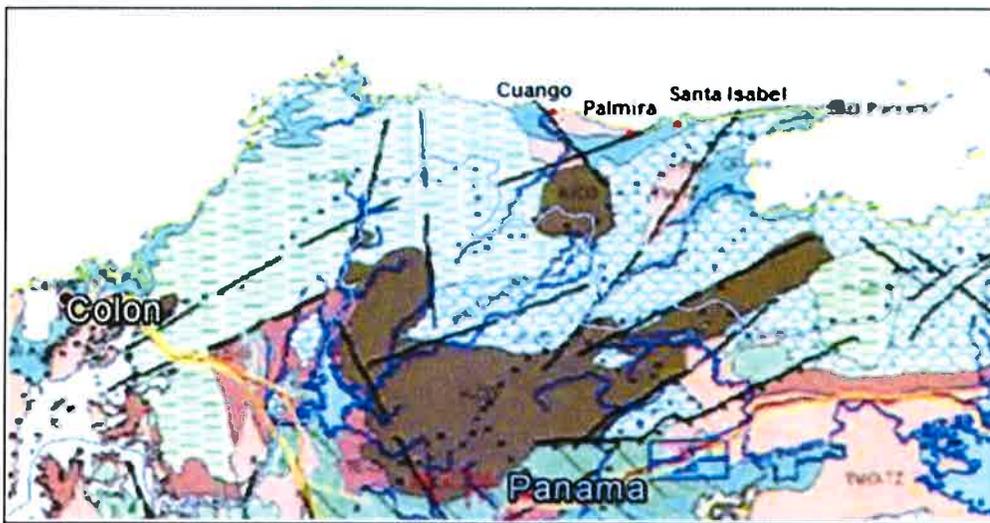


Figura 6.12. Mapa Hidrogeológico en área del proyecto. Escala 1:1,000,000.

Fuente: Atlas General de la República de Panamá. 2007.

6.6.2.a. Caracterización del acuífero

Estos acuíferos están constituidos por depósitos marinos de naturaleza clástica, con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden de los limos y las arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable.

6.7. Calidad del aire.

De conformidad con las características de la zona geográfica en estudio, de la ubicación de las comunidades de Cuango, Playa Chiquita, Palmira y Santa Isabel; y de las actividades socioeconómicas que en ellas se desarrollan, no implican actividades económicas a niveles significativos, y mucho menos



actividades industriales, es lógico suponer que no generan contaminantes atmosféricos de manera puntual. De esto se deduce que: las condiciones del aire que circula a lo largo de la trayectoria del proyecto, en cuanto a su calidad, es muy buena.

Sin embargo, se encuentran reductos de actividades como el desarrollo de actividades de ganadería, y la agricultura a pequeña escala, que de una u otra manera pudieran alterar las condiciones ecológicas a lo largo de la trayectoria de la ruta de la carretera, pero no pueden ser considerados como elementos significativos en la contaminación del aire, por lo que la calidad del aire es excelente.

Según las evaluaciones realizadas para este estudio los resultados del monitoreo de Calidad de Aire en el sitio para este proyecto, no muestra parámetros por encima del nivel.

6.7.1. Ruido.

Es entendible y lógico pensar que, en una zona en donde no exista actividad humana industrial y/o comercial significativa, no existirá ruido producto de la acción antrópica, ya que, en esta zona o sus alrededores, no se han implantado, por ejemplo centros industriales ni comerciales, que generen ruidos molestos. Las actividades que se desarolland en la comunidad de Cuango, que en términos generales es apacible, mantiene su entorno comunitario sano, no fomenta la creación de ruidos innecesarios.

En el periodo de la construcción del proyecto de la carretera costanera de Cuango a Santa Isabel, representará una alteración temporal de esta condición, ya que se trabajara con una variedad de equipos mecánico pesado. Sin embargo, esta alteración no tendrá un efecto ambiental significativo, ya que será temporal, no significativo, y durante su producción se afectará la ecología general de la región.



Tabla Comparativa Ruido Ambiental

IAQ 195-2015			
Usuario	Lizandro Arias		
Proyecto	Extracción De Material Pétreo - Grava del Río - de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón		
Fecha de Informe	21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015		
Muestra	Dos puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental en Punto medio cantera / Entrada extracción (puente)		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007		
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Análisis	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T ^o : 23,3°C	H ^o : 48%	
Medición del Nivel de Ruido Diurno			
Exteriores			
Punto de Lectura:	Lectura Media dBA	Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970	Interpretación
1.Punto medio cantera	49,5	*Nivel Sonoro Máximo en jornada de 6:00 am - 9:59 pm (60dB/escala A)	Dentro de la Norma
2.Entrada extracción (puente)	64,0		Excede la Norma

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Independientemente de estas consideraciones, se realizó un monitoreo técnico en el que se verifica que las actividades relacionadas al proyecto con su consecuente movimiento de equipo pesado exceden los niveles establecidos por norma, mientras que en el otro punto tomado –donde se proyecta el patio de acopio y procesamiento– los valores se encuentran dentro de la norma.

6.7.2. Olores.

En el área y en el sitio del proyecto no se presentan emisores (fábricas, industrias) que generen olores o combustiones para ocasionar problemas de olores. Por lo tanto los olores en el área se perciben naturales.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

Se encuentran las vinculadas con las condiciones climáticas que regularmente imperan en el Mar Caribe. La ubicación tropical del mar ayuda a que sus aguas se mantengan a una temperatura moderada, en un rango entre 21 y 32,2°C durante el año (70 y 90°F).

A pesar del historial de fenómenos hidrometeorológicos que azota la región del Gran Caribe, la susceptibilidad a inundaciones en la cuenca identificada como la N°117, se caracteriza por un nivel bajo de susceptibilidad a las inundaciones.

6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones

Como se ha expuesto en puntos anteriores, la zona del proyecto es fundamentalmente de zonas bajas, constituida por llanuras costeras, con ondulaciones y colinas con poca altura, y desde la playa va paulatinamente ganando altura conforme se avanza hacia tierra adentro (hacia el Sur). En función de las características topográficas de la región en general, el proyecto no debería verse

actuar la erosión hídrica se subdivide en: erosión por salpicadura, erosión laminar, erosión en surcos, y erosión en cárcavas.

Erosión por salpicadura: Es muy difícil de diagnosticar, debido a sus variadas características al momento de determinar su presencia. Su máxima expresión se dan durante fuertes aguaceros. No se puede descartar la existencia de este tipo de erosión en los polígonos del proyecto.

Erosión en curso: Este tipo de erosión se puede observar en lugares descampados de vegetación boscosa, como en los potreros, ya que las pisadas del mismo ganado genera y/o contribuye en este proceso. Sin embargo, no se considera en estado crítico dicha situación, por lo menos a lo largo de la trayectoria del proyecto.

Erosión en cárcavas: Cuando hay una mayor concentración en el escurrimiento, las irregularidades del terreno permiten la unión de varios surcos y se forman zanjas de gran tamaño conocidas como cárcavas, generalmente ramificadas y que no permiten el uso de maquinarias, ni ningún cultivo. Esta forma de erosión es común en suelos altamente susceptibles a la erosión.

En el periodo y lugares visitados para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental, no se observaron la presencia de cárcavas.

De igual manera, la susceptibilidad a los deslizamientos es baja, ya que no existen tierras con alturas que cuenten con las características determinadas que puedan ser objeto de deslizamientos.

afectado por inundaciones, particularmente las vinculadas a los males estados del mar Caribe.

Por supuesto que, las condiciones hidro-meteorológicas son las que mayor probabilidad tendrán en influir negativamente sobre las infraestructuras vinculadas con el proyecto, ya que al presentarse condiciones meteorológicas adversas, a través de la producción de fuertes aguaceros que podrían poner en peligro la estabilidad de puentes, alcantarillas o producir deslizamientos.

De conformidad con el Atlas Nacional, la susceptibilidad identificada a inundaciones por cuencas, la zona de trabajo para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de la cuenca N°117, la cual se caracteriza por un nivel bajo de susceptibilidad a las inundaciones.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.

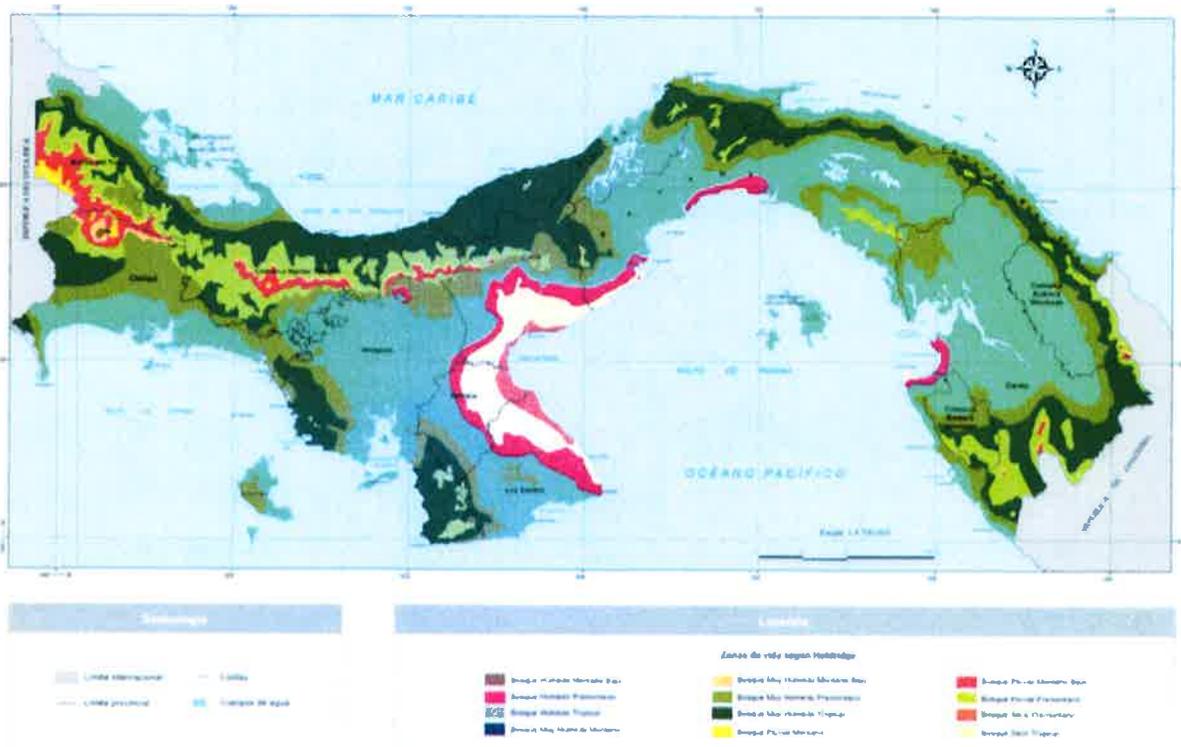


A lo largo de los polígonos identificados para el proyecto, no se observaron áreas específicas y/o significativas que presentan potenciales condiciones para que se den problemas de deslizamientos.

La erosión hídrica pluvial es la que se genera como consecuencia de la lluvia. De acuerdo con sus formas de

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área del proyecto se encuentra en un bosque muy húmedo premontano, que caracteriza el 17.5% del territorio nacional y en el que se espera entre 2000 y 4000mm de precipitación anual.



Aquí se describe las características de la vegetación existente, información que permite establecer el impacto ambiental e instituir las medidas de mitigación.

El proyecto se encuentra en el servidumbre del Río Cuango, donde cabe destacar, tomando como referencia la Vía Costanera Cuango-Santa Isabel,



se encuentra en el tramo 1, que se describe como una extensión de tiene 4.5 km de longitud y parte desde la comunidad de Cuango hasta el límite con el corregimiento de Playa chiquita. Se observó, en este tramo, la existencia de 65 especies de árboles, sin embargo en los polígonos específicos contemplados para la extracción y el patio de acopio y procesamiento, sólo se observan escasa gramíneas y reductos de pastos.

7.1. Características de la Flora.

Durante este estudio se notó en el sitio de influencia directa del proyecto que el área anteriormente fue usada como sitio de pastoreo, la vegetación existente es escasa, aunque existen algunas áreas de rastrojos y árboles dispersos las cuales están alejadas de los sitios que involucran la presente evaluación.



Las áreas colindantes a los alrededores de los sitios que se utilizarán para este proyecto (meandros y patio de acopio), lo cuales constituyen el área de influencia, son extensiones de tierras utilizadas para la cría de ganado y producción de agropecuaria de subsistencia. La superficie que ocupa cada uno de los tipos diferentes de vegetación en el área estuvo basada en la información que se recopiló mediante observación. Podemos hablar que existe un tipo de vegetación de uso agropecuario, bosque intervenido de carácter homogéneos y mixtos y más del 55% de su cobertura ha sido alterada por actividades humanas.

En tanto que también se encontró un bosque más joven intervenido, que viene a ser formaciones naturales cerradas, cuyo estado de sucesión secundario se encuentra en una etapa inicial de desarrollo. Mientras que en el área específica del proyecto, dentro de los polígonos de trabajo identificados, sólo se observan gramíneas sin valor significativo y reductos de pastos.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal.

El estudio de la flora consistió en la preparación de un informe de las especies de plantas de los sitios colindantes, ya que como se estableció anteriormente en los polígonos del proyecto no existe vegetación significativa (sólo escasas gramíneas y reductos de pastos). En este sentido, en esta área colindante, las especies se registraron según grupo, aquellas de interés especial (endémicas, protegidas y su uso), identificándose en campo las conocidas y tomando muestras de aquellas desconocidas. Finalmente, se procedió a la identificación de las especies colectadas, utilizando el Index de la Flora de Panamá (versión actualizada), la Flora of Panamá de Woodson & Schery (1943 – 1981) y el Index Kewensis (2004). Las especies identificadas se listaron alfabéticamente de acuerdo a familia, especie y hábito de crecimiento.

Una vez preparado el listado de especies presentes en el área de estudio, se procedió a compararlo con las listas existentes, para determinar las especies en peligro de extinción o que tengan algún interés especial. Los documentos utilizados son: Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), el Libro Rojo de la UICN y la ANAM (Primer Informe de Riqueza y Estado de la Biodiversidad en Panamá).

Cabe destacar que el presente estudio recae sobre El Tramo 1 del proyecto de construcción de la vía costanera Cuango-Santa Isabel que corresponden a las áreas de influencia de los polígonos a utilizar para la extracción de grava de río y para el

patio de acopio, dicha área presenta una vegetación variada, alternándose áreas de pasto con bosque secundario joven, bosque secundario de desarrollo intermedio y bosques secundarios maduros, en este tramo no se presenta áreas de bosque primario, esto se debe a que por ser áreas muy cercanas a los poblados y a la carretera actual, años anteriores fueron intervenidas con el fin de ampliar la frontera agrícola y ganadera.

En términos generales, para la ejecución del inventario forestal en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, y que resultan como base para este estudio se puede estimar que:

➤ Metodología del inventario Forestal

El inventario forestal es normalmente un proceso de muestreo, es decir se infiere información de todo el bosque, tomando información de una parte o muestra del bosque. La muestra en general, consiste en parcelas distribuidas uniformemente sobre toda el área.

Sin embargo para el proyecto de construcción de vialidad, que requiere de la extracción de material sujeto de este estudio, se ha inventariado todas las especies forestales mayores a 15 centímetros de diámetro en toda el área del polígono donde se construirá el proyecto, es decir, es un inventario al 100%.

La realización de un inventario forestal incluye las etapas de planificación y diseño, la recolección y registro de los datos de campo, el procesamiento y análisis de los mismos.

La planificación se inicia con la determinación del objetivo y el diseño, que comprende básicamente la determinación del sistema de muestreo que será utilizado, en nuestro caso es un inventario al 100% sobre toda el área del polígono.

Durante esta fase se midió el diámetro a todos los arboles mayores a 10 centímetros

de diámetro a 1.30 metros de altura (DAP), desde la base del árbol y se utilizó el instrumento conocido como cinta diamétrica, para la toma de los datos de altura de los árboles se utilizó un clinómetro marca Sunnto, una libreta de campo, y lápiz para anotar los datos recabados del inventario de campo.

Fórmula Utilizada:

Al tomar el cálculo de la fórmula o ecuación utilizada, en los cálculos de metros cúbicos de volumen encontrado, el mismo se toma el DAP, la altura comercial y el factor de forma de cada árbol, para la cubicación de los árboles, donde se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Volume} = V = 0.7854 \times (d^2) \times h \times \text{c.f.} = m^3$$

d = diámetro altura del pecho en centímetro

h = altura comercial en metros

Cf. = coeficiente de forma .65 (según ANAM - FAO)

Especies observadas en el Tramo 1 de la Vía Cuango-Santa Isabel

No.	Nombre Común	Área Basal	Cantidad	Volumen	Volumen Comercial
1	Achiotillo	0.423	14	3.271	2.29
2	Aguacatillo	0.067	2	0.426	0.298
3	Ajllito	0.045	2	0.232	0.163
4	Alcarreto	0.086	1	0.85	0.595
5	Algarrobo	0.049	1	0.369	0.259
6	Amarillón	2.213	13	43.014	23.044
7	Anonillo	0.535	21	3.562	2.494
8	Balo	0.214	2	0.31	0
9	Balsa	0.052	2	0.299	0.209
10	Berbá	0.028	1	0.162	0.114
11	Bogamaní	0.351	6	3.116	2.181
12	Burío	0.219	13	1.062	0.743
13	Caimito de Montana	0.308	2	5.244	3.671
14	Canalú	0.031	1	0.189	0.132
15	Carfín	0.941	29	7.329	5.13
16	Caobillo	0.093	2	0.754	0.528
17	Ceiba Barrigón	0.479	3	7.922	4.021
18	Ceibo de Agua	1.424	20	14.865	10.406
19	Cerillo	0.145	1	1.88	1.316

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**

No.	Nombre Común	Área Basal	Cantidad	Volumen	Volumen Comercial
20	Chunga	0.577	28	2.88	2.016
21	Chutrá	0.045	1	0.327	0.229
22	Cocotero	0.233	5	1.734	1.214
23	Cola de Pavo	0.662	2	14.258	9.981
24	Guamo	0.041	2	0.221	0.154
25	Desconocido	0.025	1	0.138	0.097
26	Dos caras	0.949	30	6.697	4.688
27	Espavé	0.267	3	3.173	2.221
28	Félix	1.867	40	15.813	11.069
29	Frijolillo	0.074	3	0.402	0.281
30	Gira	0.013	1	0.052	0.036
31	Guaba	3.486	74	30.975	21.882
32	Guácimo Colorado	1.285	19	17.1	11.97
33	Guapínol	0.95	1	31.488	22.026
34	Guarumo	0.972	37	6.668	4.622
35	Guarumo Pava	0.395	9	3.461	2.423
36	Guayabito	0.038	2	0.177	0.124
37	iguano	1.094	5	18.644	13.05
38	Higuerón	6.491	18	237.654	166.122
39	huesillo	0.128	8	0.559	0.391
40	Iguano	0.604	14	4.94	3.458
41	Jagua	0.1	3	0.494	0.302
42	Jobo	1.274	10	21.405	14.915
43	Lagarto amarillo	0.046	2	0.235	0.164
44	Laurel Muneco	1.447	31	15.022	10.515
45	Madrono	0.898	21	8.917	6.242
46	Mango	3.97	4	252.638	176.654
47	Maranon	0.036	2	0.162	0.113
48	Nance de Montana	1.085	29	10.609	7.378
49	Nancillo	0.018	1	0.8	0.056
50	Níspero	0.476	3	7.153	5.007
51	Níspero playero	0.072	3	0.392	0.125
52	Ocora	0.091	2	0.714	0.5
53	Palma real	0.067	6	0.243	0.17
54	Panamá	0.049	1	0.369	0.259

No.	Nombre Común	Área Basal	Cantidad	Volumen	Volumen Comercial
56	Pilón	0.265	8	1.964	1.375
57	Poró Poró	4.152	34	8.128	3.219
58	Sande	0.049	1	0.369	0.259
59	Sangrillo	3.489	24	58.889	41.922
60	Sigua	0.996	30	7.304	5.113
61	Tabacón	0.214	5	1.509	0.967
62	Tachuelo	0.207	2	2.399	1.679
63	Yano	0.408	2	6.619	4.634
64	Yaya	0.224	8	1.328	0.93
65	Yos	0.031	1	0.189	0.132
	TOTAL	48.274	703	904.661	621.112

Fuente: Inventario CONSORCIO RPL-CSI PANAMA (2014)

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

En cuanto a especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción podemos señalar que según el inventario forestal, ni en el área específica del proyecto, existe ninguna representativa.

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

Como se indica más adelante, se observa que actualmente se asocia al uso agropecuario de subsistencia.

7.2. Características de la fauna

En el sitio del Proyecto, durante nuestras visitas no observamos presencia significativa de fauna solo algunas aves. Entendemos que la caracterización de la fauna es sumamente importante para diseñar y planificar las medidas de mitigación y recuperación en las comunidades de animales que puedan ser impactadas por la ejecución del proyecto, ante esto y según la investigación bibliográfica, de campo y personal, podemos señalar:

Metodología para realizar la Investigación

- **Investigación bibliográfica:** La fauna es el conjunto de especies de animales que habitan una región geográfica o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado y para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).
- **Entrevista a los Moradores:** Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores de la comunidad, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.
- **Inspecciones de campo:** Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto. Se observó una gran variedad de insectos y artrópodos en el área.

Características de la Fauna en el área

Mamíferos

En cuanto a los mamíferos registramos cinco especies distribuidas en tres órdenes (Didelphimorpha, Chiroptera, Rodentia, y tres familias (Didelphidae, Phillostomidae, Sciuridae).

Las especies registradas en el área del proyecto son: zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), murciélago (*Carollia perspicillata* y *Artibeus jamaicensis*), ardilla (*Sciurus granatensis*) y rata negra (*Rattus rattus*).

Aves

En el área del proyecto se identificaron 30 especies de aves, distribuidas en 11 órdenes y 19 familias. El orden más abundante es el Passeriformes (aves cantoras) con 9 familias.

La familia más abundante en cuanto al número de especies e individuos es la Tyrannidae con 7 especies y 21 individuos respectivamente. Se reportaron tres especies migratorias: Vireo de Philadelphia (*Vireo philadelphicus*), Mosquero (*Empidonax virescens*) y Tijereta sabanera (*Tyrannus savanna*).

Anfibios y Reptiles

Registramos un total de dos especies anfibios, sapos (*Bufo marinus* y *Bufo granulosus*) perteneciente a la familia Bufonidae. Tres especies de reptiles: bejuquillo (*Oxybelis aeneus*) familia Colubridae, meracho (*Basiliscus basiliscus*) familia Corytophanidae y borriguero (*Ameiva ameiva*) familia Teiidae.

Fauna Acuática de Ríos y Marina

De la fauna acuática del río presente en el área de estudio y otros ríos cercanos (Río Cuango, Santa Isabel, se capturó un total de 14 especies, distribuidas en 7 familias, de las cuales la más abundante resulta ser la de las sardinas *Astyanax aeneus* y

Brycon chagrensis. También se pudo confirmar con algunos moradores que las únicas especies de interés son las sardinias mana Brycon chagrensis y las sardinias plateadas Brycon petrosus, por su uso comestible.

**Especies de peces colectadas en el área
-Tramo 1 de la Carretera Cuango-Santa Isabel-(2014)**

Familia	Especies
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>
	<i>Astyanax ruberrimus</i>
	<i>Brycon chagrensis</i>
	<i>Brycon obscurus</i>
	<i>Brycon petrosus</i>
	<i>Bryconamericus emperador</i>
	<i>Compsura sp.</i>
	<i>Hyphessobrycon panamensis</i>
	<i>Hemibrycon dariensis</i>
	<i>Roeboides carti</i>
Loricariidae	<i>Ancistrus chagresi</i>
Pimelodidae	<i>Pimelodella chagresi</i>
	<i>Rhamdia laticauda</i>
	<i>Rhamdia quelen</i>
Aplocheilidae	<i>Rivulus brunneus</i>
Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>
	<i>Brachyrhaphis episcopi</i>
Poeciliidae	<i>Poecilia gillii</i>
	<i>Synbranchus marmoratus</i>

La presente información fue extraída del Inventario de Fauna realizado para el Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Vía Cuango-Santa Isabel; según nuestras observaciones realizadas para la ejecución del presente proyecto, no identificamos especies en el área.

7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

La información que aportaremos proviene de la evaluación realizada para el Estudio de Construcción de la Vía Costanera Cuango-Santa Isabel ya que, durante nuestras visitas no identificamos especies en el sitio. Esto puede deberse a que a la fecha, la intervención del proyecto de carretera es significativo. En este sentido el informe del proyecto que aborda el Tramo 1 de la carretera demuestra que se encontró una gran variedad de especies de Aves, Mamíferos, anfibios, con preocupación menor (LC), según UICN: (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Especies de Animales en Peligro de Extinción, Amenazadas, Endémicas o bajo algún Criterio de Conservación.

NOMBRE CIENTÍFICO			NOMBRE COMÚN	UICN	EPL	CITES
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	1 <i>Didelphis marsupialis</i>	"Zorra" común	LR/Mc		
CHIROPTERA	PHILLOSTOMIDAE	2 <i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	LR/Mc		
		3 <i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	LR/Mc		
RODENTIA	SCIURIDAE	4 <i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	LR/Mc		
	MURIDAE	5 <i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LR/Mc		
GALLIFORMES	CRACIDAE	6 <i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca	LC	*	
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	7 <i>Coragyps atratus</i>	Galinazo negro	LC		
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	8 <i>Mivago chimachima</i>	caracara cabeciamarillo	LC		2
CHARADRIIFORMES	VANELLINAE	9 <i>Vanellus chilensis</i>	Tero sureño	LC		
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	10 <i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	LC		
		11 <i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	LC		
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	12 <i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	LC		
		13 <i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	LC		

Abreviaturas: EPL: especie Protegida por leyes Panameñas.

(IUCN) : Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza No evaluado (NE), Datos insuficientes (DD), Bajo riesgo (LR), Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Dependiente de medidas de conservación (CD), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinto en estado salvaje (EW), Extinto (EX).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES)

NOMBRE CIENTÍFICO			NOMBRE COMÚN	UICN	EPL	CITES
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	14	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino común	LC	
APODIFORMES	TROCHILIDAE	15	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo	LC	2
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	16	<i>Momotus momota</i>	Momoto coroniazulado	LC	
PICIFORMES	PICIDAE	17	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpitero coronirrojo	LC	
PASSERIFORMES	THAMNOPHILIDAE	18	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barreteado	LC	
	TYRANNIDAE	19	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete-silbador-sureño	LC	
		20	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia penechuda	LC	
		21	<i>Empidonax virescens</i>	Mosquerito verdoso	LC	
		22	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Blenteveo grande	LC	
		23	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	LC	
		24	<i>Tyrannus savanna</i>	Tijereta sabanera	LC	
		25	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	LC	
	TROGLODYTIDAE	26	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	LC	
	TURDIDAE	27	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	LC	
	PARULIDAE	28	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita gorricastaña	LC	
		29	<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Philadelphia	LC	
	THRAUPIDAE	30	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara dordirroja	LC	
		31	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	LC	
	EMBERIZIDAE	32	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negriazulado	LC	
		33	<i>Arremonops conirostris</i>	Gorrion negri listado	LC	
	CARDINALIDAE	34	<i>Saltator albicollis</i>	Saltador listado	LC	

NOMBRE CIENTÍFICO			NOMBRE COMÚN	UICN	EPL	CITES
	ICTERIDAE	35	<i>Sturnella magna</i>	Pastorero oriental	LC	
CLASE AMPHIBIA	BUFONIDAE	36	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	LC	
		37	<i>Bufo granulosis</i>	Sapo	LC	
CLASE REPTILIA	COLUBRIDAE	38	<i>Oxybelis aeneus</i>	bejuquilla	LC	
	CORYTOPHANIDAE	39	<i>Basiliscus basiliscus</i>	meracho	LC	
	TEIIDAE	40	<i>Ameiva ameiva</i>	borriguero	LC	

- *Criterios de conservación nacional*

La Chachalaca (*Ortalis cinereiceps*) es la única especie de las reportadas para el área del proyecto que se encuentra protegida por las leyes de vida silvestre de Panamá (EPL). Que representa el 2.5 % del total de especies.

- *Criterios de conservación Internacional*

UICN: El 5 % de las especies reportadas para el área del proyecto se encuentran catalogadas por UICN. Se reportan dos especies que se encuentran bajo el criterio 2: Caracara cabeciamarillo (*Milvago chimachima*) y *Amazilia colirrufa* (*Amazilia tzacatl*).

Lista Roja de UICN

El 87.5 % de las especies se están catalogadas por la Lista Roja de Especies Amenazadas como LC versión 3.1 (2001) Un taxón es menos preocupación cuando se ha evaluado en contra de los criterios y no califica para En Peligro de Extinción, amenazadas, vulnerables o amenazadas de Proximidad. Generalizadas y abundantes taxones están incluidos en esta categoría.

✓ El 12.5 % de las especies se encuentra catalogada por la Lista Roja de Especies Amenazadas como LR/lc ver 2.3 1994

BAJO RIESGO (LR) - Un taxón es de bajo riesgo cuando se ha evaluado, no cumple los criterios para ninguna de las categorías de riesgo, amenazadas o vulnerables. Taxones incluidos en la categoría de bajo riesgo pueden dividirse en tres subcategorías: menor preocupación (lc). Taxones que no reúnen los requisitos para la Conservación de dependientes o amenazada.

Especies indicadoras

Una especie indicadora es aquella cuya situación facilita información sobre la condición general del ecosistema, de otras especies en ese ecosistema; suelen ser taxones que son sensibles a las condiciones ambientales y que, gracias a ello, pueden utilizarse para evaluar la calidad ambiental. A la vez, pueden ser especies invasoras o tolerantes de condiciones adversas cuya presencia indique un deterioro de condiciones ambientales.

Las llamadas especies indicadoras, indicadoras biológicas, bioindicadores o indicadores ecológicos constituyen categorías de especies significativas para el manejo de los recursos naturales, incluyendo especies en peligro de extinción, amenazadas, con valor socioeconómico y aquellas que son ecológicamente representativas de ambientes específicos, o de otras especies que pueden ser asociadas a esos ambientes.

La familia Tyrannidae es la más representativa o indicadoras del tipo de hábitat de la zona del proyecto de construcción de la vía Cuango-Santa Isabel debido a su abundancia en la misma.

7.3. Ecosistemas frágiles

Los ecosistemas frágiles son los ambientes altamente susceptibles al riesgo de que sus pobladores naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad se mermen peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos.

En el área del proyecto se observo la Cuenca del Río Cuango.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

La representatividad de los ecosistemas está dada por las especies que se desarrollan en los mismos, siendo estos las especies de flora y fauna que existen en el ecosistema marino costero y fluvial.

En el caso que nos ocupa, la representatividad del ecosistema recae sobre especies de flora. Siendo la servidumbre del río, el área de influencia directa del proyecto, cabe destacar que se observa escasas gramíneas y reductos de pastos.



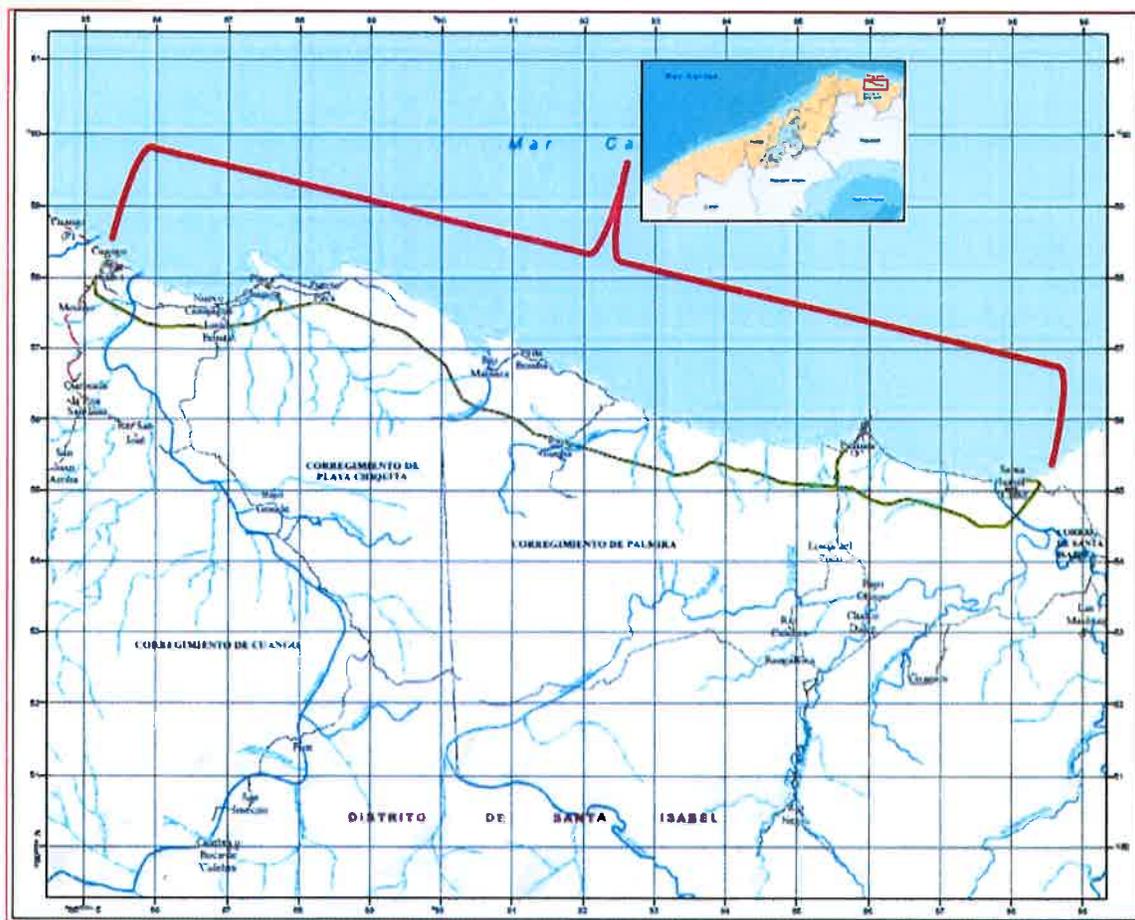
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONOMICO

La información que se presenta en este acápite del Estudio de Impacto Ambiental, describe aspectos característicos del comportamiento Sociodemográfico y productivo de la población directamente influenciada por el proyecto, cuyo promotor es la Autoridad del Turismo de Panamá (ATP), y la empresa Contratista es Consorcio RPL CSI Panamá, S.A. Entre los temas básicos de investigación se encuentran, el comportamiento demográfico de las comunidades, actividades sociales y productivas. La información generada permite que el promotor maneje datos estadísticos precisos y objetivos, de los aspectos contemplados en el presente documento.

El área se caracteriza como rural, con desarrollo de actividades agropecuarias desde su formación y últimamente inmerso en una planificación estatal que tiende al incremento del auge turístico.

Este proyecto busca el abastecimiento de materiales básicos para la construcción de la carretera que comprende una extensión de 18.65 km, desde la comunidad de Cuango hasta Santa Isabel, en la cual tendrán acceso los poblados de Playa Chica, Palmira y Nuevo Progreso, todos estos poblados pertenecen al distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón. Dicha carretera se construirá bordeando la franja costera del litoral atlántico en esta zona poblada. La vía existente que comunica estos poblados es de piedra con acceso solo a vehículos 4x4, pero durante el invierno la crecida de los ríos pone inaccesible el camino, por lo que los lugareños tienen que recurrir al transporte en bote, impulsado por motor fuera de borda.

Para llegar al área en estudio, desde la Ciudad de Panamá se accede a través de las vías principales (Transistmica y Auto Pista Panamá-Colón conocida como Felipe Motta), al llegar a Sabanita, se utiliza la ruta hacia Portobelo hasta llegar a Cuango, donde inicia el tramo carretero en mención.



Área de ejecución del proyecto de construcción de la Vía Costanera Cuango-Santa Isabel

- Metodología

Para llevar a cabo el trabajo de investigación social del área en estudio, se llevaron a cabo una serie de procedimientos metodológicos necesarios para mantener un orden sistemático en el proceso de levantamiento de la información y elaboración los informes correspondiente a esta componente.

Previo al trabajo de campo, el proceso de búsqueda de información inicia con la revisión de fuentes bibliográficas secundarias que pudieran brindar información general sobre el área en estudio; entre éstos se encuentran: Los Censos de Población y Vivienda de 2,000 y 2,010, Censo Agropecuario 2,011, Mapas y Planos

del Proyecto, entre otra información suministrada por el promotor del proyecto. En las actividades de campo se aplicaron instrumentos metodológicos, tales como:

- La Observación Directa: Que es una herramienta utilizada por el consultor para captar información sobre hechos, sucesos, comportamientos u objetos, durante el tiempo de estadía en el área en estudio, la cual considera importante para el estudio.
- La Encuesta Semiestructurada: Cuyo formato presenta un contenido de preguntas abiertas y cerradas para que el consultado tenga opción de expresar sus opiniones clara y objetivamente, las mismas son por general dirigidas a los residentes mayores de los 18 años de edad y de ambos sexos.
- La Entrevista: Que es dirigida a las autoridades locales, funcionarios de instituciones públicas, grupos organizados de la comunidad, líderes comunitarios, quienes por la naturaleza de su trabajo y dinamismo puedan tener una concepción más holística de la comunidad en cualquier escenario (social, político, cultural, ambiental etc.).

Las herramientas descritas permite generar información en doble vía, es decir, la que reciben los encuestados sondeada sobre los aspectos generales del proyecto, el cual le facilita expresar sus opiniones de forma clara y objetiva; y la información que brindan éstos, sobre la cual se determina el estado de las opiniones brindadas, ya sea a favor o en contra del proyecto en estudio. En la mayoría de los casos, la aplicación de las herramientas metodológica depende de tres aspectos, a saber; a) A la naturaleza y complejidad del proyecto visto desde la perspectiva de los impactos ambientales negativos a generarse; b) A las exigencias de las personas consultadas y el punto de vista del consultor; c) A las sugerencias metodológicas propuestas por el promotor y el punto de vista del consultor. Es importante señalar que de acuerdo al Decreto Ejecutivo No123, el promotor del proyecto es el

responsable de involucrar e informar a la comunidad durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, para ella, se contrata personal idónea que lleva a cabo esta función profesionalmente, y se pueda cumplir con la información solicitada en la lista de contenidos mínimo del Decreto Ejecutivo mencionado.

- **Alcance**

El alcance del trabajo de investigación sociológico realizado en campo, se desprenden dos productos; Uno es el Diagnóstico Socioeconómico que se hace sobre el área en estudio en particular, el otro es el Plan de Participación Ciudadana, donde se determina el grado de aceptación o rechazo que tiene la población muestreada aleatoriamente, respecto al proyecto en estudio. Cada uno de estos informes es realizado tomando en cuenta los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo No123, del 14 de agosto del 2009 y el Decreto Ejecutivo N°155, del 05 de agosto del 2011, que modifica algunos artículos del D.E. 123.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

La existencia de los poblados en esta región data de muchas décadas, algunas posiblemente superen los cien años desde su fundación. La evolución del área es más significativa en términos de crecimiento demográfico, que a nivel estructural y calidad de las viviendas, así como el acceso a los servicios básicos. La zona en estudio es netamente costera por lo que parte del dinamismo de las actividades sociales y económicas de las comunidades gira en torno a este medio marino.

La otra parte del dinamismo se desarrollo sobre tierra firme a través de la actividad Agrícola en baja escala, principalmente para la subsistencia de las familias y algo para el comercio local, y Pecuaria, que es desarrollada por los pocos terratenientes que existente en el área, pero que son dueños de gran parte del territorio de esta región en estudio. También es importante señalar que la escasez de fuentes de empleos, por un lado, y la idiosincrasia de los lugareños, en no salir del área, y

dependen de actividades informales como venta de chances clandestinos, venta de frituras, entre otros, limita las iniciativas de crear proyecto que les permita impulsar una economía que le permita mejorar su condición de vida.

En los lugares colindantes al sitio del proyecto las tierras son utilizadas para desarrollar actividades agropecuarias, la actividad con mayor desarrollo es la cría de ganado, más alejado hacia la costa encontramos un auge turístico con proyección de crecimiento en los últimos años.

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos.

Es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución socio-cultural y características generales, considerados desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo. En otras palabras estudia desde el conocimiento objetivo, apoyado de la información estadística, la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos. Dentro de este marco teórico se hace una breve descripción del comportamiento demográfico de la población establecida dentro del área de influencia directa del proyecto carretero, próximo a construirse.

El distrito de Santa Isabel, posee una superficie de 727.2Km², con una concentración población de 3,436 habitantes, distribuidos en 7 corregimientos. Con relación al año 1990 se ha producido un incremento del 12%, entre el 2000 y el 2010 fue del 1.6%. En el ámbito del distrito la densidad no aumentó considerablemente (4.7 hab/km²) en ese mismo periodo Cuango, Viento Frío y Miramar registraron una densidad de 11.7 hab/km², 12.4 hab/km², 10.9 hab/km² respectivamente. Esto indica que la migración interna de la población nativa, se ha dado hacia estos corregimientos, posiblemente porque cuenta con carretera asfaltada y agua proveniente del acueducto comunitario.

Distrito y Corregimientos	Superficie (Km ²) (23)	Población			Densidad (habitantes por Km ²)		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Santa Isabel	727.2	2,679	3,323	3,436	3.7	4.6	4.7
Palenque (Cab.)	62.8	281	400	404	4.5	6.4	6.4
Cuango	37.9	159	331	442	4.2	8.7	11.7
Miramar	18.5	88	180	201	4.8	9.7	10.9
Nombre de Dios	143.5	1,028	1,053	1,130	7.2	7.3	7.9
Palmira	176.9	313	458	319	1.8	2.6	1.8
Playa Chiquita	117.5	184	187	169	1.6	1.6	1.4
Santa Isabel	130.8	230	287	284	1.8	2.2	2.2
Viento Frío	39.4	396	427	487	10.1	10.9	12.4

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, Año 1990, 2000 y 2010.

En la distribución por sexo, en el ámbito del distrito se registra una disparidad para Cuango lo porcentajes alcanzados fue del 51% y 49% respectivamente. En este corregimiento los índices de masculinidad obtenidos fueron 105.6 hombres/100 mujeres. En el cuadro contiguo se detallan las estadísticas mencionadas, incluyendo el resto de los corregimientos.

Distrito y Corregimientos	Población			Índice de Masculinidad
	Total	Hombres	Mujeres	
Santa Isabel	3,436	1,896	1,540	123.1
Palenque (Cab.)	404	212	192	110.4
Cuango	442	227	215	105.6
Miramar	201	110	91	120.9
Nombre de Dios	1,130	634	496	127.8
Palmira	319	189	130	154.4
Playa Chiquita	169	109	60	181.7
Santa Isabel	284	162	122	132.7
Viento Frío	487	253	234	108.1

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2010

· Composición de la Población

La composición demográfica de estos poblados generalmente es representada por los grupos Latinos, Indígenas y Negros. Indígenas (procedentes de la región comarcan de Darién, específicamente del grupo étnico Emberá), los Latinos (que igualmente son llegaron al área procedentes de Chiriquí y Los Santos) y el grupo de Negros (procedentes de la región costera de esta provincia, aunque muchos de ellos son originarios de las Antillas, que llegaron durante la construcción del Canal de Panamá). De estos tres grupos, es más predominante en el área la población Negra. Los diseños estructurales de las viviendas guardan relación con la idiosincrasia de este grupo.

La convivencia de estos grupos étnicos, ocurre producto de las necesidades de nuevas tierras para utilizar los recursos naturales, es por ello, que el arraigo socio-cultural de un grupo no incide sobre el otro, inclusive muchos de ellos comparten los mismos principios religiosos que se origina de la corriente del catolicismo, además de otras corrientes religiosos como la evangélica y adventista.

· Calidad de Vida

La calidad de vida de los habitantes en el área en estudio es medida tomando en cuenta tres de los factores básicos de desarrollo, tales como: Vivienda, Educación y Salud.

- Viviendas

En el área en estudio, el alto grado de dispersión, la distancia entre lugares poblados y viviendas, así la condición accidentada de la topografía, son algunos de los factores que inciden en el desarrollo de las comunidades y por ende, en la calidad de las viviendas, sin embargo, aún en las zonas más apartadas existen viviendas con infraestructuras de concreto y techos zinc, donde los lugareños tienen una calidad de vida moderada, principalmente aquellas que están más próxima a las vías de acceso.

En las comunidades cabeceras (semi urbanas), la facilidad de vías de acceso, les ha permitido a los lugareños poder alcanzar paulatinamente una mejor calidad de las viviendas y estilo de vida de los residentes, obviamente que el capital generado por los empleos formales e informales ha sido fundamental para alcanzar los niveles aceptable de vida.

De acuerdo al cuadro siguiente, el 98% de las viviendas del distrito de Santa Isabel tienen acceso a los servicios públicos de agua potable, electricidad, servicios sanitarios, un 99% no tienen piso de tierra, y a pesar de que son zonas rurales, solo el 1% cocina con leña. En el ámbito de los corregimientos, principalmente Cuango y Santa Isabel los índices varían en proporción negativa, pero aun así se puede señalar que el porcentaje de accesibilidad a los servicios para Cuango está en un 95%, en tanto que en Santa Isabel en un 70% aproximadamente, es decir, que la calidad de vida de las familias, en dependencia de estos servicios, tiende a ser inferior para Santa Isabel. Con relación al resto de los corregimientos el valor de los indicadores es proporcionalmente similar a los mencionados, excepto Palmira donde

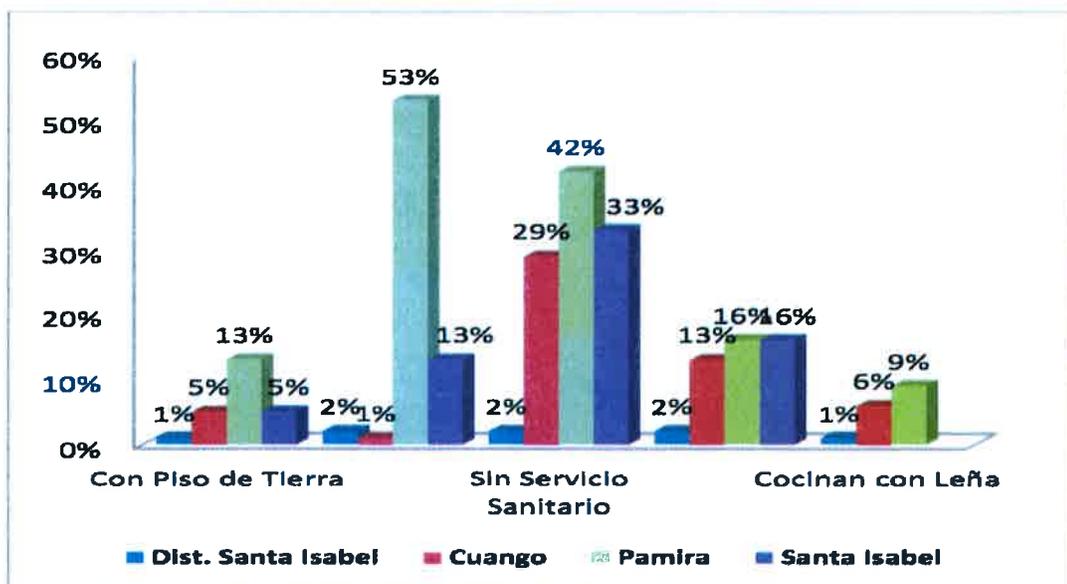
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

los valores son más elevados, sobre todo en lo que respecta a la carencia de agua potable. Ver cuadro siguiente.

Distrito y Correg.	Vivienda Total	Con Piso de Tierra	Sin Agua Potable	Sin Servicio Sanitario	Sin Luz Eléctrica	Cocina con Leña	Sin TV	Sin Radio	Sin Teléfono Resid.
Dist. de Santa Isabel	1,028	1%	2%	2%	2%	1%	4%	6%	92%
Palenque (Cab.)	128	4%	2%	9%	8%	5%	24%	50%	94%
Cuango	97	5%	1%	29%	13%	6%	40%	47%	98%
Miramar	59	10%	14%	8%	15%	12%	32%	32%	97%
Nombre de Dios	345	7%	15%	12%	17%	11%	40%	48%	88%
Palmira	102	13%	53%	42%	16%	9%	37%	47%	99%
Playa Chiquita	47	6%	30%	11%	15%	15%	55%	53%	100%
Santa Isabel	103	5%	13%	33%	16%	7%	49%	47%	98%
Viento Frío	147	5%	6%	15%	18%	8%	40%	42%	83%



- Educación

Es un servicio público que brinda el Estado, a través del Ministerio de Educación, el cual tiene cobertura en todo el país. A través de los años, el sistema educativo se ha ido mejorando paulatinamente para que la cobertura y eficiencia del mismo, cubra con las exigencias de la población demandante. En las zonas rurales, por ejemplo, incluyen un sistema de educación multigrado (donde un educador cubre todos los grados desde el 1er a 6to grado), debido a la baja densidad de estudiante que se registran en las localidades, pero en la medida en que aumente la densidad demográfica, y por ende la demanda de educación aumenta, se construyen instalaciones y se establece un sistema de enseñanza básica general, el cual cubre desde el primer grado hasta el noveno grado, pero con la participación de un educador por cada materia de enseñanza. En las comunidades en estudio, existe una relativa densidad demográfica, pero las escuelas cuentan con educadores para cada grado. Del séptimo al doceavo grado los estudiantes tienen que movilizarse hacia el Centro Educativo Básico ubicado en Palenque.

Por otro lado, el analfabetismo, que se registra en la población en estudio, se encuentra muy relacionado a problemas de índoles, geográficos, de accesibilidad y comunicación, económicos, familiares y culturales. Las estadísticas del Cuango indican que tiene un índice de analfabetismo alto -5.0%-, comparado el 2.8% alcanzado en la provincia de Colón.

8.2.2. Índices de mortalidad y morbilidad.

Este aspecto no aplica para categoría II

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

De acuerdo al censo de 2010, el 47% de la población del Distrito de Santa Isabel está Ocupada, de este total tenemos que 32% se dedica a las Actividades

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Agropecuarias, en tanto que el 48% representa la Población No económicamente Activa y el 4% están Desocupados.

En el ámbito del corregimiento de Cuango el 42% están Ocupados, de los cuales el 12% se dedica a las Actividades Agropecuarias, el 3% están Desocupados y el 54% representa la Población No Económicamente Aditiva.

En el siguiente cuadro queda demostrado el índice de ocupación laboral:

Distrito, Corregimientos	Población de 10 años y Más de Edad								
	Total	Ocupados				Desocupados		No Económicamente Activa	
		Total		En Actividades Agropecuarias		N°	%	N°	%
		N°	%	N°	%				
Distrito de Santa Isabel	2,743	1,295	47	411	32	117	4	1,324	48
Palenque (Cab.)	312	154	49	32	31	8	3	150	48
Cuango	329	140	42	40	12	10	3	179	54
Miramar	168	96	57	24	25	7	4	64	39
Nombre de Dios	912	430	47	120	28	28	3	449	49
Palmira	250	107	43	59	24	22	9	121	48
Playa Chiquita	141	68	48	40	59	13	9	60	43
Santa Isabel	232	129	56	33	26	9	4	93	40
Viento Frío	204	105	52	28	27	9	4	90	44

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2010.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

En el área en estudio específicamente, el equipamiento del área, está relacionado con las infraestructuras propias de las localidades semi-urbanas, a saber: Escuela Primaria, Corregiduría, Puesto de Salud, la Iglesia que por lo que general es la estructura más sobresaliente de estos poblados, el Parque que siempre esta contiguo a la iglesia, Cuadro para realizar competencias de futbol o beisbol, servicios de electricidad, y acueducto (en la comunidad de Cuango).

📍 Vialidad.

La carretera de acceso es de piedra, poco accesible para cualquier tipo de vehículo, solo 4x4, durante el invierno por lo regular la vía se torna intransitable por la crecida del río Cuango.

De construirse la carretera sería una de las principales obras construidas en estas localidades costeras de la provincia de Colón.



📍 Sistema de Recolección de Desechos Sólidos

En el área en estudio, los mecanismos de la población para deshacerse de la basura es quemándola y enterrándolo, aunque se observa también la diseminación de la basura dentro de los poblados y en la franja costera. La falta de un hábito cultural en el manejo de los desechos en la población, también la falta de iniciativas gubernamentales para buscar alternativas que soluciones este problema social, son algunos de los factores incidentes en el mismo. Cualquier iniciativa de limpieza

y saneamiento es importante, tomando en cuenta que zona reúne un potencial turístico no explotado, de construirse la carretera existe la posibilidad de que la actividad tienda ser más próspera para esta región, en los años sucesivos.

Sistema de Alcantarillado Sanitario y pluvial.

En las áreas en estudio no existe sistema de alcantarillado para el manejo de las aguas residuales, por lo que el gran número de viviendas utilizan letrinas y/o tanque séptico construido en cada vivienda.

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

La accesibilidad a agua potable es uno de los problemas principales que enfrentan los lugareños. Al menos dentro del área en estudio Cuango tiene un acueducto rural que suministra agua semi-tratada a sus residentes, con interrupciones periódicas por daños o mantenimiento en el sistema.

Suministro de Energía Eléctrica

El servicio de electricidad tiene generalmente cobertura en la mayoría de los lugares poblados en estudio, no obstante debido al alto grado de dispersión de la población, algunas viviendas no están conectadas a este sistema. Según los habitantes del área el sistema es eficiente porque pocas son las veces en que se suspende este servicio.

8.3. Percepción local del proyecto, obra o actividad, (a través del plan de Participación ciudadana).



Con el ánimo de cumplir con la normativa, que establece que, El Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana de elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, de

manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana, procedimos a establecer el presente plan el cual contemplaba una serie de acciones para lograr una efectiva Participación Ciudadana, la cual genere opiniones de la ciudadanía o de la sociedad civil del área, que permita a las autoridades una adecuada evaluación y apoyen en los procesos de toma de decisión, para la valoración y decisión adecuada en función que este estudio promueva desarrollo sostenible y tome en cuenta la consulta pública y las sugerencias estatales para lograr el objetivo del proyecto. El plan contempla una serie de acciones que ejecuto y ejecutara el promotor con el ánimo de obtener y resolver las inquietudes de la ciudadanía, estas acciones son:

- 📄 Volanteo; este consiste en confeccionar una volante, la cual pueden ver en el anexo, esta contiene toda la información sobre el proyecto, entre la cual está la descripción del proyecto, el promotor, la ubicación, los recursos que se puedan afectar, los posibles impactos que se generarán y cuando ingresa al proceso de evaluación de impacto ambiental.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ✚ Visitas, a instituciones públicas, escuelas, ONG, y empresa del área para explicar en qué consiste el proyecto, entregarles la volante e incorporar sus inquietudes.
- ✚ Reuniones, entrevistas o conversatorios explicativos, son pequeños evento donde el consultor y su equipo se reúne con moradores para informarles en qué consiste el proyecto su alcance y los posibles impactos que generara.
- ✚ Diseño y aplicación de una encuesta como instrumento de medición de la opinión de la población, en cuanto al estado ambiental actual del área y con el proyecto o el cómo este afectara o no el entorno natural del área.

En este caso procedemos a documentar en el Estudio de Impacto Ambiental, los esfuerzos que realizamos para involucrar y/o consultar a la ciudadanía y/o a la comunidad durante la elaboración de este estudio, primero realizamos un reconocimiento del área de influencia directa e indirecta, el en el cual no



identificamos casas en el entorno cercano del proyecto, por lo que se dirigió la consulta a personal que trabaja en el área y habitantes de la comunidad de Cuango, esta visita nos permitió obtener la información para preparar la metodología para informar y lograr de ellos su opinión. En este sentido realizamos un volanteo acompañado de entrevistas o conversatorios con algunos moradores del área, los cuales nos manifestaron entre tantas cosas, que observan la actividad extractiva para el abastecimiento del proyecto de carretera como positivo para el desarrollo del área.

Adjunto exponemos los resultados de las 21 encuestas aplicadas:

RESULTADOS O PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO SEGÚN LOS ANÁLISIS DE LA ENCUESTA PÚBLICA APLICADA.

**GRAFICO N°1
SEXO DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA**

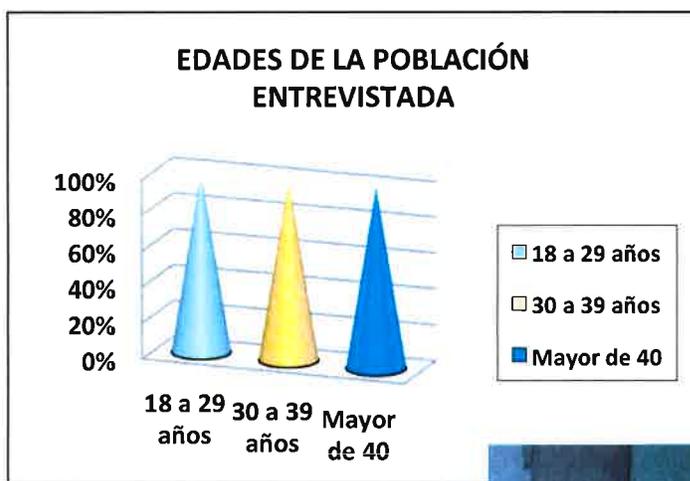
SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
MASCULINO	17	80%
FEMENINO	4	20%
TOTAL	21	100%



El gráfico describe que de una muestra total de 21 personas encuestadas el 80% eran de sexo masculino, mientras que el 20% eran femeninos.

**GRAFICO N°2
EDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA**

EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
18 a 29 años	6	29%
30 a 39 años	6	29%
Mayor de 40	9	43%
TOTAL	21	100%



Este gráfico resalta que del 30 personas encuestadas el 29% era población joven, entre 18 y 29 años de edad, el 29% estaba en edad de 30 a 39 años y un 43% estaban en el rango de los 40 años y más.



**GRAFICO N°3
NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS ENCUESTADOS**

NIVEL DE EDUCACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIA	5	24%
SECUNDARIA	16	76%
UNIVERSITARIA	0	0%
TOTAL	21	100%



En cuanto a educación el gráfico tercero refleja que de los encuestados el 24% tenía educación primaria, más sin embargo el 76% tenía formación secundaria.

GRAFICO N°4
LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS ENCUESTADOS

LUGAR DE RESIDENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
VIVE EN EL ÁREA	16	76%
TRABAJA EN EL ÁREA	5	24%
VISITA EL ÁREA	0	0%
TOTAL	21	100%

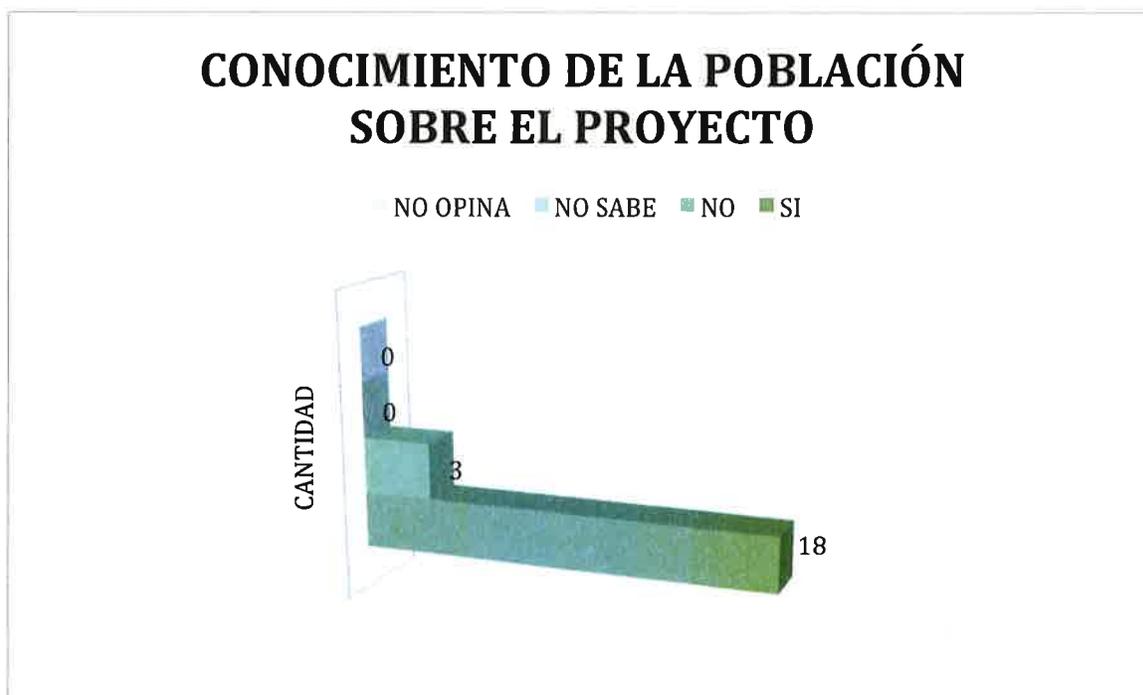


Este gráfico cuarto nos ilustra que el 76 % de los encuestados viven en el área y un 24% trabaja en el área.



GRAFICO N°5 CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN SOBRE EL PROYECTO

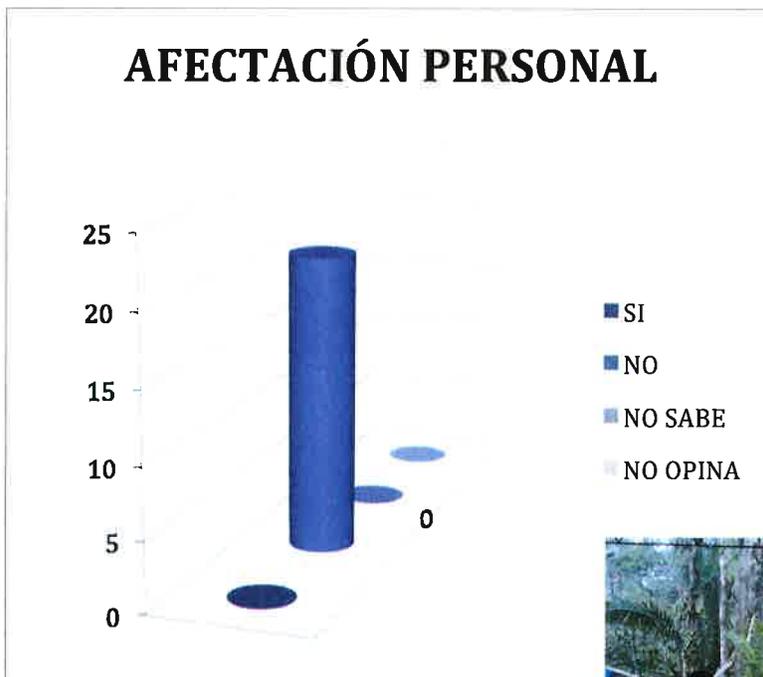
CONOCIMIENTO DEL PROYECTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	18	86%
NO	3	14%
NO SABE	0	0%
NO OPINA	0	0%
TOTAL	21	100%



En el cuadro cinco se describe que el 86% de la población abordada tenía conocimiento sobre el proyecto, en tanto un 14% desconocía el mismo

GRAFICO N°6 EL PROYECTO AFECTARÁ PERSONALMENTE A LOS ENCUESTADOS

EL PROYECTO AFECTARÁ LA SEGURIDAD SOCIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	21	100%
NO SABE	0	0%
NO OPINA	0	0%
TOTAL	30	100%

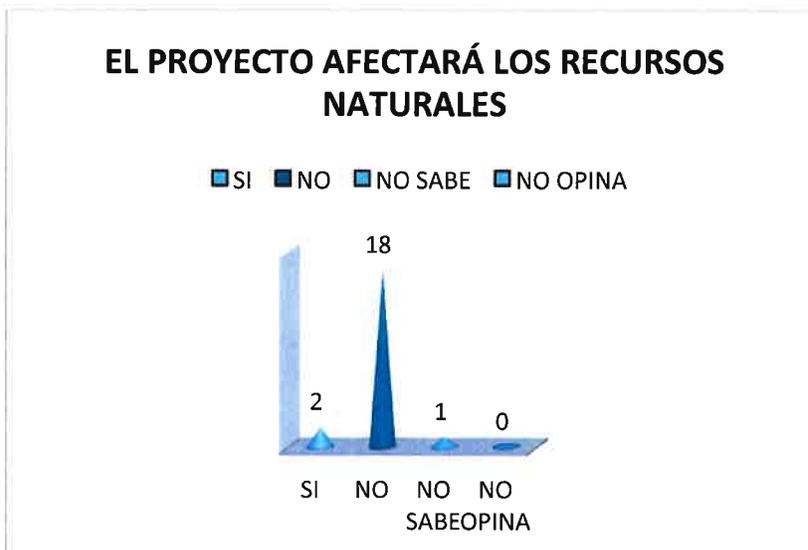


En el cuadro sexto se establece que el 100% de los encuestados consideran que el proyecto no afectará personalmente.



GRAFICO N°7 EL PROYECTO AFECTARÁ LOS RECURSOS NATURALES,

EL PROYECTO AFECTARÁ LOS RECURSOS NATURALES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2	9%
NO	18	86%
NO SABE	1	5%
NO OPINA	0	0%
TOTAL	21	100%



El proyecto podría afectar recursos como el suelo y el agua, según 2 del total de los encuestados, mientras que el 86% piensa que los efectos del proyecto no repercutirán negativamente en el entorno.

GRAFICO N°8 EFECTOS SOBRE LA SEGURIDAD VIAL

ES UNA ACTIVIDAD PELIGROSA, EN BASE A LOS ACCIDENTES VEHICULARES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	5	24%
NO	14	67%
NO SABE	2	9%
NO OPINA	0	0%
TOTAL	21	100%



El cuadro octavo nos indica que 67% de los encuestados consideran que el proyecto no es una actividad peligrosa, en base a la seguridad vial; otro tanto considera que podría haber efectos por el tránsito de equipo pesado en la vía.

**GRAFICO N°9
EL PROYECTO BENEFICIARÁ A LA COMUNIDAD**

EL PROYECTO BENEFICIARÁ A LA COMUNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	20	95%
NO	0	0%
NO SABE	1	5%
NO OPINA	0	0%
TOTAL	21	100%

Este decimo grafico muestra que el 95% de los encuestados opinan que el proyecto beneficiará a la comunidad, mientras un 5% no sabe si traerá beneficios.



8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales declarados

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta aproximadamente el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Embera Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y la Guna Yala.

La investigación de campo dio como resultado el no hallazgo de material in situ, en áreas con erosión del suelo por causa de actividades antrópicas previas.

La Topografía del terreno ha sido poco modificada por actividades como la ganadería y la agricultura y por algunos caminos de acceso en los diferentes sectores por donde se tiene previsto desarrollar el proyecto. Por lo que se establecen las respectivas medidas de cautela y notificación a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucediesen hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.



8.5. Descripción del Paisaje.

El paisaje nos muestra un área rural, con un vía que limita el acceso a vehículos de doble tracción, con viviendas muy dispersas de bajo recursos, todo en una topografía de plana a escasas ondulaciones entre una flora mixta donde prevalece el rastrojo y reducidos pasto, árboles dispersos en un clima bastante cálido por las ráfagas de brisas, con influencias del área marino-costera cercana. En su entorno se ubican comunidades, donde su población es mayormente de la etnia negroide y cuyas infraestructuras se asemejan a este tipo de cultura en particular, en las zonas más apartadas de tierra firme se observan las colinas y montañas cubiertas de vegetación secundaria, rastrojos y potreros que son comunes donde se practica la ganadería extensiva.



9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este punto expondremos los Impacto Ambiental y sociales, partiendo de entender que esto son producto de la acciones que se den al ejecutar el proyecto y reflejan los cambios al medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de la actividad, obra o proyecto y su repercusión en el medio social que específicamente se encuentra en el sitio y entorno de la actividad, obra o proyecto a desarrollar

9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

La identificación de los impactos ambientales es fundamental para incorporar cualquier proyecto a su entorno. Para lograr una adecuada identificación de dichos impactos existen diversas técnicas, que van desde las más simples, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación, determinando los principales impactos (frecuentes y/o importantes), hasta las de mayor complejidad donde se evalúan los impactos cuantitativamente en función de factores como antecedentes de otros estudios, investigaciones específicas y principalmente la experiencia de los evaluadores del impacto.

Cualquier técnica que se emplee debe considerar básicamente el entorno ambiental donde se pretende insertar el proyecto y las características del mismo. La finalidad ideal que se persigue al aplicar las técnicas de análisis es cubrir las tres etapas del estudio: identificación, predicción y evaluación.

Para realizar la evaluación de impactos mediante el método de Matrices se usa la técnica de lista de comprobación, también llamada lista de chequeo, de la que se partió para elaborar la matriz, ya que es una técnica sencilla que permite identificar y delimitar los aspectos a analizar en el proyecto y el entorno, facilitando la evaluación de los impactos aunque por sí misma no es suficiente para lograrlo, siendo necesario

utilizarla de manera combinada con la técnica de matrices.

Los factores que se consideraron en las listas son básicamente de dos tipos:

- Lista de los factores del medio ambiente que pueden ser la base para un inventario o recopilación de información de un proyecto.
- Lista de actividades del proyecto que generarán un impacto en el ambiente.

A continuación se presentan las listas de chequeo elaboradas para la evaluación de impactos producidos por la construcción y conservación de superficies de rodamiento en pavimentos rígidos.

- Lista de Chequeo de los factores del medio ambiente

 Medio biótico

- Degradación de la vegetación en el medio.
- Modificación del Hábitat.
- Disminución de la abundancia de la fauna.
- Alteración del patrón de distribución de la fauna.
- Afectación de las especies acuáticas.

 Medio físico

- Erosión
- Sedimentación
- Alteración del drenaje natural.
- Contaminación del aire con gases y polvo.
- Contaminación del suelo.
- Vibraciones

 Medio humano

- Modificación de la estructura urbana de los centros de población.
- Conflictos sociales

 Calidad del Paisaje

- Perturbación del paisaje natural.
- Obstrucción de ángulos visuales.
- Ruido.
- Generación de desechos sólidos y líquidos.

Cuadro N° 20
Análisis de Situación Ambiental Actual y Futura

Recurso Natural en el Medio	Situación Ambiental actual	Situación Ambiental con el Proyecto
Flora	Sitio con presencia de parcelas con actividades agropecuarias y pocos árboles dispersos lejanos al proyecto, donde predominan las escasas gramíneas y reductos de pastos	Remoción de la vegetación, reposición con mediante arborización.
Fauna	Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre	escasos mamíferos, reptiles y Aves dispersas y eventuales
Hídrico	Con fuente hídrica, Río Cuango	Operaciones sobre la servidumbre del río
Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
Atmósfera	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural	Con pocos gases y partículas contaminante, con mayor ruido producto de las operaciones
Socioeconómico	Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.	Incremento poblacional y eventualmente comercial y turístico
Paisaje	Rural, con topografía prioritariamente plana, con vegetación de árboles dispersos y alejados, en sitio principalmente escasas gramíneas y reductos de pastos.	Rural, con topografía prioritariamente plana, con vegetación de árboles dispersos y alejados, en sitio principalmente sin gramíneas, ni reductos de pastos, para el abandono se estipula la revegetación del área de influencia directa del proyecto

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad.

Para la identificación de los impactos ambientales que generará el proyecto, se trabajo con el método acción efecto, identificando a las acciones los posibles efectos e impactos posibles de generar ante el desarrollo del proyecto.

Posteriormente se valoran utilizando numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo al tipo de impacto, este se suma para la valoración de

la acción, en el cuadro siguiente se caracterizan, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

**Cuadro N° 21
Identificación de Impactos**

Acciones del Proyecto	Impacto Identificado	
Adecuación y marcación de los sitios.	Disminución de la cobertura vegetal	Generación ruido
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
	Alteración en la distribución de la fauna	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Compactación del suelo	Disminución de fauna
	Pérdida de hábitat	Incremento de ruido ambiental y laboral
	Incremento de sedimentos	Incremento de escorrentía superficial
	Contaminación de aguas superficiales	Generación de empleo
Limpieza y adecuación del patio de acopio y procesamiento.	Disminución de la cobertura vegetal	Generación ruido
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Compactación del suelo	Disminución de fauna
	Pérdida de hábitat	Incremento de ruido ambiental y laboral
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Incremento de escorrentía superficial
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
Limpieza y adecuación de los meandros y conformación de camellones temporales para la extracción	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Contaminación de aguas superficiales
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Disminución de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Pérdida de hábitat
	Desplazamiento de fauna	Alteración del drenaje natural del agua
	Vibraciones	Alteración del tráfico
Establecimiento de señalización de seguridad en los meandros, vías temporales y patio de acopio y procesamiento	Generación de desechos sólidos y líquidos	Desplazamiento de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
		Alteración del tráfico y obstrucción de las vías

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Extracción de material y traslado al punto de acopio	Generación de desechos sólidos y líquidos	Desplazamiento de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
	Compactación del suelo	Contaminación de aguas superficiales
	Vibraciones	
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
Alteración del tráfico		
Acopio de material en patio	Generación de desechos sólidos y líquidos	Desplazamiento de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
	Compactación del suelo	Contaminación de aguas superficiales
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
Instalación de plantas móviles (trituradora, concreto y asfalto)	Generación de desechos sólidos y líquidos	Desplazamiento de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
Adecuación de material petreo mediante la operación de las plantas instaladas	Generación de desechos sólidos y líquidos	Desplazamiento de fauna
	Generación de empleo	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Contaminación de aguas superficiales	Incremento de sedimentos
	Compactación del suelo	Contaminación de aguas superficiales
	Vibraciones	
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas
Preparación y distribución de acuerdo a las necesidades	Incremento de ruido ambiental y laboral	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Vibraciones	
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Incremento de escorrentía superficial
	Generación de empleo	Incremento de sedimentos
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Contaminación de aguas superficiales
	Compactación del suelo	Cambio del paisaje
Carga y traslado de material	Generación de residuos sólidos	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	vibraciones	
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Incremento de escorrentía superficial
	Generación de desechos líquidos	Incremento de sedimentos
	Generación de empleo	Contaminación de aguas superficiales
	Alteración del tráfico	
Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Compactación del suelo	

Cuadro N°22
Valoración y Magnitud del Impacto identificado

acción	Adecuación y marcación de los sitios.	Limpieza y adecuación del patio de acopio y procesamiento.	Limpieza y adecuación de los meandros y conformación de camellones temporales para la extracción	Establecimiento de señalización de seguridad en los meandros, vías temporales y patio de acopio y procesamiento	Extracción de material y traslado al punto de acopio	Acopio de material en patio	Instalación de plantas móviles (trituradora, concreto y asfalto)	Adecuación de material petreo	Preparación y distribución de acuerdo a las necesidades	Carga y traslado de material	Total
impacto	Valoración y magnitud del impacto										
Incremento de ruido ambiental y laboral	1-	2-	5-	5-	3-	3-	3-	5-	3-	3-	31-
Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	1-	3-	4-	1-	5-	1-	1-	5-	2-	1-	24-
Contaminación por derrames de hidrocarburos	1-	2-	2-	1-	3-	2-	2-	3-	3-	1-	20-
Disminución de fauna	1-	1-	3-	3-	2-	1-	1-	1-	1-	1-	15-
Vibraciones	1-	2-	3-	1-	3-	2-	2-	5-	2-	1-	22-
Incremento de escorrentía superficial	1-	3-	3-	1-	1-	2-	2-	1-	1-	1-	16-
Generación de empleo	5+	5+	5+	5+	5+	5+	5+	5+	5+	5+	50+
Disminución de la cobertura vegetal	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	10-
Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	3-	3-	3-	1-	2-	2-	3-	2-	1-	22-
Alteración en la distribución de la fauna	1-	2-	2-	2-	2-	1-	2-	2-	1-	1-	16-
Compactación del suelo	2-	3-	2-	1-	3-	2-	1-	1-	1-	1-	17-
Pérdida de hábitat	3-	3-	3-	1-	2-	2-	2-	2-	1-	1-	20-
Incremento de sedimentos	3-	3-	5-	1-	2-	1-	1-	3-	1-	2-	22-
Alteración del drenaje natural del agua	1-	2-	5-	1-	1-	1-	1-	1-	2-	2-	17-
Alteración del tráfico	1-	1-	3-	3-	3-	1-	1-	1-	2-	3-	19-
Valoración y magnitud total del impacto que genera cada acción del proyecto											
	15-	26-	39-	20-	27-	16-	17-	29-	18-	15-	

En el presente cuadro se describe la valoración y magnitud del impacto que genera cada acción del proyecto, es decir hemos planificado diez (10) acciones potenciales para ejecutar el proyecto y hemos identificado catorce (14) posibles impactos, los cuales inciden o impactan sobre el medio natural, el resultado nos indica que las acciones que más repercuten negativamente son la limpieza y adecuación de los meandros y conformación de los camellones temporales para la extracción, la

extracción del material y traslado al punto de acopio y la adecuación del material petreo mediante la operación de las plantas instaladas (trituradora-procesadora de material petreo, planta de asfalto, planta de concreto); por otro lado, se espera que el incremento del ruido y la disminución de la calidad del aire por las emisiones de gases y partículas sean los efectos más significativos del lado negativo. Del lado positivo, se percibe que durante todas las fases del proyecto se generará empleo de forma directa e indirecta.

Cuadro N°23

CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

<u>Impacto identificado</u>	<u>Carácter</u>	<u>Importancia, magnitud</u>	<u>Riesgo de ocurrencia</u>	<u>duración</u>	<u>Grado Pert.</u>	<u>Ext..., Tipo de Acción</u>	<u>Reversibilidad</u>
Incremento de ruido ambiental y laboral	negativo	alto	probable	permanente	alto	puntual	largo plazo
Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	negativo	mediada	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Contaminación por derrames de hidrocarburos	negativo	media	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Disminución de fauna	negativo	medio	probable	permanente	medio	puntual	largo plazo
Vibraciones	negativo	media	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Incremento de escorrentía superficial	negativo	media	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Generación de empleo	positivo	Muy alto	probable	Temporal y permanente	alto	puntual	largo plazo
Disminución de la cobertura vegetal	negativo	baja	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Generación de desechos sólidos y líquidos	negativo	baja	Poco probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Alteración en la distribución de la fauna	negativo	alto	probable	permanente	alto	puntual	largo plazo
Compactación del suelo	negativo	baja	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
Pérdida de hábitat	negativo	baja	probable	temporal	bajo	puntual	Largo plazo
Alteración del drenaje natural del agua	negativo	alto	probable	permanente	alto	puntual	largo plazo

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Alteración del tráfico	negativo	baja	probable	temporal	bajo	puntual	Corto plazo
------------------------	----------	------	----------	----------	------	---------	-------------

Jerarquización y Caracterización de los Impactos que usamos en esta evaluación

CARACTER	N= Negativo	P= Positivo	
MAGNITUD	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
SIGNIFICADO	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
TIPO DE ACCIÓN	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
DURACIÓN	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
REVERSIBILIDAD	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
RIESGO AMBIENTAL	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
AREA ESPACIAL	L= Local	R= Regional	

a. Metodologías usadas en función de La naturaleza de la acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada

La metodología se sustenta en establecer claramente las acciones que se ejecutan para lograr el objetivo o la etapa de construcción del proyecto y a cada acción establecerle los efectos y determinar los impactos, esto nos indica que los Impactos Ambientales que se pueden generar son identificados luego de realizar un análisis causa efecto, es decir estableciendo para cada acción o actividad que se ejecutara en la etapa de construcción del proyecto los posibles impactos que puedan generar, en este sentido en el cuadro exponemos los que consideramos y las características del área de influencia:

Cuadro N°24
Identificación de Impactos

Acciones del Proyecto	Impacto Identificado	Variable Ambientales Afectadas	Características Ambientales del Área de influencia Involucrada
Adecuación y marcación de los sitios.	Disminución de la cobertura vegetal	Suelo, biota	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Compactación del suelo	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Pérdida de hábitat	Biota, socio económico	Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
Disminución de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves	

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

			dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Incremento de escorrentía superficial	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Alteración en la distribución de la fauna	Biota	Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
Limpieza y adecuación del patio de acopio y procesamiento.	Disminución de la cobertura vegetal	Suelo, biota	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Pérdida de hábitat	Biota, socio económico	Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos,

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

			reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Incremento de escorrentía superficial	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
Limpieza y adecuación de los meandros y conformación de camellones temporales para la extracción	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Incremento de escorrentía superficial	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Pérdida de hábitat	Biota, socio económico	Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos,

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

			reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Alteración del drenaje natural del agua	Agua, suelo, biota	Curso del río variable en ubicación del cauce y velocidad de las aguas
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Alteración del tráfico y obstrucción de la vía	Suelo, socioeconómico	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
Establecimiento de señalización de seguridad en los meandros, vías temporales y patio de acopio y procesamiento	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Desplazamiento de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Alteración del tráfico y obstrucción de la vía	Suelo, socioeconómico	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Baja densidad de poblacional, comercios

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

			informales muy alejados en el área.
Extracción de material y traslado al punto de acopio	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Desplazamiento de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Alteración del tráfico y obstrucción de la vía	Suelo, socioeconómico	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
Acopio de material en patio	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Desplazamiento de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
Instalación de plantas móviles (trituradora, concreto y asfalto)	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Desplazamiento de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
Adecuación de material petreo	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA

**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



F- 277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/5

Cliente: CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS S.A. Customer	Dirección Calle Andrés Mojica, San Francisco Address	
No. de Certificado: 6641-2014 Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: 201-2014 Order Number	Fecha de la Solicitud: 19 de septiembre de 2014 Order Date	
Fecha de Calibración: 9 de octubre de 2014 Date of calibration		
Instrumento: Espectrofotómetro Instrument	Rango de Medición: 190 nm a 1100 nm	Número de Serie: 2L6M110001 Serial Number
Marca: Thermo Scientific Manufacturer	Energía en longitud de onda: 1000 nm	Otra Identificación: EQ-LAB-CIQ 0092
Modelo: Genesys 10 uV Scanning	Escala en escala fotométrica: ± 0,5% ó ± 0,005 Abs de 2 abs hacia arriba	Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001 Abs
Ubicación: Laboratorio-Espectrofotometría Location	Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2	
Procedimiento utilizado: Comparación directa con patrones Used Procedure		
Patrones utilizados: - Celda con disolución de Óxido de Holmio, con identificación 7148, Catálogo DVIR-41, Lote 1 y certificado de calibración 07881213 - Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 1% r, 3% r, 10% r, 20% r, 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo ICGM-002, Lote E004 y certificado de calibración 07891214		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: 22,5 °C Temperature	Humedad Relativa: 34 % Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con las autorizaciones del gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y tampoco si no está sellado con las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.		
Calibró: Ing. Epifania de Rotari Dijjit Singh Calibrated by	Revisó: Ing. Osvaldo Arispe Reviewed by	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2014 Issued date
Metrologas	Gerente, Suplente del Laboratorio	PROMED

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 2/5
Certificado No. 6641-2014

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ESCALA DE LONGITUD DE ONDA

λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
241,15	241	0	± 1
250,04	250	0	± 1
278,12	278	0	± 1
287,55	288	0	± 1
333,48	333	0	± 1
345,43	345	0	± 1
361,13	361	0	± 1
385,79	386	0	± 1
416,55	416	0	± 1
451,22	451	0	± 1
485,24	484	-1	± 1
536,85	537	0	± 1
640,74	641	0	± 1



PROMED
CALLE 100 # 10000, ZONA INDUSTRIAL, SAN FÉLIX DE LA VEGA, PANAMÁ
TEL: 507 201 1100 • FAX: 507 311 115 • (507) 201 9470 www.promed.com.pa



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMÉDICA



página 3/5
Certificado No. 6641-2014

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	λ nm	ESCALA FOTOMÉTRICA			
		Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia del calibrando promedio (unidades de absorbancia)	Error Unidades de absorbancia	U expandida Unidades de absorbancia k=2
1 %	440	2.126	2.121	+0.002	±0.005
	465	1.977	1.977	-0.001	±0.003
	590	2.038	2.041	+0.002	±0.005
	635	1.926	1.928	-0.001	±0.003
	750	1.409	1.106	-0.001	±0.003
3 %	440	1.588	1.587	-0.001	±0.003
	465	1.490	1.491	+0.001	±0.003
	590	1.547	1.550	+0.003	±0.003
	635	1.464	1.466	+0.002	±0.003
	750	1.109	1.106	-0.003	±0.003
10 %	440	1.067	1.064	-0.003	±0.002
	465	0.985	0.985	-0.002	±0.002
	590	1.033	1.037	+0.004	±0.002
	635	0.984	0.988	+0.004	±0.002
	750	0.723	0.722	-0.001	±0.002

COPIA

PROMED

Calle Promed, Edificio Promed, Avenida Gilda, 01155
 Panamá, Panamá

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 4/5
Certificado No. 6641-2014

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	λ (nm)	Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia promedio del calibrando (unidades de absorbancia)	Error (Unidades de absorbancia)	U expandida (Unidades de absorbancia) k=2
20 %	440	0,721	0,722	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,672	0,675	-0,003	$\pm 0,002$
	590	0,719	0,720	-0,001	$\pm 0,002$
	635	0,687	0,688	0,000	$\pm 0,002$
	750	0,5360	0,537	-0,099	$\pm 0,002$
30 %	440	0,536	0,536	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,486	0,492	-0,006	$\pm 0,002$
	590	0,530	0,531	-0,001	$\pm 0,002$
	635	0,515	0,513	-0,002	$\pm 0,002$
	750	0,441	0,437	-0,004	$\pm 0,002$
50 %	440	0,335	0,334	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,297	0,301	+0,004	$\pm 0,002$
	590	0,323	0,323	0,000	$\pm 0,002$
	635	0,323	0,325	+0,002	$\pm 0,002$
	750	0,338	0,337	-0,001	$\pm 0,002$
90 %	440	0,032	0,033	+0,001	$\pm 0,001$
	465	0,031	0,032	+0,001	$\pm 0,001$
	590	0,030	0,031	+0,001	$\pm 0,001$
	635	0,030	0,031	+0,001	$\pm 0,001$
	750	0,031	0,031	0,000	$\pm 0,001$





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 5/5
Certificado No. 6641-2014

Observaciones:

La incertidumbre expandida se reporta con un factor de cobertura de $k=2$, para una distribución normal correspondiente a un nivel de confianza de 95%. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.

Para la escala de longitud de onda:

$$U(\lambda) = 2 \cdot uc(\lambda) = 2 [u^2_{(s)} + u^2_{\lambda \text{ patrón}} + u^2_{R\lambda}]$$

Para la escala fotométrica:

$$U(\alpha) = 2 \cdot uc(\alpha) = 2 [u^2_{(s)} + u^2_{\alpha \text{ patrón}} + u^2_{R\alpha}]$$

Este certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.

La calibración realizada tiene trazabilidad a Longitud de Onda, expresada en nanómetros, nm, unidades del SI, a través de los patrones mencionados en la primera página de este certificado, certificados por el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.



COPIA
CIQ 513 ADM

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II
Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



625 East Bunker Court
 Vernon Hills, Illinois 60061
 PH 866-466-6225
 Fax 847-327-2993
 www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report



Reference Number: 578055
 PO Number: FQUINTERO101814

Centro De Investigaciones Química S.A
 Calle Andres Bona y Calle 78
 Casa 15 Frente a Edificio Lexus
 Corregimiento San Francisco
 Republica de Panama, PA Panama

Manufacturer: Extech Instruments
Model Number: 407780
Description: Safety Instrument, Sound Level 30 - 130 dB
Asset Number: CP43350
Serial Number: 100813431
Procedure: DS Extech 407780
Remarks: NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Calibration Date: 10/22/2014
Calibration Due Date: 10/22/2015
Condition As Found: in Tolerance
Condition As Left: in Tolerance, No adjustment

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	06/25/2013	12/25/2014

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
Sound Level	94.0 dB	94.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB	95.0		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB	94.3		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 250 Hz	94.3		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Fast SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.1		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Slow SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Impulse SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Fast SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Slow SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Impulse SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7.1.1
C Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.2		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.0		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
C Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.2		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
A Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
A Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1
A Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.8.1.1

Cole-Parmer
 Precision Solutions for You

C/O S13 ADM
 HELIX
 instruments

DIGI SENSE

OAKTON
 TEST EQUIPMENT

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
A Freq Wght Fast	114.0 dB ± 1 kHz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]
SP, Mode A Freq Wght Slow	114.0 dB ± 1 kHz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]
SP, Mode A Freq Wght Impulse	114.0 dB ± 1 kHz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]

COPIA
C/O S13ADM

COPIA
C/O S13ADM

Temperature: 21° C
Humidity: 42% RH
Rpt. No.: 667734

Calibration Performed By:			Quality Reviewer:	
Yonkus, Elaine	334	Metrologist	847-327-5334	Pretomacco, Mike
Name	ID #	Title	Phone	Name
				10/22/2014
				Date

Report Number: 867734

Cole-Parmer
Delivering Solutions You Trust

Eotech Instruments 407780 Safety Instrument Sound Level 30 - 130 dB



Page 2 of 2

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



625 East Bunker Court
 Vernon Hills, Illinois 60061
 PH: 866-466-6225
 Fax: 847-327-2993
 www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report



Reference Number: 578055
 PO Number: FQUINTERO101814

Centro De Investigaciones Química S.A
 Calle Andres Menéndez y Calle 28
 Casa 15 Frente a Edificio Lexus
 Corregimiento San Francisco
 República de Panamá, PA Panamá

Manufacturer: Extech Instruments	Calibration Date: 10/22/2014
Model Number: 407766	Calibration Due Date: 10/22/2015
Description: Safety Instrument, Sound Level Calibrator	Condition As Found: In Tolerance
Asset Number: CP48904	Condition As Left: In Tolerance, No adjustment
Serial Number: Z208397/H.167203	
Procedure: DS Extéch 407766	

Remarks:
 NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP95012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	06/25/2013	12/25/2014
CP46008	Hewlett-Packard	8903A	Electronic, Distortion Analyzer	01/22/2014	01/22/2015

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
Output Signal Amplitude	94.0 dB	94.2		Same		93.5 to 94.5 dB (EMU 0.39 dB)(TUR 1.3:1)
	114.0 dB	114.2		Same		113.2 to 114.8 dB (EMU 0.40 dB)(TUR 2.0:1)
Output Signal Frequency	1000.00 Hz	999.7		Same		990.00 to 1050.00 Hz (EMU 0.14 Hz)(TUR 350:1)
Output Signal Distortion	0.000 %	1.63		Same		0.000 to 2.000 % (EMU 0.24 %)(TUR 4:1:1)

CLOSE COPIA
 CIO S13/AT

Temperature: 21°C
 Humidity: 45% RH
 Rpt. No.: 667731

Calibration Performed By:			Quality Reviewer:	
Yonkus, Elaine	334 Metrologist	847-327-5334	Petronico, Mike	10/24/2014
Name	ID# Title	Phone	Name	Date



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC10101	142272568027	8/15/2014	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.85	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.09	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.94	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.057	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	175.0	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	1.66	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-170.29	PASS
Slope (mV) at ambient temp	-61.16	-55.54	-57.06	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.84	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.77%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{0.95%} sec)	0	20	0.37	PASS
Response time (pH 7-10 T _{0.95%} sec)	0	20	0.37	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	4.03	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.31	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	6.63	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit www.hach.com; E-mail: techhelp@hach.com.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

CADENA DE CUSTODIA

USUARIO: Ing. Lizandro Arias

DIRECCIÓN: Cuango, Colón

CONTACTO: Ing. Lizandro Arias

TELÉFONO: _____ FAX: _____

PROYECTO: Extracción de material Petro-Gra

UBICACIÓN: Cuango, Colón

FECHA: 8-4-15

PAG: 1 DE: 1

No 5004



Autoridad de Turismo de Panamá

Calle Andrés Bólica y
Calle 78 San Francisco # 15
Tel: 226-5936
E-Mail: soquib@wipet.com

ANÁLISIS REQUERIDO	FECHA/HORA		MUESTRA	MATRIZ	NOTAS
	D	M/A			
F2	8	4 15:11	02 H2O	AM	Simple
T.C				PM	
1/2a C.O				AM	
				PM	
				AM	Simple
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
				PM	
				AM	
</					

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Calle Andrés Mojica
San Francisco # 15
Teléfono: 226-5936
E-mail: soquib@wipet.com



N° de Trabajo:

Nº 7015

Centro de Investigaciones Químicas, S.A.

RECIBO DE MUESTRAS IAQ-

DATOS ADMINISTRATIVOS

CONFECCIONAR INFORME A NOMBRE DE: <i>Ing. Lizandro Arias</i>	CONFECCIONAR FACTURA A NOMBRE DE: <i>Ing. Lizandro Arias</i>
---	---

DATOS DEL CONTACTO (Nombre, Teléfono, Dirección, Correo Electrónico)

Ing. Lizandro Arias - 6677-8472 - l.arias19@hotmail.com

DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)

Fecha de la (s) muestra (s) <i>8-4-15</i>	Hora de Toma de Muestra (s) <i>11:02 am - 1:09 p.m</i>
--	---

DETALLE DE LA(S) MUESTRA(S)

Cantidad de Muestra	Tipo de Envase		
	P	V	E
* Dos muestra de Agua del Río Guango - Agua Arriba - Agua Abajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Muestreo Realizado por <i>FG</i>		
* Dos Muestra de Ruido Ambiental - Punto Medio Canteras - Canteras Extracción (Puente)	2.2L		
	Muestreo Realizado por		
* Dos Muestra de Calidad de Aire - Punto Medio Canteras - Canteras Extracción (Puente)			
	Muestreo Realizado por		

Lugar de Muestreo: *Guango, Colón, República de Panamá*

ANALISIS REQUERIDOS

* *FG Bat*
* *PTS, PM10, NO2, SO2*

DOCUMENTO ADJUNTO A INFORME
Número de Informe: *180 195-21*
Fecha: *22-4-15*
Hora: *1:37*
Gestión: *15*

OBSERVACIONES

Entregadas por: _____ Recibidas por: _____

Fecha: *8-4-15* Hora: *4:15 PM*

CIQ-001-LAB

CIQ S.A. R.U.C. 9-90147-0 V.M. TEL. 226-047-883344

Rev.2.27/03/2009

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Análisis Hidrológico e Hidráulico Cuenca del río Cuango

CONSORCIO RPL-CSI PANAMA



Realizado por:

Ricardo Güete

C.I.N° 2008-006-110

(Ingeniero Civil)

19 de noviembre de 2013

1

Contenido

1	Introducción.....	6
2	Objetivos del proyecto	7
3	Localización del área de estudio	8
4	Análisis Hidrológico	10
4.1	SIMULACIÓN CON HEC-HMS	11
4.2	Simulación Hidrológica Cuango	12
4.3	Simulación Hidrológica Santa Isabel.....	20
5	Simulación Hidráulica	28
5.1	Simulación Hidráulica río Cuango	29
5.1.1	Condiciones de Borde	32
5.1.2	Perfil Topografía Natural.....	34
5.1.3	Resultados	35
5.2	Simulación Hidráulica Santa Isabel.....	40
5.2.1	Condiciones de Borde	43
5.2.2	Perfil Topografía Natural.....	44
5.2.3	Resultados	45
6	Conclusiones y Recomendaciones	51
7	Referencias Bibliográficas	53

Índice de Figuras

Figura No. 1. Zona de Influencia carretera propuesta en el distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.....	8
Figura No. 2 Subcuencas de estudio Cuango y Santa Isabel (Base Map Imagery ArcGIS).....	9
Figura No. 3. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.....	12
Figura No. 4. Textura de Suelo SubCuenca Cuango.	13
Figura No. 5. Cobertura boscosa Subcuenca Cuango.	14
Figura No. 6. Curva IDF de estación Buena Vista (115-021).....	16
Figura No. 7. Lluvia de diseño con recurrencia de 100 años.	17
Figura No. 8. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Cuango para 100 años.....	18
Figura No. 9. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Cuango para 100 años.....	19
Figura No. 10. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Cuango).....	20
Figura No. 11. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.....	21
Figura No. 12. Textura de Suelo SubCuenca Santa Isabel.	22
Figura No. 13. Cobertura boscosa Subcuenca Santa Isabel.	23
Figura No. 14. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Santa Isabel para 100 años.....	25
Figura No. 15. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Santa Isabel para 100 años.	26
Figura No. 16. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Santa Isabel)..	27
Figura No. 17. TIN en el tramo de estudio del río Cuango.	29
Figura No. 18. Capas de Información para exportar al Hec-Ras.....	30
Figura No. 19. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras.....	31
Figura No. 20. Prediseño puente sobre río Cuango.	31
Figura No. 21. Gráfico de comportamiento de la marea Estación San Cristóbal (Colón).	33
Figura No. 22. Condiciones de borde en Hec-Ras para Cuango.	33
Figura No. 23. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Cuango con puente.	34

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Figura No. 24. Puente sobre el río Cuango en Hec-Ras.....	34
Figura No. 25. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años. 35	
Figura No. 26. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.	36
Figura No. 27. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.	36
Figura No. 28. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.	37
Figura No. 29. TIN generado en base a curvas de nivel del terreno en Santa Isabel.	40
Figura No. 30. Secciones transversales y otras capas río Santa Isabel.	41
Figura No. 31. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras (Santa Isabel).....	42
Figura No. 32. Prediseño puente sobre río Santa Isabel.....	42
Figura No. 33. Condiciones de borde en Hec-Ras para Santa Isabel.....	44
Figura No. 34. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Santa Isabel con puente.....	44
Figura No. 35. Puente sobre el río Santa Isabel en Hec-Ras.....	45
Figura No. 36. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años.	46
Figura No. 37. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.	46
Figura No. 38. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.	47
Figura No. 39. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.	48

Índice de Cuadros

Cuadro No. 1. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.....	15
Cuadro No. 2. Método de bloque alterno para lluvia de diseño de 100 años.	17
Cuadro No. 3. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Cuango).....	19
Cuadro No. 4. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.....	24
Cuadro No. 5. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Santa Isabel).....	26
Cuadro No. 6. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río Cuango (Hec-Ras).....	37
Cuadro No. 7. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Cuango.....	38
Cuadro No. 8. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río San Isabel (Hec-Ras).....	48
Cuadro No. 9. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Santa Isabel.	48

1 Introducción

Con el propósito de realizar el desarrollo seguro de un proyecto de diseño y construcción de un tramo de carretera principal y accesos desde el poblado de Cuango hasta Santa Isabel, conectando los corregimientos de Cuango, Playa Chiquita, Palmira y Santa Isabel, en la Provincia de Colón, la empresa RPL-CSI PANAMA, ha solicitado realizar el análisis hidrológico e hidráulico de las subcuencas del río Cuango y Santa Isabel, pertenecientes a la Cuenca No. 117 (río Cuango), cuyas aguas desembocan en la Costa Atlántica, con el fin de determinar la capacidad hidráulica para el diseño de las obras civiles en los cruces de la carretera con ríos, quebradas y otras corrientes que aportan drenaje al mismo.

Se tiene contemplado el diseño de dos puentes principales que cruzan los ríos Cuango y Santa Isabel, por tanto y por exigencia del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se requiere determinar el NAME (Nivel de Aguas Máximo Esperado), de ambos ríos en la intersección con la carretera, de modo que pueda tomarse en cuenta para determinar la cota de la rasante de la carretera en este punto.

El levantamiento topográfico del eje central de la carretera propuesta fue levantado con estación total, por lo que fue necesario el levantamiento de puntos de control para georeferenciar la topografía, y se utilizó como una referencia WGS84 Zona 17N (World Geodesic System 84). El levantamiento topográfico fue realizado por un equipo de trabajo en campo, en los cuales fue necesario la limpieza del sitio para poder realizar el levantamiento. Para la elaboración de este estudio fue necesario implementar el modelo hidrológico (HEC-HMS), el modelo hidráulico (HEC-RAS) y el software para Sistemas de Información Geográfica (ARC-GIS). Se integró una herramienta de la línea de los modelos HEC, conocido como Hec-GeoRas, el cual permitió integrar Arc-GIS para generación de secciones transversales en base a las curvas de nivel tomadas en sitio y Hec-Ras para correr los escenarios de los caudales con recurrencias de 100 años, para determinar el NAME de los ríos Cuango y Santa Isabel en el sitio propuesto para la construcción de los puentes.

Se utilizó como de referencia también un modelo digital de elevación con una resolución espacial de 5m del área de interés que sirvió para definir los drenajes de influencia en la carretera propuesta. Dos imágenes satelitales también sirvieron como respaldo visual de forma actualizada de la zona, al igual que permite definir el tipo de cobertura boscosa se encuentra dentro de las micro y subcuencas en todos los drenajes, respaldado con información espacial valiosa como lo es la cobertura boscosa de 2008 de la ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) y textura de suelo del IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá).

2 Objetivos del proyecto

- Implementación de **ARCGIS** para determinar parámetros geomorfológicos de las subcuencas de Cuango y Santa Isabel mediante análisis espacial.
- Estimación de los caudales con recurrencia de 100 años de las Subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel mediante la aplicación de simulación hidrológica con el modelo **HEC-HMS**.
- Integración de la herramienta **HEC-GEORAS** en **ARCGIS** para determinar el comportamiento topográfico en la zona de confluencia de la carretera propuesta con los ríos de estudio (Cuango y Santa Isabel).
- Simulación hidráulica utilizando el modelo **HEC-RAS**, tomando como referencia los caudales pico de los hidrogramas de salida del modelo **HEC-HMS**.
- Estimación de los NAME (Nivel Máximo de Agua Esperado), para el diseño de los puentes de la carretera propuesta de Cuango a Santa Isabel.
- Presentar la tabla de resultados de los parámetros hidráulicos de más relevancia para indicar el comportamiento bajo las condiciones de frontera del modelo.

3 Localización del área de estudio

La carretera propuesta comienza en el Corregimiento de Cuango y finaliza en el Corregimiento de Santa Isabel, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón (Ver Figura No. 1). La carretera también pasa por los corregimientos de Playa Chiquita y Palmira, con accesos a dichas comunidades.

Las subcuencas principales dentro del análisis de este estudio son la de los ríos Cuango y Santa Isabel, cuyas áreas de drenaje correspondientes son 174.28 Km² y 92.30 Km², respectivamente (Ver Figura No. 2).

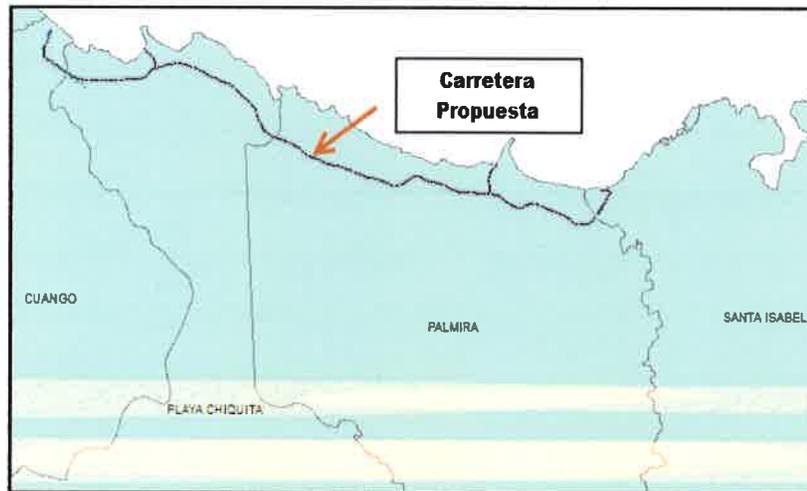


Figura No. 1. Zona de Influencia carretera propuesta en el distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 2 Subcuencas de estudio Cuango y Santa Isabel (Base Map Imagery ArcGIS).

4 Análisis Hidrológico

En esta parte del estudio se determinarán los caudales máximos para una recurrencia de 100 años en los ríos Cuango y Santa Isabel, con el propósito de estimar más adelante el NAME (Nivel Máximo de Aguas Esperado), como parte del diseño de los puentes que se construirán en los cruces de agua.

El determinar el caudal para una recurrencia de 100 años es un requisito que forma parte de las Normativas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), en donde establece como uno de los parámetros y criterios de diseño el siguiente: "1En el caso de puentes sobre cauces, se usarán períodos de retorno de uno en cien años (1:100 años).

Existen diferentes métodos para la estimación de caudales para diferentes períodos de retorno, la mayoría de estos en base a un análisis estadístico del registro de caudales máximos en las estaciones más cercanas a la zona de influencia de un proyecto.

Muchas veces no existen métodos correctos o incorrectos, sin embargo la integración de más variables dentro del cálculo de otra variable indefinida permite darle mayor confiabilidad a los resultados de un método en particular. En el caso de este estudio se utilizó la implementación de la simulación hidrológica mediante el software **HEC-HMS**, ya que permite integrar muchas variables y métodos dentro de un mismo modelo para analizar el comportamiento del ciclo hidrológico en cada una de sus etapas.

El método racional no es una opción dentro de la estimación de los caudales de estas dos subcuencas (río Cuango y Santa Isabel), ya que los drenajes superan las 250 o 300 hectáreas (dependiendo del autor), que limitan el cálculo del caudal y que es más recomendable para drenajes urbanos.

¹ Manual de Requisitos para revisión de Planos (MOP), página 82.

El método regional de crecidas máximas creado por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación en 1986, y actualizado por ETESA en el año 2008, es otro método generado en base a la estadística de las estaciones meteorológicas de Panamá. Una de las desventajas de este método es que solo toma en cuenta el área de drenaje para el cálculo de los caudales máximos y para distintas recurrencias, lo cual en algunos casos puede generar resultados sobrestimados.

4.1 SIMULACIÓN CON HEC-HMS

Para obtener el caudal de diseño utilizado como base para la simulación hidráulica se aplicó una simulación hidrológica de las subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel hasta el eje propuesto de la carretera, utilizando el modelo **HEC-HMS**, ya que permite realizar un análisis mucho más detallado del comportamiento hidrológico de la cuenca, tomando en cuenta factores geomorfológicos, meteorológicos y otros factores que permiten obtener el hidrograma de salida de una cuenca de estudio determinada. **HEC-HMS** es un software creado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingeniero de la Armada de los Estados Unidos, que permite analizar cuencas, con el fin de conocer con detalle el hidrograma de salida en un punto determinado y a su vez poder calcular mediante diferentes métodos las entradas o salidas al sistema en cada etapa del ciclo hidrológico. Como las áreas de estudio son 174.28 y 92.30 Km², y como hemos mencionado anteriormente, es recomendable no utilizar el método racional para determinar los caudales para eventos extremos, ya que el mismo tiene limitantes para áreas menores de 250 a 300 hectáreas.

La simulación con **HEC-HMS** involucra una serie de variables asociadas con el comportamiento hidrológico de la cuenca. El modelo hidrológico de la cuenca está compuesto por submodelos que están asociados a los ciclos hidrológicos en un determinado momento. Cada ciclo a su vez está vinculado con ecuaciones y métodos de cálculo que depende de las variables que puedan estimarse o medirse dentro de la cuenca y a la información geográfica espacial con que se cuente.

4.2 Simulación Hidrológica Cuango

A continuación describimos cada uno de los procesos dentro del ciclo hidrológico de la subcuenca Cuango:

- ❖ Área de la SubCuenca: Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la cuenca del río Cuango hasta el área de influencia, la cual tiene 174.28 Km². En el modelo se pueden trabajar con una o más subcuencas, lo cual va asociado con la información meteorológica con la que se cuente en la cuenca o en cuencas vecinas. Para este caso se trabajó bajo el esquema de una Subcuenca (río Cuango), tal como se muestra en la figura No. 3.

- ❖ Pérdidas por infiltración: Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (todo se escurre).



Figura No. 3. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Dentro de la subcuenca del río Guango se registraron cuatro (5) tipos de textura: Arcilla, Franco, Franco Arcilloso Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso (Ver Figura No. 3). Esta información se obtuvo de una capa de información espacial de textura de suelo del IDIAP.

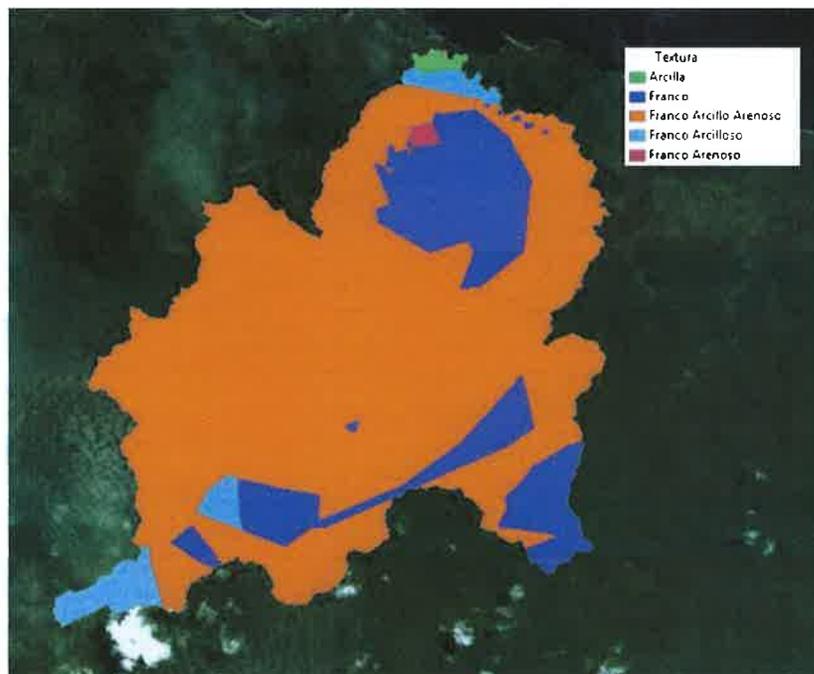


Figura No. 4. Textura de Suelo SubCuenca Cuango.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa ² de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Secundario Maduro, Rastrojo y Uso Agropecuario de subsistencia (Ver Figura No. 4)

² Estudio de la Autoridad Nacional del Ambiente en el año 2008.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 5. Cobertura boscosa Subcuenca Cuango.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 57.61 para condición tipo II de este estudio, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelos son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente fórmula:

$$CN \text{ (Tipo III)} = 23 * CN \text{ (Tipo II)} / (10 + 0.13 * CN \text{ (Tipo II)})$$

$$CN \text{ (Tipo III)} = 75.77$$

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

En el cuadro No. 1, se presentan los valores calculados para el tiempo de concentración (3.80 horas) y el coeficiente de almacenamiento (1.71 horas). Para este último se aplicó la ecuación de Temez ($0.45 \cdot T_c$).

Area =	174.2800 km ²		
Longitud =	27.93 km	91610.40 pies	17.3505 mi
Cota Alta =	593.00		
Cota Baja =	3.00		
S prom =	2.11 %		
H =	590.00 m	1935.20 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		228.17 min	227.90 min
tc prom =	228.03 min	3.80	1.71

Cuadro No. 1. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

- ❖ Caudal base: El caudal base de la cuenca para este tipo de análisis no predomina debido a que los valores registrados en una crecida máxima con una recurrencia de 100 años predominara sobre los rangos de caudales registrados en condiciones normales o promedios, sin embargo se aplicó el método de caudal constante mensual y se estimaron caudales promedios para los 12 meses del año. Se utilizó como referencia un valor de 5 m³/s.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Lluvia de diseño: Para construir la lluvia de diseño se utilizó la curva de IDF (intensidad, duración y frecuencia) de la estación Buena Vista (Ver Figura No. 5), para una recurrencia de 100 años, por lo que se construyeron los hietogramas utilizando el método de bloques alternos (Ver figuras No. 6), en base a una lluvia de diseño de 2 horas con intervalos de 10 minutos, como se presenta en el cuadro No. 2. La estación Buena Vista se encuentra en los límites de la parte alta de la Cuenca de Cuango, lo que permite conocer el comportamiento en las subcuencas de estudio.

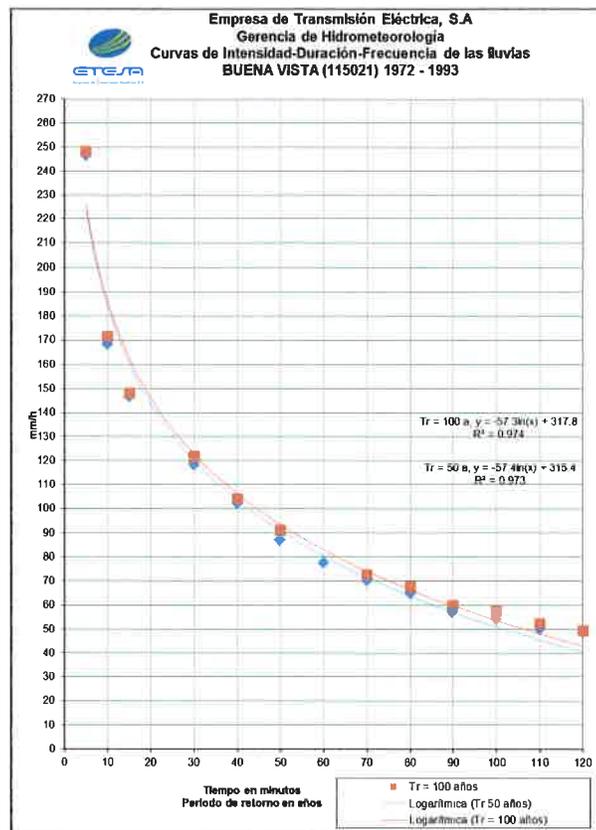


Figura No. 6. Curva IDF de estación Buena Vista (115-021).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

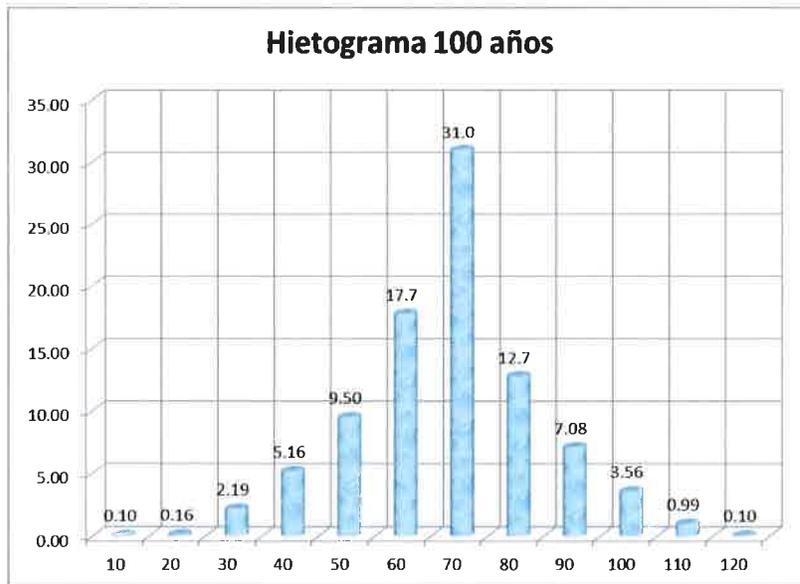


Figura No. 7. Lluvia de diseño con recurrencia de 100 años.

tc (min)	t (hr)	Intensidad (mm/hr)	Preclpitación neta (mm)	Int para cada 10 minutos	Hietograma (mm)
10	0.17	185.9	31.0	31.0	0.10
20	0.33	146.1	48.7	17.7	0.16
30	0.50	122.9	61.5	12.7	2.19
40	0.67	106.4	71.0	9.5	5.16
50	0.83	93.6	78.0	7.1	9.50
60	1.00	83.2	83.2	5.2	17.7
70	1.17	74.4	86.8	3.6	31.0
80	1.33	66.7	88.9	2.2	12.7
90	1.50	60.0	89.9	0.99	7.08
100	1.67	53.9	90.1	0.16	3.56
110	1.83	48.5	90.2	0.10	0.99
120	2.00	43.5	90.3	0.10	0.10

Cuadro No. 2. Método de bloque alterno para lluvia de diseño de 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 9. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Cuango para 100 años.

Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal
14-nov-13	00:00	5	14-nov-13	04:00	470.6	14-nov-13	08:00	75.7
14-nov-13	00:10	5	14-nov-13	04:10	473.7	14-nov-13	08:10	69.1
14-nov-13	00:20	5	14-nov-13	04:20	471.7	14-nov-13	08:20	63.2
14-nov-13	00:30	5	14-nov-13	04:30	464.6	14-nov-13	08:30	57.8
14-nov-13	00:40	5.1	14-nov-13	04:40	451.6	14-nov-13	08:40	52.9
14-nov-13	00:50	5.4	14-nov-13	04:50	431.4	14-nov-13	08:50	48.4
14-nov-13	01:00	6.7	14-nov-13	05:00	404	14-nov-13	09:00	44.4
14-nov-13	01:10	12.1	14-nov-13	05:10	372.7	14-nov-13	09:10	40.7
14-nov-13	01:20	24.9	14-nov-13	05:20	340.8	14-nov-13	09:20	37.4
14-nov-13	01:30	44.9	14-nov-13	05:30	310.3	14-nov-13	09:30	34.4
14-nov-13	01:40	70.5	14-nov-13	05:40	282.1	14-nov-13	09:40	31.7
14-nov-13	01:50	100.3	14-nov-13	05:50	256.3	14-nov-13	09:50	29.2
14-nov-13	02:00	132.9	14-nov-13	06:00	233	14-nov-13	10:00	26.9
14-nov-13	02:10	167.2	14-nov-13	06:10	211.8	14-nov-13	10:10	24.9
14-nov-13	02:20	202.6	14-nov-13	06:20	192.6	14-nov-13	10:20	23
14-nov-13	02:30	238.6	14-nov-13	06:30	175.1	14-nov-13	10:30	21.4
14-nov-13	02:40	274.8	14-nov-13	06:40	159.3	14-nov-13	10:40	19.8
14-nov-13	02:50	310.9	14-nov-13	06:50	145	14-nov-13	10:50	18.5
14-nov-13	03:00	346.1	14-nov-13	07:00	132	14-nov-13	11:00	17.2
14-nov-13	03:10	378.9	14-nov-13	07:10	120.2	14-nov-13	11:10	16.1
14-nov-13	03:20	407.5	14-nov-13	07:20	109.5	14-nov-13	11:20	15.1
14-nov-13	03:30	431.1	14-nov-13	07:30	99.8	14-nov-13	11:30	14.1
14-nov-13	03:40	449.5	14-nov-13	07:40	91	14-nov-13	11:40	13.3
14-nov-13	03:50	462.6	14-nov-13	07:50	83	14-nov-13	11:50	12.5
						14-nov-13	12:00	11.8

Cuadro No. 3. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Cuango).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

pueden trabajar con una o más subcuencas, lo cual va asociado con la información meteorológica con la que se cuente en la cuenca o en cuencas vecinas. Para este caso se trabajó bajo el esquema de una Subcuenca (río Culebra), tal como se muestra en la figura No. 11.

- ❖ **Pérdidas por infiltración:** Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (todo se escurre).



Figura No. 11. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Dentro de la subcuenca del río Santa Isabel se registraron cuatro (4) tipos de textura: Franco, Franco Arcilloso Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso (Ver Figura No. 12). Esta información se obtuvo de una capa de información espacial de textura de suelo del IDIAP.

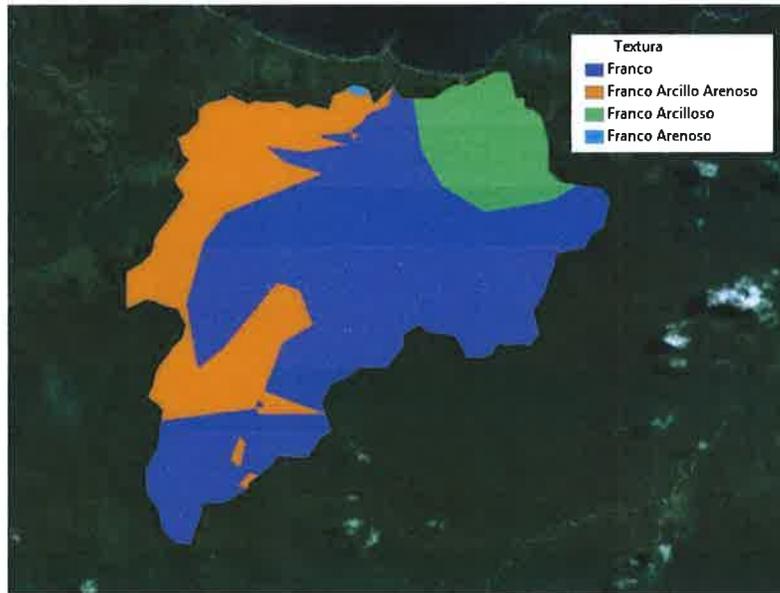


Figura No. 12. Textura de Suelo SubCuenca Santa Isabel.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa ³ de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Secundario Maduro, Rastrojo y Uso Agropecuario de Subsistencia (Ver Figura No. 13)

³ Estudio de la Autoridad Nacional del Ambiente en el año 2008.

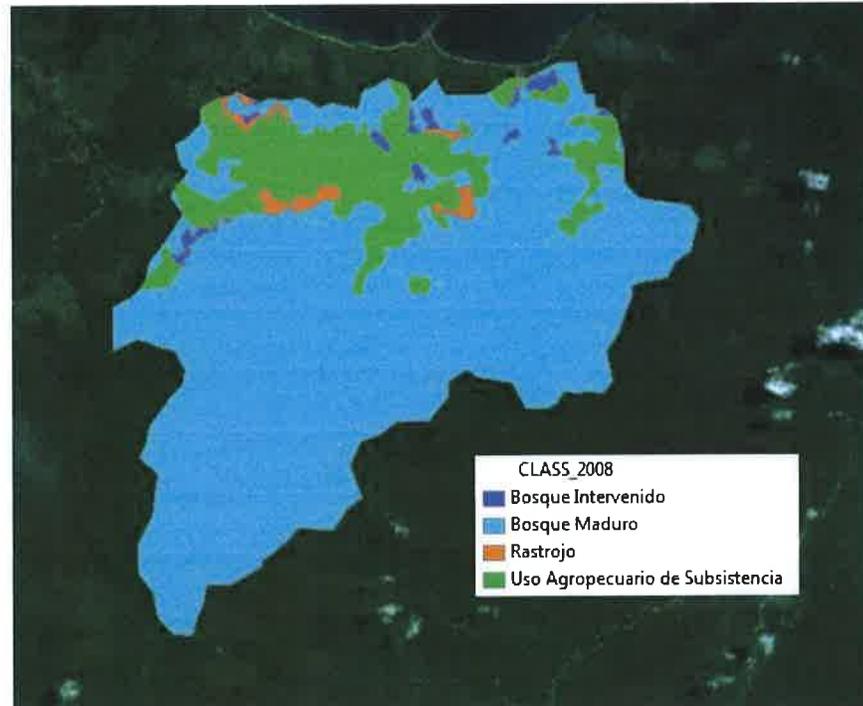


Figura No. 13. Cobertura boscosa Subcuenca Santa Isabel.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 67.35 para condición tipo II de este estudio, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelos son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente fórmula:

$$CN \text{ (Tipo III)} = 23 * CN \text{ (Tipo II)} / (10 + 0.13 * CN \text{ (Tipo II)})$$

$$CN \text{ (Tipo III)} = 82.59$$

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

En el cuadro No. 4, se presentan los valores calculados para el tiempo de concentración (3.72 horas) y el coeficiente de almacenamiento (1.67 horas).

Para este último se aplicó la ecuación de Temez ($0.45 \cdot T_c$).

Area =	92.2992 km ²		
Longitud =	26.90 km	88232.00 pies	16.7106 mi
Cota Alta =	560.00		
Cota Baja =	3.00		
S prom =	2.07 %		
H =	557.00 m	1826.96 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		223.37 min	223.11 min
tc prom =	223.24 min	3.72	1.67

Cuadro No. 4. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

- ❖ Caudal base: El caudal base de la cuenca para este tipo de análisis no predomina debido a que los valores registrados en una crecida máxima con una recurrencia de 100 años predominara sobre los rangos de caudales registrados en condiciones normales o promedios, sin embargo se aplicó el método de caudal constante mensual y se estimaron caudales promedios para los 12 meses del año. Se utilizó como referencia un valor de 5 m³/s.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Lluvia de diseño: Para construir la lluvia de diseño se utilizó la curva de IDF (intensidad, duración y frecuencia) de la estación Buena Vista, al igual que para la subcuenca del río Cuango, por tanto la lluvia de diseño construida mediante el método de bloque alterno y el hietograma con una duración de dos horas es igual para ambas subcuencas.

RESULTADOS

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre del modelo para obtener el hidrograma de salida de la subcuenca del río Santa Isabel para un período de retorno de 100 años. En la figura No. 14, vemos el comportamiento de la subcuenca del río Santa Isabel en cuanto a la tasa de infiltración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma para una recurrencia de 100 años, a lo largo de su duración. En la figura No. 15 se muestra un resumen general de variables asociadas con la simulación para un evento de una lluvia de 100 años.

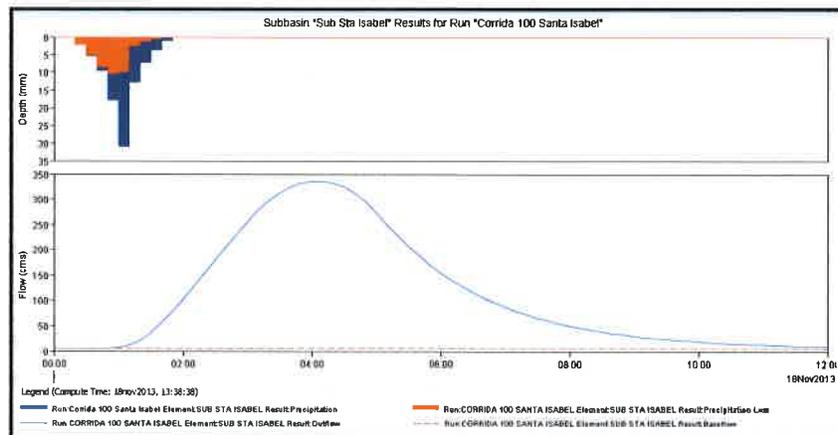


Figura No. 14. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Santa Isabel para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

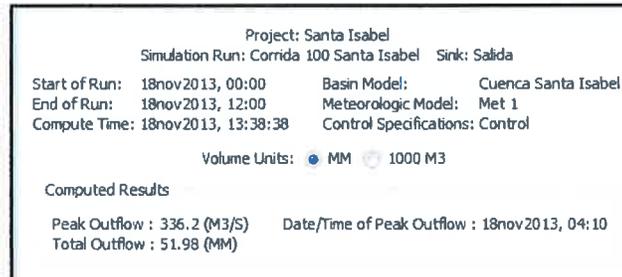


Figura No. 15. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Santa Isabel para 100 años.

Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal
18-nov-13	00:00	5	18-nov-13	04:00	335.8	18-nov-13	08:00	50.1
18-nov-13	00:10	5	18-nov-13	04:10	336.2	18-nov-13	08:10	45.8
18-nov-13	00:20	5	18-nov-13	04:20	332.8	18-nov-13	08:20	41.9
18-nov-13	00:30	5	18-nov-13	04:30	325.3	18-nov-13	08:30	38.4
18-nov-13	00:40	5.1	18-nov-13	04:40	313	18-nov-13	08:40	35.2
18-nov-13	00:50	5.3	18-nov-13	04:50	295.1	18-nov-13	08:50	32.4
18-nov-13	01:00	6.5	18-nov-13	05:00	273.2	18-nov-13	09:00	29.8
18-nov-13	01:10	11.1	18-nov-13	05:10	250.1	18-nov-13	09:10	27.4
18-nov-13	01:20	21.2	18-nov-13	05:20	227.7	18-nov-13	09:20	25.3
18-nov-13	01:30	36.4	18-nov-13	05:30	206.7	18-nov-13	09:30	23.4
18-nov-13	01:40	55.6	18-nov-13	05:40	187.6	18-nov-13	09:40	21.6
18-nov-13	01:50	77.6	18-nov-13	05:50	170.2	18-nov-13	09:50	20
18-nov-13	02:00	101.4	18-nov-13	06:00	154.5	18-nov-13	10:00	18.6
18-nov-13	02:10	126.5	18-nov-13	06:10	140.3	18-nov-13	10:10	17.3
18-nov-13	02:20	152.2	18-nov-13	06:20	127.4	18-nov-13	10:20	16.1
18-nov-13	02:30	178.2	18-nov-13	06:30	115.8	18-nov-13	10:30	15.1
18-nov-13	02:40	204.4	18-nov-13	06:40	105.3	18-nov-13	10:40	14.1
18-nov-13	02:50	230.4	18-nov-13	06:50	95.7	18-nov-13	10:50	13.3
18-nov-13	03:00	255.3	18-nov-13	07:00	87.1	18-nov-13	11:00	12.5
18-nov-13	03:10	277.9	18-nov-13	07:10	79.3	18-nov-13	11:10	11.8
18-nov-13	03:20	297.1	18-nov-13	07:20	72.2	18-nov-13	11:20	11.1
18-nov-13	03:30	312.5	18-nov-13	07:30	65.9	18-nov-13	11:30	10.5
18-nov-13	03:40	324.1	18-nov-13	07:40	60.1	18-nov-13	11:40	10
18-nov-13	03:50	331.8	18-nov-13	07:50	54.8	18-nov-13	11:50	9.4
						18-nov-13	12:00	8.5

Cuadro No. 5. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Santa Isabel).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

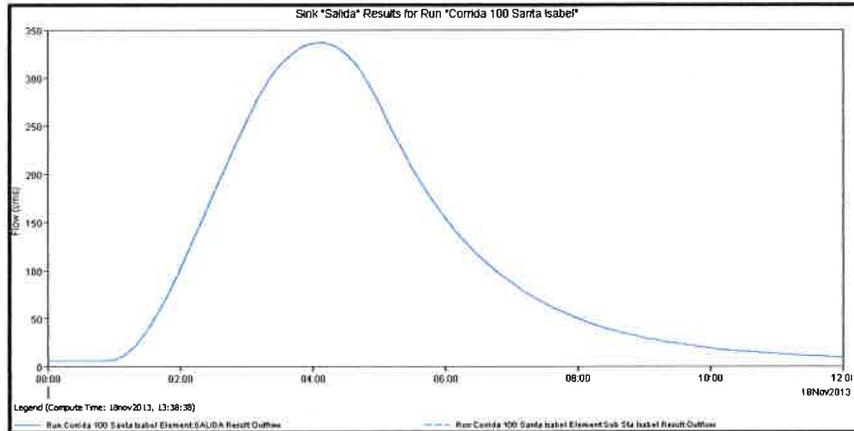


Figura No. 16. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Santa Isabel).

En el cuadro No. 5 se presenta la tabla completa de los valores que generan el hidrograma de salida para 100 años cada 10 minutos y en la figura No. 15 el trazado del hidrograma y su duración.

El caudal obtenido en la simulación es de **336.2 m³/s**, que se obtiene en base al caudal pico del hidrograma de salida de la subcuenca del río Santa Isabel, en base a la lluvia de diseño con recurrencia de 100 años y a las otras variables del modelo ya descritas.

5 Simulación Hidráulica

En esta sección se presentan los resultados obtenidos luego de la simulación hidráulica con HEC-RAS, de los tramos de los ríos Cuango y Santa Isabel en la zona de influencia de la carretera desde Cuango hasta Isabel con el propósito de determinar el NAME (Nivel de Aguas Máximo Esperado) para el diseño de los puentes.

El NAME es una norma establecida por el Ministerio de Obras Públicas, dentro de los criterios de diseño para puentes vehiculares establece lo siguiente:

“⁴Para puentes sobre cauces se deberá calcular la sección hidráulica e hidrológico de acuerdo a los parámetros indicados, la distancia libre entre el NAME (Nivel de aguas máximas) y el nivel inferior de la viga, no deberá ser menor de 1.80 m.”

Para la simulación hidráulica se aplicó el software **HEC-RAS**, que al igual que **HEC-HMS**, forma parte de la línea de los modelos HEC, creados por el Cuerpo de Ingeniería de la Armada de los Estados Unidos. Este modelo permite conocer el comportamiento hidráulico del agua en ríos, quebradas, canales u otro cuerpo de agua. **HEC-RAS** permite determinar el tirante de agua en un punto determinado (Secciones Transversales) entre otras variables hidráulicas que son fundamentales en el diseño infraestructural de muchas clases de proyectos.

Para generar las secciones transversales para utilizarlas en el modelo hidráulico Hec-RAS, se utilizó ArcGIS (Software de Sistemas de Información Geográfica) a través de una extensión conocida como Hec-GeoRAS, la cual permite generar un modelo de elevación en base a las curvas del nivel en el área de estudio, este modelo de elevación se conoce como TIN (Triangulated Irregular Network). El TIN se genera en base a información vectorial (Puntos y Líneas), y se genera un modelo del comportamiento del terreno en un área determinada.

⁴ Manual de Requisitos para revisión de Planos, página 111.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

5.1 Simulación Hidráulica río Cuango

Para poder iniciar la simulación hidráulica es fundamental contar con tres variables o información:

- Caudal pico para la recurrencia de 100 años (Resultados de HEC-HMS).
- Secciones transversales para alimentar el modelo geométrico.
- Condiciones de borde del modelo.

Para poder generar las secciones transversales del modelo fue necesario utilizar la herramienta de HEC-GEORAS en la zona de influencia de la carretera propuesta. Utilizando del DEM (Modelo Digital de Elevación) de 5 metros se generó un TIN, sin embargo para poder conocer las cotas en el cauce es necesario realizar un levantamiento detallado en sitio. Por tanto la cuadrilla de campo, realizó un levantamiento topográfico del eje de la carretera propuesta y en los ríos de mayor influencia (Cuango y Santa Isabel), se tomaron puntos en una franja de 500 metros de ancho para poder conocer como era el comportamiento topográfico de los ríos en esta zona y también como insumo del modelo hidráulico. En la figura No. 17 se presenta el TIN de Cuango en base a los puntos levantados el eje de la carretera de Cuango a Santa Isabel y los puntos el río Cuango.

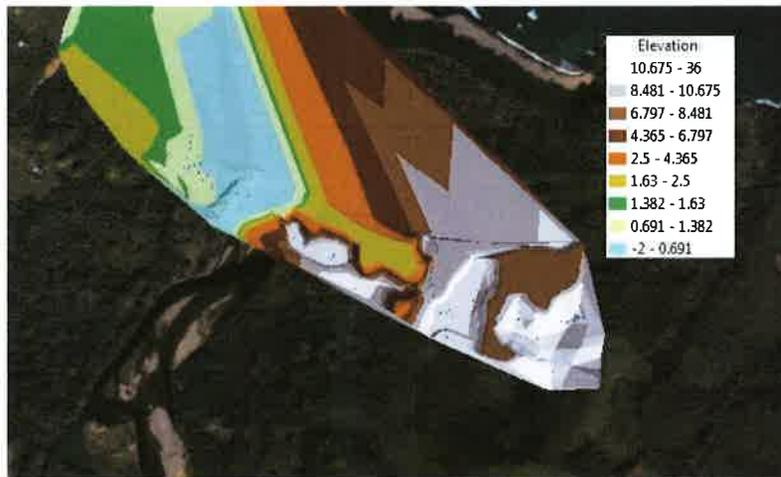


Figura No. 17. TIN en el tramo de estudio del río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una vez generado el TIN, se digitalizan las capas de información de interés en la simulación hidráulica, en este caso: river (el tramo de estudio del río Guango), bankpoints (los puntos que delimitan el cauce), flowpaths (las líneas de flujo del cauce) y XS-cutlines (Secciones transversales). Una vez que se digitalizan las capas de información del modelo, se integran con el TIN y se generan las secciones transversales mediante un formato que reconoce el Hec-Ras, con su georeferencia. En la figura No. 18, se presenta el esquema generado para exportar la información de las secciones transversales al modelo hidráulico.

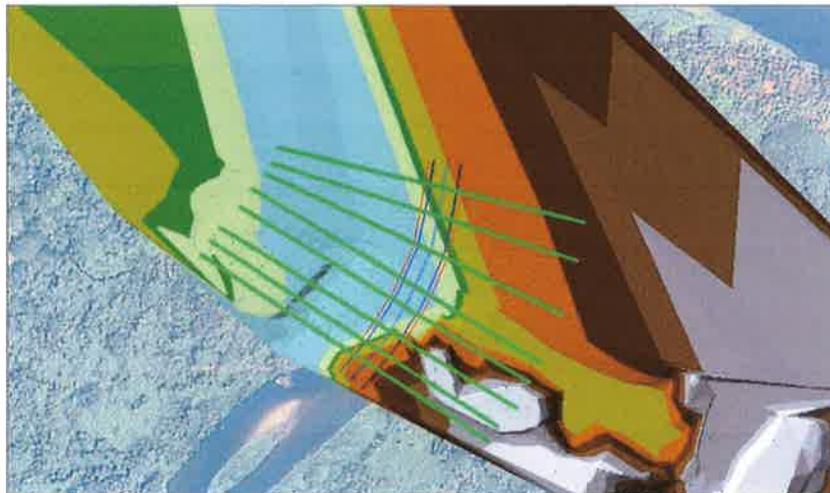


Figura No. 18. Capas de Información para exportar al Hec-Ras.

Se utilizó el caudal obtenido para una recurrencia de 100 años con el modelo HEC-HMS, equivalente a **473.70 m³/s**, como insumo para el modelo hidráulico Hec-Ras.

Se aplicaron rugosidades en el lecho del cauce de la quebrada de $n_1 = 0.03$ y en los bancos de $n_2 = 0.035$, tomando en cuenta las condiciones del cauce y su planicie, tomando como referencia los cuadros para valores típicos de coeficiente de Manning en la literatura de "Hidráulica de Canales Abiertos" (Chow, 1959).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

En la figura No. 19 se muestra el esquema de la simulación hidráulica del tramo del río Cuango, con las secciones transversales levantadas en una vista de planta incluyendo el puente propuesto sobre el río Cuango.

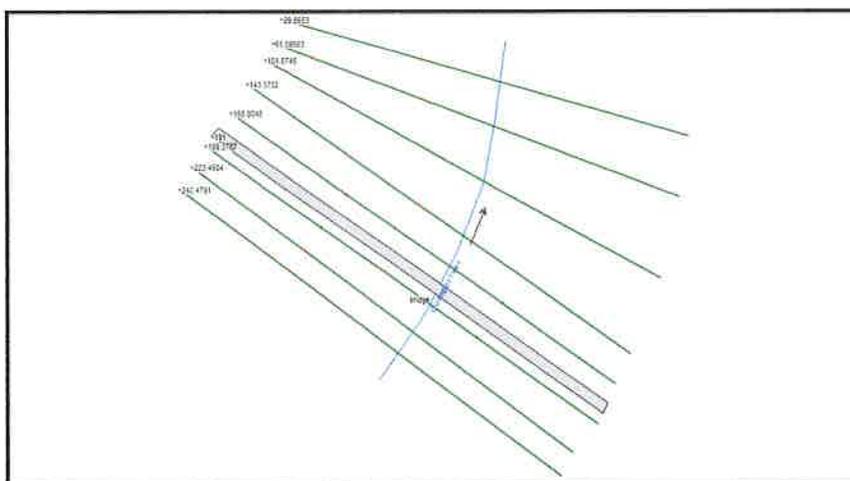


Figura No. 19. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras.

Como parte del modelo geométrico se incluyó la simulación del puente sobre el río Cuango, por tanto se requirió de las dimensiones del prediseño estructural del mismo para incluirlas en el modelo. En la figura No. 20 se muestra el prediseño estructural del puente sobre el río Cuango.

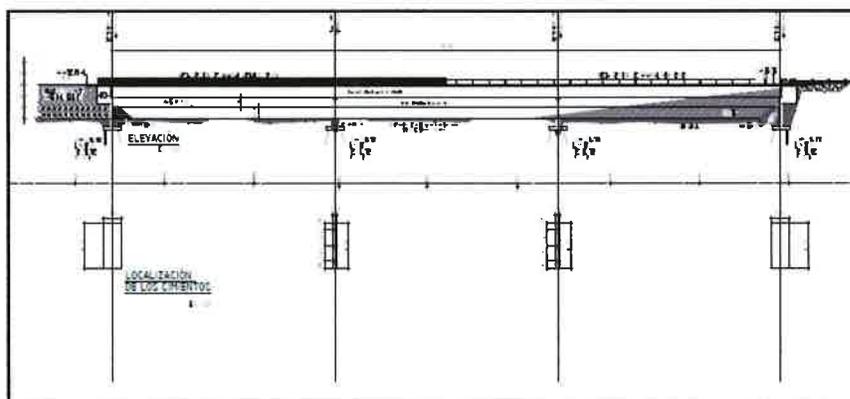


Figura No. 20. Prediseño puente sobre río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Las variables de diseño utilizados para la inclusión en el modelo hidráulico son las siguientes:

- Luz del puente: 150 m (3 luces de 50 metros).
- Losa de carretera: 20 centímetros.
- Viga soporte: 2.10 metros de altura.
- Diámetro de los pilotes: 90 centímetros.
- Distancia de cara aguas arriba del puente a sección aguas arriba: 8 metros.
- Ancho de rodadura: 8.5 metros.

En los siguientes puntos se presentan los parámetros dentro de la simulación del río Cuango y los resultados de la misma:

5.1.1 Condiciones de Borde

Las condiciones de borde dentro del modelo hidráulico permiten establecer bajo qué condiciones se encuentra el tramo a simular, tanto en la parte alta como en la parte baja del mismo. Las condiciones utilizadas son las siguientes:

- **Condición Aguas Arriba:** El tramo se rige por la pendiente normal del cauce cuyo valor es de 0.0025 m/m.
- **Condición Aguas Abajo:** Se utilizó como referencia los niveles de marea de la estación San Cristobal en la Costa Atlántica para determinar los niveles máximos obteniendo como resultado un nivel de 1.56 msnm.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

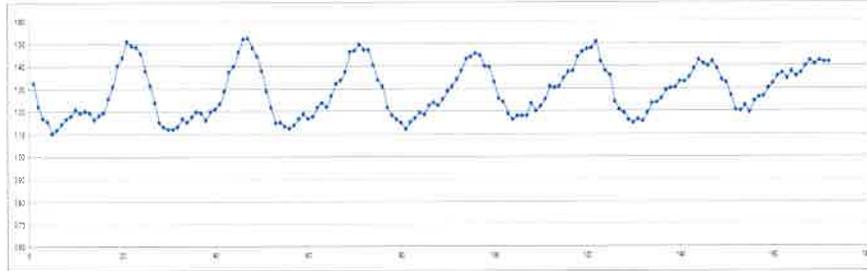


Figura No. 21. Gráfico de comportamiento de la marea Estación San Cristóbal (Colón).

En la figura No. 22 se presenta la ventana de las condiciones de borde del modelo hidráulico ya descritas anteriormente para la simulación del tramo del río Cuango en la parte baja.

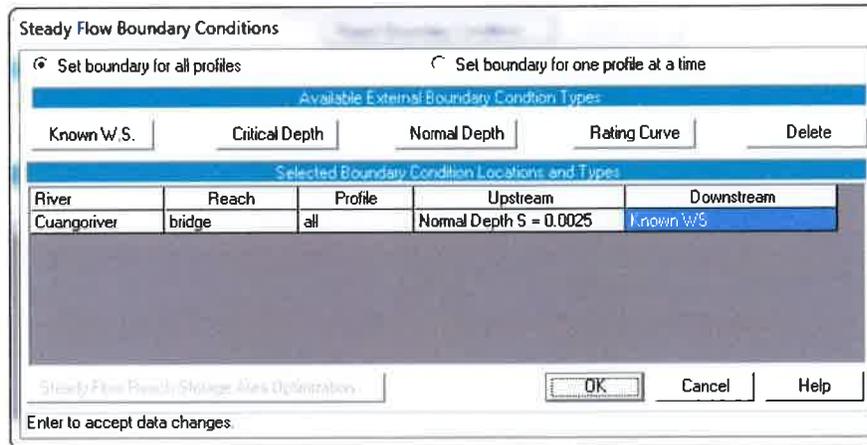


Figura No. 22. Condiciones de borde en Hec-Ras para Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

5.1.2 Perfil Topografía Natural

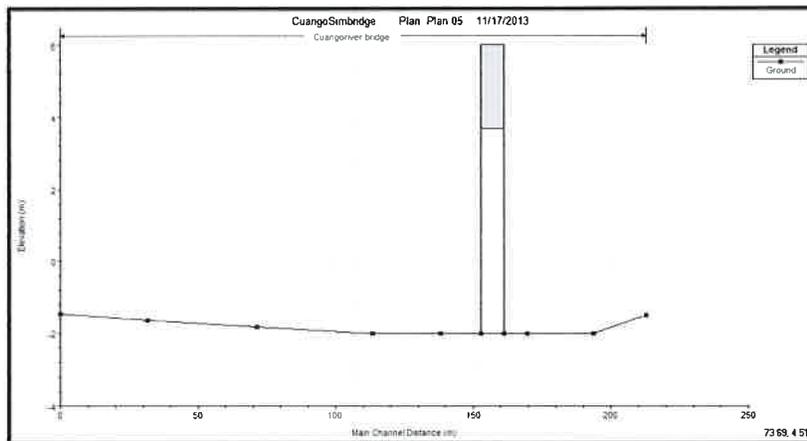


Figura No. 23. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Cuango con puente.

La inclusión del puente es una variable de mucha importancia dentro de la simulación hidráulica del río Cuango en la zona de influencia, ya que permitirá establecer los niveles de rasante de la calle y las alturas del puente. En la figura No. 22 se presenta el esquema del puente sobre el río Cuango dentro del modelo HEC-RAS.

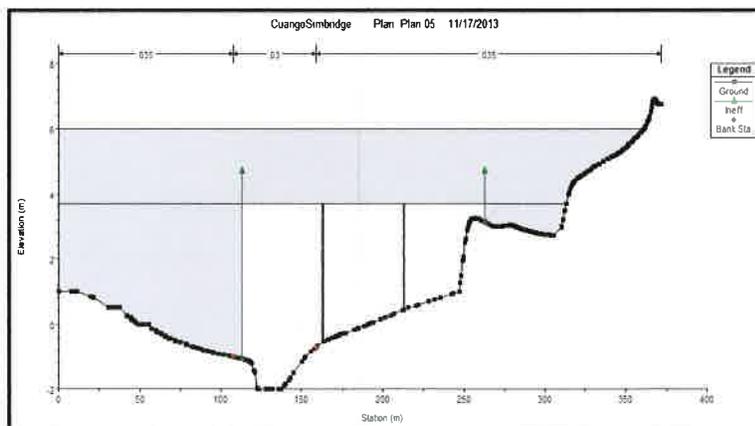


Figura No. 24. Puente sobre el río Cuango en Hec-Ras.

5.1.3 Resultados

Una vez que se cuenta con la geometría del modelo, el caudal de entrada del modelo y las condiciones de borde se corre el modelo para la recurrencia de 100 años. En la figura No. 25 se presenta el perfil hidráulica del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente y en la figura No. 26 se presenta la sección transversal del puente en la cara aguas arriba.

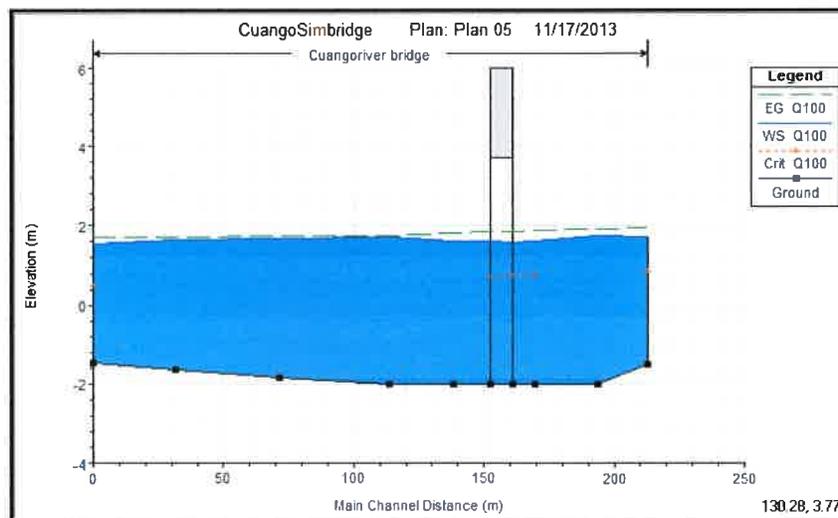


Figura No. 25. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

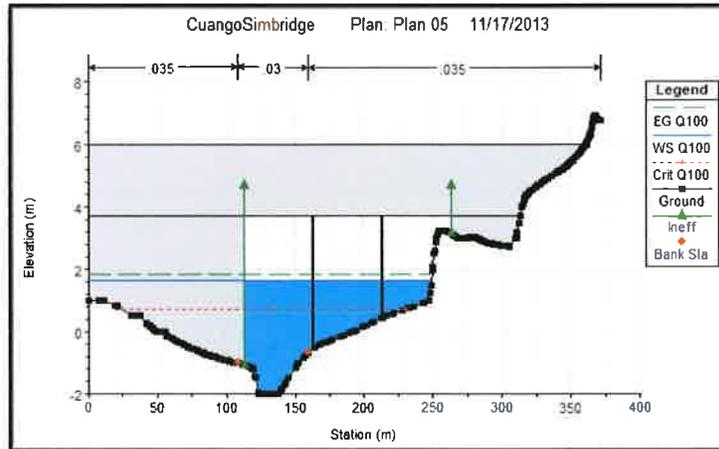


Figura No. 26. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.

Una de las variables importantes a considerar dentro de la simulación hidráulica sobre todo en puentes son las velocidades, ya que la fuerza producida por la velocidad y el arrastre de partículas puede conllevar a una socavación en la base de los pilares. Las velocidades por tanto deben ser inferiores a 3 m/s, en el caso del río Cuango y por tener una pendiente suave no hay velocidades altas (Ver Figura No. 27).

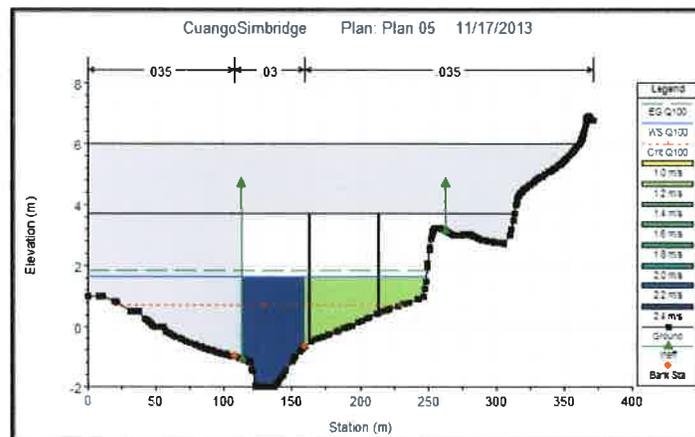


Figura No. 27. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una de las opciones de los resultados del HEC-RAS permite tener una visión 3D del tramo simulado, en la figura No. 28 permite ver el puente sobre el río Cuango con sus dimensiones y el tirante de agua a lo largo del río Cuango. En los cuadros No. 6 y 7 se presentan las variables hidráulicas en el tramo simulado del río Cuango y las variables en el puente.

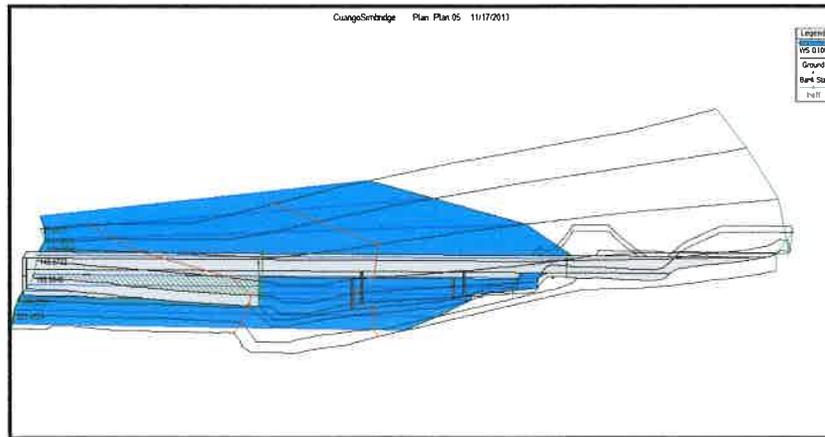


Figura No. 28. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.

Reach	River Sta	Profile	Q.Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Yn (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
bridge	242.4791	Q100	473.7	-1.5	1.71	3.21	2.35	249.67	193.34	0.48
bridge	223.4504	Q100	473.7	-2	1.75	3.75	1.98	316.86	207.98	0.37
bridge	199.2787	Q100	473.7	-2	1.6	3.6	2.44	222.15	222.26	0.47
bridge	191	Bridge				0				
bridge	168.0048	Q100	473.7	-2	1.6	3.6	2.33	265.34	248.61	0.42
bridge	143.3732	Q100	473.7	-2	1.71	3.71	1.17	553.93	265.6	0.2
bridge	101.0745	Q100	473.7	-1.83	1.68	3.51	1.15	483.15	237.54	0.22
bridge	61.59563	Q100	473.7	-1.64	1.63	3.27	1.43	382.69	195.96	0.28
bridge	29.8653	Q100	473.7	-1.47	1.56	3.03	1.74	309.31	167.9	0.36

Cuadro No. 6. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río Cuango (Hec-Ras).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**

Reach	River Sta	Profile	W.S. Elev (m)	Top Width (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Vel Chnl (m/s)
bridge	223.4504	Q100	1.75	207.98	74.88	370.59	28.23	1.98
bridge	199.2787	Q100	1.6	222.26		410.35	63.35	2.44
bridge	191 BR U	Q100	1.59	107.32		403.56	70.14	2.44
bridge	191 BR D	Q100	1.62	133.9		333.07	140.63	2.3
bridge	168.0048	Q100	1.6	248.61		334.66	139.05	2.33
bridge	143.3732	Q100	1.71	265.6	112.02	272.34	89.34	1.17

Cuadro No. 7. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Cuango.

Tal como muestra en los cuadros No. 6 y 7, se presentan las variables hidráulicas del tramo del río Cuango, en base a la simulación hidráulica con Hec-Ras para un caudal de **473.70 m³/s** (recurrencia de 100 años A continuación detallamos cada uno de los enunciados que forman parte de la tabla:

- Tramo: Se refiere al tramo del río, quebrada o canal que se pretende simular.
- RiverSta: Estacionamiento del río, donde la K equivale a Kilómetros,
- Perfil: En este caso se refiere al escenario hidrológico en este caso una recurrencia o caudal con recurrencia de 100 años.
- Qtotal: Se refiere al caudal que forma parte del perfil.
- Min Ch El: Elevación mínima del canal o cauce.
- W.S. Elev: Es quizás la variable más importante en este caso, se refiere al nivel de superficie de agua o la elevación a la que llega el agua en cada sección transversal.
- Yn: Tirante hidráulico de cada sección transversal.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- Vel Chnnl: Velocidad en el cauce o canal.
- Flow Area: Área del flujo.
- Top Width: Espejo de agua.
- Froude # Chl: Número de Froude (define si un flujo es crítica o supercrítico).

El tramo simulado por pertenecer a la parte baja de la subcuenca del río Cuango ya en su confluencia con el océano atlántico y por su topografía los niveles registrados no varían, ya que se trata de un flujo subcrítico, en donde las velocidades son bajas.

El tirante hidráulico en la zona del puente de diseño registra valores de 1.62 msnm, por tanto tomando en cuenta los criterios de diseño del MOP y las dimensiones del prediseño del puente la rasante de la carretera en este punto debe ser la siguiente:

Rasante sobre río Cuango = Cota del río Cuango + 1.80 m (Normativas MOP) + 2.10 m (viga de soporte del puente) + 0.20 (espesor de la calle).

Rasante sobre río Cuango = 1.62 + 1.80 + 2.10 + 0.20

Rasante sobre río Cuango = 5.72 msnm

Por tanto se utilizará como nivel de diseño mínimo para la rasante de la carretera en este punto la cota de 6 msnm.

5.2 Simulación Hidráulica Santa Isabel

Al igual que para la geometría del modelo hidráulico de Cuango, se generaron las secciones transversales a través de la herramienta HEC-GEORAS en ARCGIS, mediante un TIN generado por el procesamiento de puntos levantados en el eje de la carretera propuesta en su intersección con el río Santa Isabel y puntos levantados en el fondo del cauce del mismo. En la figura No. 29 se presenta el TIN generado para el análisis espacial en ARCGIS del tramo del río Santa Isabel y en la figura No. 30 se presentan las capas de información o layers utilizados para la generación de las secciones transversales, para luego ser importadas en el modelo hidráulico.



Figura No. 29. TIN generado en base a curvas de nivel del terreno en Santa Isabel.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

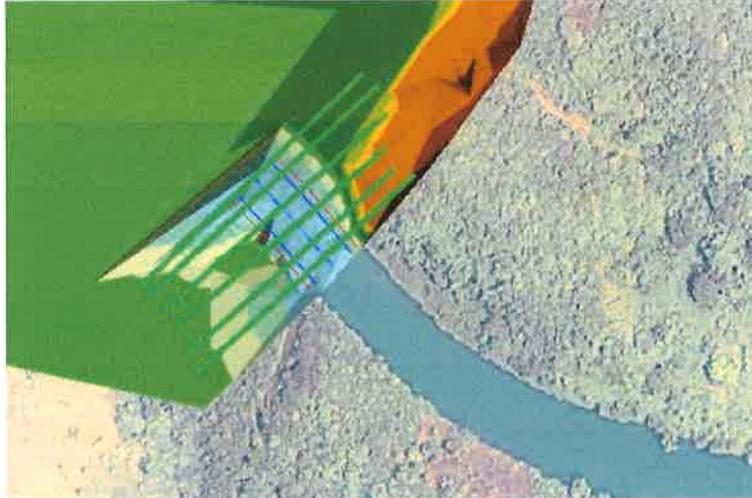


Figura No. 30. Secciones transversales y otras capas río Santa Isabel.

Se utilizó el caudal obtenido para una recurrencia de 100 años con el modelo HEC-HMS, equivalente a **473.70 m³/s**, como insumo para el modelo hidráulico Hec-Ras.

Se aplicaron rugosidades en el lecho del cauce de la quebrada de $n_1 = 0.03$ y en los bancos de $n_2 = 0.035$, tomando en cuenta las condiciones del cauce y su planicie, tomando como referencia los cuadros para valores típicos de coeficiente de Manning en la literatura de **"Hidráulica de Canales Abiertos" (Chow, 1959)**.

En la figura No. 19 se muestra el esquema de la simulación hidráulica del tramo del río Cuango, con las secciones transversales levantadas en una vista de planta incluyendo el puente propuesto sobre el río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Las variables de diseño utilizados para la inclusión en el modelo hidráulico son las siguientes:

- Luz del puente: 70 m (2 luces de 50 y 20 metros).
- Losa de carretera: 20 centímetros.
- Viga soporte: 2.10 metros de altura.
- Diámetro de los pilotes: 90 centímetros.
- Distancia de cara aguas arriba del puente a sección aguas arriba: 7 metros.
- Ancho de rodadura: 8.5 metros.

En los siguientes puntos se presentan los parámetros dentro de la simulación del río Cuango y los resultados de la misma:

5.2.1 Condiciones de Borde

Las condiciones de borde dentro del modelo hidráulico permiten establecer bajo qué condiciones se encuentra el tramo a simular, tanto en la parte alta como en la parte baja del mismo. Las condiciones utilizadas son las siguientes:

- **Condición Aguas Arriba:** El tramo se rige por la pendiente normal del cauce cuyo valor es de 0.0025 m/m.
- **Condición Aguas Abajo:** Se utilizó como referencia los niveles de marea de la estación San Cristobal en la Costa Atlántica para determinar los niveles máximos obteniendo como resultado un nivel de 1.56 msnm, al igual que fue utilizado para el análisis de Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

En la figura No. 33 se presenta la ventana de las condiciones de borde del modelo hidráulico ya descritas anteriormente para la simulación del tramo del río Guango en la parte baja.

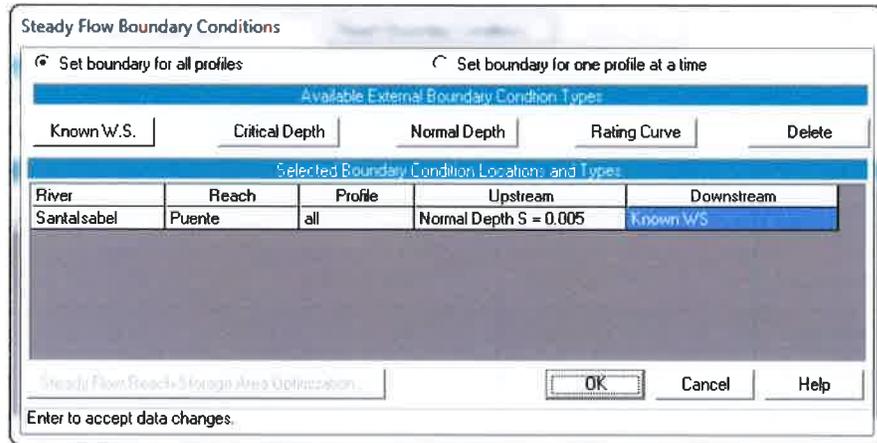


Figura No. 33. Condiciones de borde en Hec-Ras para Santa Isabel.

5.2.2 Perfil Topografía Natural

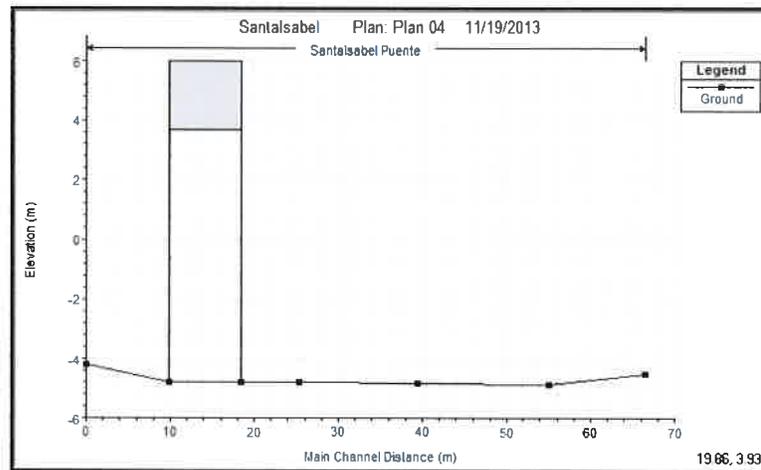


Figura No. 34. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Santa Isabel con puente.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

La inclusión del puente es una variable de mucha importancia dentro de la simulación hidráulica del río Santa Isabel en la zona de influencia, ya que permitirá establecer los niveles de rasante de la calle y las alturas del puente. En la figura No. 35 se presenta el esquema del puente sobre el río Santa Isabel dentro del modelo HEC-RAS.

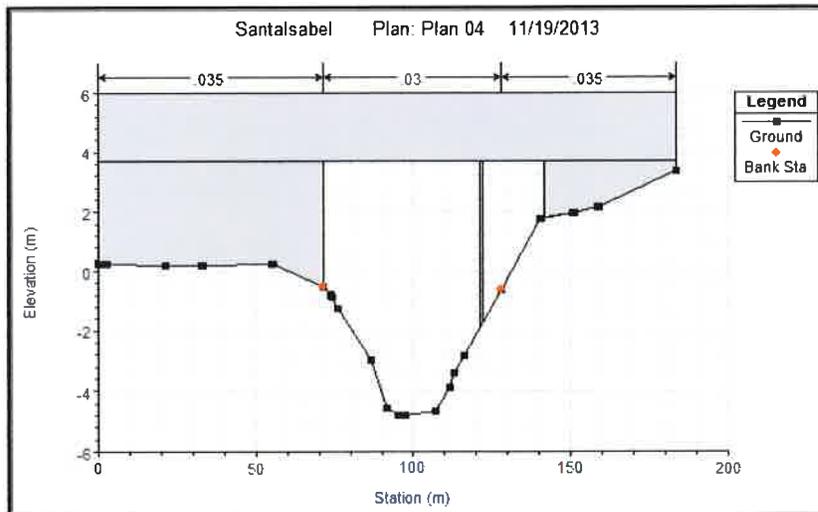


Figura No. 35. Puente sobre el río Santa Isabel en Hec-Ras.

5.2.3 Resultados

Una vez que se cuenta con la geometría del modelo, el caudal de entrada del modelo y las condiciones de borde se corre el modelo para la recurrencia de 100 años. En la figura No. 36 se presenta el perfil hidráulica del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente y en la figura No. 37 se presenta la sección transversal del puente en la cara aguas arriba.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

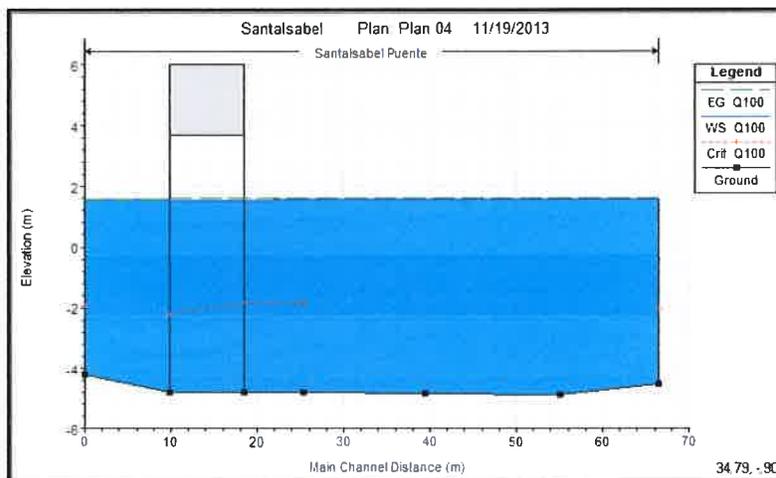


Figura No. 36. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Guango para 100 años.

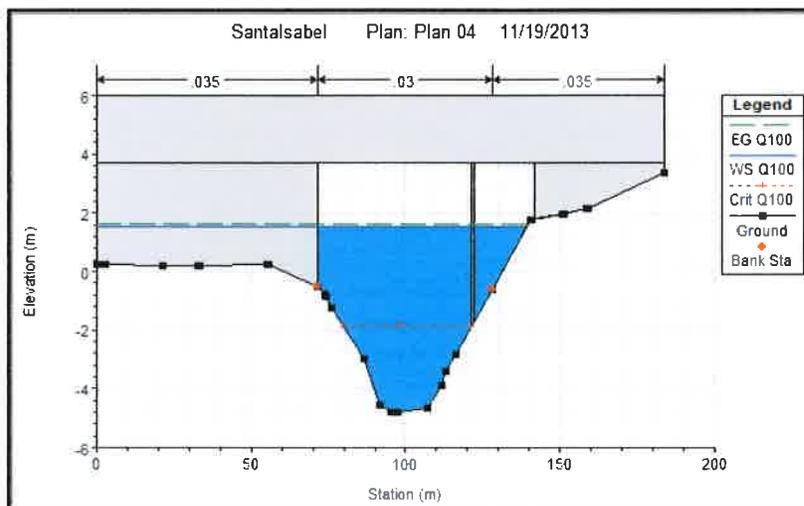


Figura No. 37. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una de las variables importantes a considerar dentro de la simulación hidráulica y sobre todo en puentes son las velocidades, ya que la fuerza producida por la velocidad y el arrastre de partículas puede conllevar a una socavación en la base de los pilares. Las velocidades por tanto deben ser inferiores a 3 m/s, en el caso del río Cuango y por tener una pendiente suave no hay velocidades altas (Ver Figura No. 38).

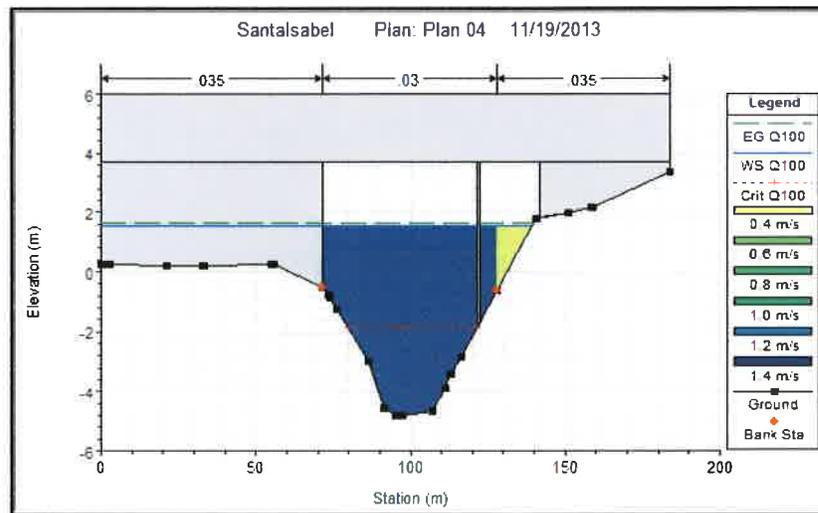


Figura No. 38. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.

Una de las opciones de los resultados del HEC-RAS permite tener una visión 3D del tramo simulado, en la figura No. 39 permite ver el puente sobre el río Cuango con sus dimensiones y el tirante de agua a lo largo del río Cuango. En los cuadros No. 6 y 7 se presentan las variables hidráulicas en el tramo simulado del río Cuango y las variables en el puente.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

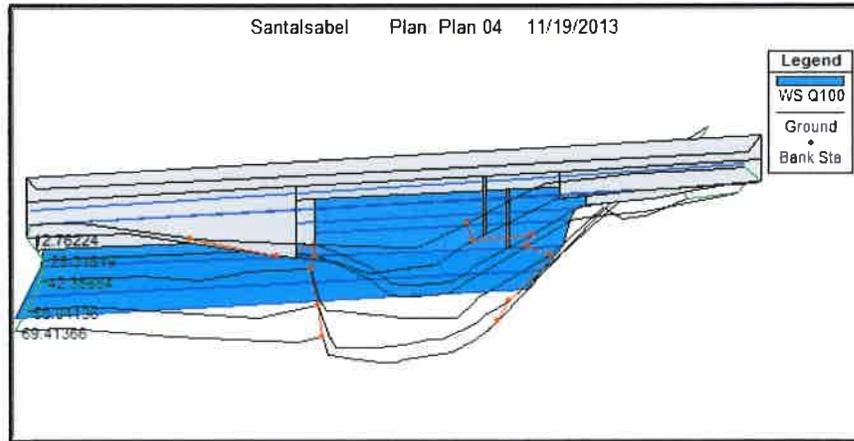


Figura No. 39. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Yn (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Puente	69.41366	Q100	336.2	-4.52	1.58	6.1	0.96	454.12	135.92	0.13
Puente	58.04136	Q100	336.2	-4.87	1.58	6.45	0.96	446.04	136.92	0.13
Puente	42.35684	Q100	336.2	-4.83	1.57	6.4	0.97	408.95	137.79	0.14
Puente	28.31619	Q100	336.2	-4.8	1.56	6.36	1.1	374.97	139.25	0.16
Puente	21.32	Bridge				0				
Puente	12.76224	Q100	336.2	-4.81	1.56	6.37	0.91	481.5	161.33	0.13
Puente	2.920908	Q100	336.2	-4.2	1.56	5.76	0.82	498.77	190.15	0.12

Cuadro No. 8. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río San Isabel (Hec-Ras).

Reach	River Sta	Profile	W.S. Elev (m)	Top Width (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Vel Chnl (m/s)
Puente	42.35684	Q100	1.57	137.79	39.03	296.99	0.18	0.97
Puente	28.31619	Q100	1.56	139.25	43.76	287.97	4.46	1.1
Puente	21.32 BR U	Q100	1.52	66.43		330.67	5.53	1.29
Puente	21.32 BR D	Q100	1.53	69.1		316.34	19.86	1.23
Puente	12.76224	Q100	1.56	161.33	64.11	257.96	14.13	0.91
Puente	2.920908	Q100	1.56	190.15	36.66	287.73	11.81	0.82

Cuadro No. 9. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Santa Isabel.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Tal como muestra en los cuadros No. 8 y 9, se presentan las variables hidráulicas del tramo del río Santa Isabel, en base a la simulación hidráulica con Hec-Ras para un caudal de $336.2 \text{ m}^3/\text{s}$ (recurrencia de 100 años). A continuación detallamos cada uno de los enunciados que forman parte de la tabla:

- Tramo: Se refiere al tramo del río, quebrada o canal que se pretende simular.
- RiverSta: Estacionamiento del río, donde la K equivale a Kilómetros,
- Perfil: En este caso se refiere al escenario hidrológico en este caso una recurrencia o caudal con recurrencia de 100 años.
- Qtotal: Se refiere al caudal que forma parte del perfil.
- Min Ch EI: Elevación mínima del canal o cauce.
- W.S. Elev: Es quizás la variable más importante en este caso, se refiere al nivel de superficie de agua o la elevación a la que llega el agua en cada sección transversal.
- Yn: Tirante hidráulico de cada sección transversal.
- Vel Chnnl: Velocidad en el cauce o canal.
- Flow Area: Área del flujo.
- Top Width: Espejo de agua.
- Froude # Chl: Número de Froude (define si un flujo es crítica o supercrítico).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

El flujo registrado en la parte baja de la subcuenca de río bajo es subcrítico debido al comportamiento topográfico de esta zona. El tirante hidráulico en la zona del puente de diseño registra valores de 1.58 msnm, por tanto tomando en cuenta los criterios de diseño del MOP y las dimensiones del prediseño del puente la rasante de la carretera en este punto debe ser la siguiente:

Rasante sobre río Cuango = Cota del río Cuango + 1.80 m (Normativas MOP) + 2.10 m (viga de soporte del puente) + 0.20 (espesor de la calle).

Rasante sobre río Cuango = 1.58 + 1.80 + 2.10 + 0.20

Rasante sobre río Cuango = 5.68 msnm (Valor mínimo a utilizar)

Por tanto se utilizará como nivel de diseño mínimo para la rasante de la carretera en este punto la cota de 6 msnm.

6 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Se pudo aplicar exitosamente el modelo Hec-Hms para determinar el comportamiento hidrológico de la subcuenca del río Perequete hasta el área de influencia, para obtener el caudal que alimentara el modelo Hec-Ras.
2. Se pudieron generar las secciones transversales mediante la aplicación de la herramienta Hec-GeoRas integrada en el ArcGIS para exportar el levantamiento topográfico georeferenciado al modelo Hec-Ras, lo cual le da un aporte muy importante al estudio.
3. El modelo HEC-RAS simula adecuadamente el tránsito del caudal de diseño correspondiente a los períodos de retorno de 100 años.
4. Las secciones generadas en la parte baja de las subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel presentan la capacidad de tránsito de los caudales para 100 años, sin embargo el efecto de los niveles de marea puede influir en los poblados de la costa, mucho más que el efecto de una crecida.
5. El NAME obtenido para el río cuango fue de 1.62 msnm para una recurrencia de 100 años y un caudal de 473.70 m³/s.
6. El NAME obtenido para el río Santa Isabel fue de 1.58 msnm para una recurrencia de 100 años y caudal de 336.2 m³/s.
7. Los valores registrados en las velocidades para ambos ríos fueron valores inferiores a 3 m/s por lo que no se espera que hayan problemas de socavación en los pilares de ambos puentes.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

8. En caso de querer realizar un análisis de un tramo mayor al realizado se debe realizar un levantamiento detallado de los ríos Cuango y Santa Isabel.

Recomendaciones

1. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Cuango debe ser como mínimo la cota de 3.42 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
2. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Santa Isabel debe ser como mínimo la cota de 3.38 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
3. Una vez que se hayan realizado los trabajos de corte y relleno se recomienda correr los modelos nuevamente para comparar el comportamiento hidráulico de ambos ríos (Cuango y Santa Isabel).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

7 Referencias Bibliográficas

- Chow, V. T., 1959, Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, New York.
- Hydrologic Engineering Center, 2008, HEC-RAS, River Analysis System, User's Manual, U. S. Army Corps of Engineering, Davis, CA
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Departamento de Hidrometeorología, Análisis Regional de Crecidas Máximas en Panamá, 2008.
- Manual de Usuario de Hec-Georas.
- Manual de requisitos para revisión de planos del Ministerio de Obras Públicas.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ANEXO 1

SECCIONES TRANSVERSALES (HEC-RAS)

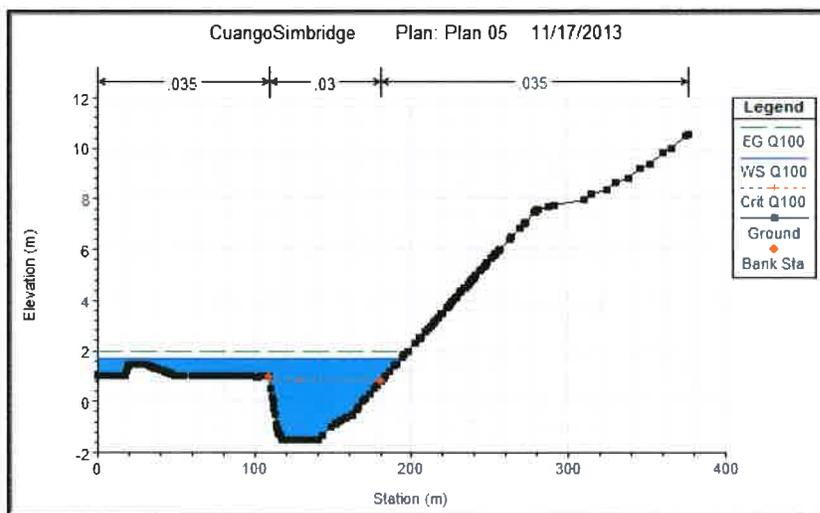
RECURRENCIA 100 AÑOS

RIO CUANGO

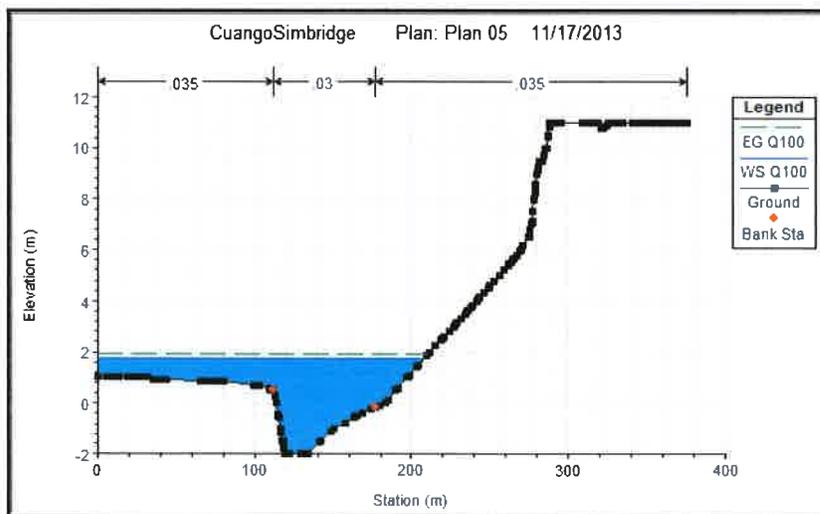
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estación 242.48

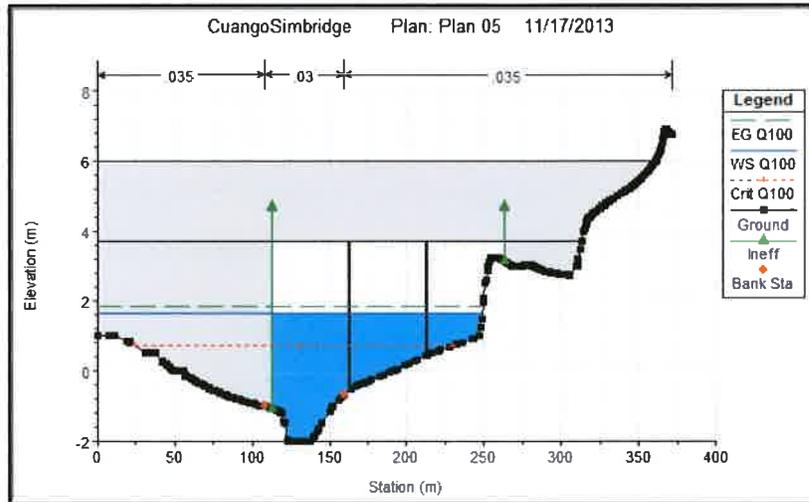


Estación 223.45

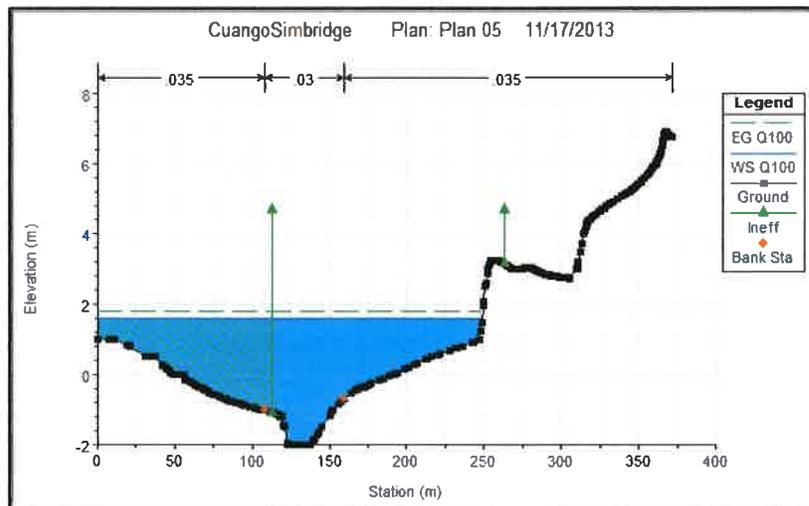
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estación 91 (Aguas Debajo de Puente).



Estación 168

Anexo N° 3

Información técnica del proceso

- ✚ Sección típica de la vía a abastecer del material
- ✚ Mapa de ubicación de los puntos de extracción y el patio de acopio y procesamiento
- ✚ Propuesta de equipo para el procesamiento de material petreo

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

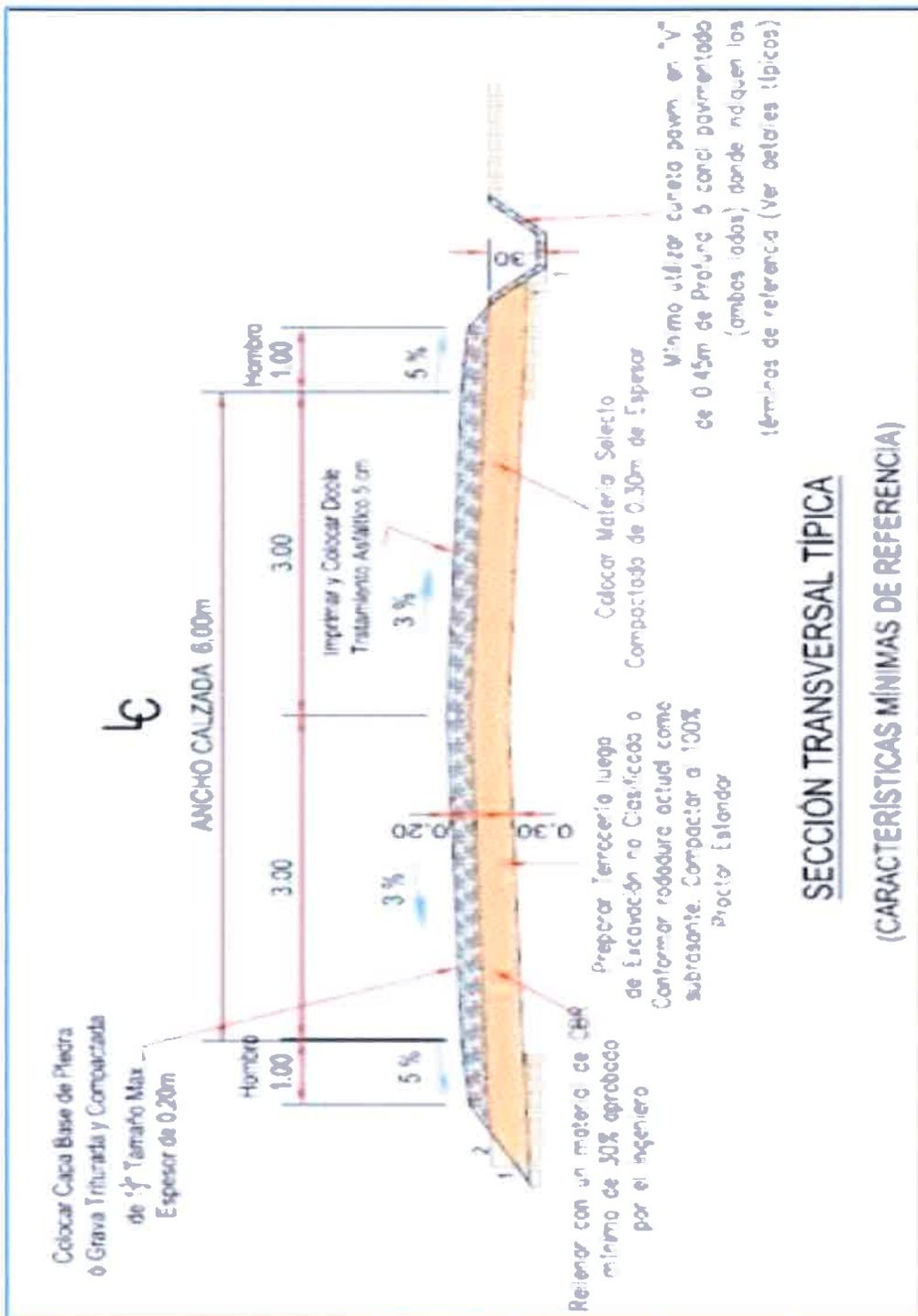


Figura No. 1. Ubicación de los meandros para extracción: M1, M2, M3. Cercanos a la planta trituradora.



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



PLANTAS DE ASFALTO

Planta de asfalto discontinua
Código Eco. FCC:1004317

AMMAN JB240



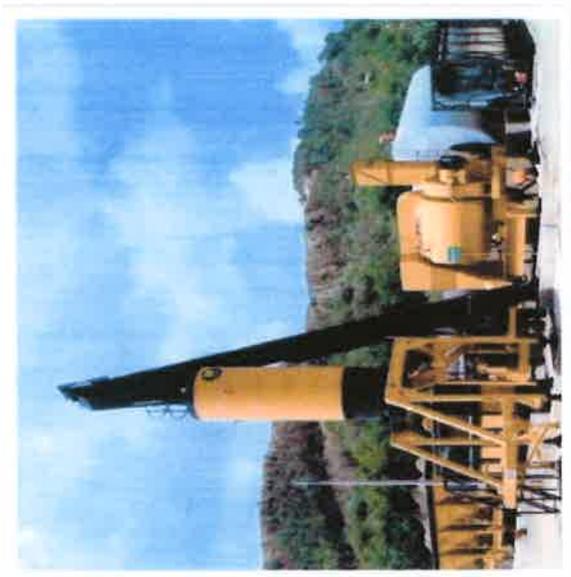
<u>DATOS GENERALES</u>		<u>OLVA</u>	
Marca:	Amman	Marca:	Amman
Modelo:	Just Black 240	Serie:	
Serie:	A2-55078	Cantidad:	4
Año:	2005	Capacidad:	10 m ³
Color:	Gris		
Capacidad:	240 Ton		
		<u>SILO TÉRMICO</u>	
		Modelo:	7250
		Longitud:	9 m
		Diámetro:	2.5 m
		<u>SILO DE ALMACÉN</u>	
		Compartimentos:	2
		Capacidad:	50 tdp

PLANTAS DE ASFALTO



Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-02

ADM RB 160



<u>DATOS GENERALES</u>		<u>TONELAS</u>	
Marca:	ADM	Modelo:	ADM
Modelo:	RB160	Serie:	CF5630-03
Serie:	DM-620-03	Cantidad:	3
Año:	2003	Capacidad:	20 ton
Color:	Amarillo		
Capacidad:	160 tpi		
<u>CUARTO DE CONTROL PORTÁTIL</u>		<u>SILO TERMICO</u>	
Marca:	ADM	Modelo:	ADM
Modelo:	-	Serie:	S620-03
Serie:	CM620-03	Capacidad:	100 ton
Año:	2003		
Capacidad:	5m ³		
<u>ELEVADOR DE MEZCLA ASFÁLTICA</u>		<u>TANQUE DE ALMACENAMIENTO ASFALTO</u>	
Modelo:	ADM	Modelo:	ADM
Capacidad:	220 tpi	Serie:	ACT630-03
Motor:	Eléctrico	Capacidad:	20,000 m ³
		<u>BANCA PESADORA</u>	
		Cantidad:	30
		Motor:	Eléctrico
		Serie:	WC01S-02

PLANTAS DE ASFALTO



Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-04

ADM SPL 110



DATOS GENERALES

Marca: ADM
Modelo: SPL110
Serie: CM79707
Año: 2007
Color: Antracita
Capacidad: 110 t/h

CUARTO DE CONTROL PORTAL

Marca: ADM
Modelo: CR315
Serie:
Año: 2007
Capacidad: 858 pie

ESCALERA DE MEDIDA ASFALTICA

Modelo: D615C-9D
Capacidad: 150 t/h
Motor: Eléctrico

TOLVAS

Modelo: 40320
Serie: CF879707
Cantidad: 3
Capacidad: 20 t/h

SILO TÉRMICO

Modelo: SESE0
Serie: SE88079707
Dimensión: 1.57m x 7.92m
Capacidad: 30 t/h

SILO DE ALMACENAJE

Cantidad: 2
Capacidad: 10,000 gr

BANDA PESADORA

Cantidad: 10

PLANTAS DE ASFALTO

Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-05

ADM RB 110



DATOS GENERALES

Marca: ADM
Modelo: RB110
Serie: DM922-08
Año: 2008
Color: Amarillo
Capacidad: 110 ton

SUBSISTEMAS COMPONENTES

Marca: ADM
Modelo: DM922-08
Serie: 2008
Capacidad: 808 yte

ELEVADOR DE MEZCLA ASFÁLTICA

Marca: ADM
Capacidad: 220 tph
Motor: Eléctrico

BANDA PESADORA

Capacidad: 40' x 40'
Motor: Eléctrico
Modelo: 1037
Serie: 9510735-179011

TRUJAS

Marca: ADM
Serie: LP8922-08
Cantidad: 3
Capacidad: 30 ton

SECTORES

Marca: ADM
Serie: SE-030112-08
Capacidad: 50 ton

SECTORES ALMACENABLES

Marca: ADM
Capacidad: 20.000 yte

BANDA TRANSPORTADORA

Capacidad: 24' x 20'
Motor: Eléctrico
Modelo: 2021
Serie: 9510307-050814

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**

	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Desplazamiento de fauna	Biota	Sin fauna en el sitio específico del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales. No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
Preparación y distribución de acuerdo a las necesidades	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Contaminación por derrames de	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	hidrocarburos		afectada
	Incremento de escorrentía superficial	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Pérdida de hábitat	Biota, socio económico	Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
Carga y traslado de material	Generación de residuos sólidos y líquidos	Atmosfera, suelo, agua, socio económico	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Incremento de ruido ambiental y laboral	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento y positiva
	Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas	Atmósfera, biota	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, agua	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Incremento de escorrentía superficial	Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
	Incremento de sedimentos	Agua	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Contaminación de aguas superficiales	Aguas, biota	Con fuente hídrica, Río Cuango, que puede resultar afectada
	Compactación del suelo	suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena

	Alteración del tráfico y obstrucción de la vía	Suelo, socioeconómico	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.
	Vibraciones	Suelo, biota, atmósfera	Suelto, poco fértil, con piedra y arena; Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural; Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

De los impactos identificados podemos señalar los sociales y económicos producidos por el proyecto hacia la comunidad, primero los que inciden directa y positivamente sobre esta que sería la generación de empleo, es un impacto positivo que se mantiene durante todas las etapas del proyecto e incluso como temporal y permanente, con generación de una dinámica en el área que involucra otras actividades como el transporte, la venta de comida, las mejoras a las vías, entre otras, lo que indica que además de ser local pueden ser a largo plazo. Por otra parte tenemos los impactos negativos que generarán efectos socioeconómicos sobre la comunidad de no ser atendidos o mitigados en el momento adecuado, entre esto tenemos la Generación de desechos sólidos y líquidos, la compactación del suelo, la generación de ruido y la Disminución de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas, la alteración del cauce natural del agua, los derrames de hidrocarburos, la contaminación de aguas superficiales, entre otros, todos pueden generar riesgo a la salud y a la población, causando enfermedades y deterioro de la calidad de vida, desmejorando los aspectos sociales y económicos de la comunidad si no son atendidos y mitigados a tiempo para evitarlos y reducirlos.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este punto establecemos de manera detallada y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los

impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto. El plan incluye también los programas de seguimiento, vigilancia y control y de contingencia. Este documento debe ser seguido puntualmente para lograr éxitos en la construcción y ejecución del proyecto.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.

Cuadro N°25
Tabla de Impactos identificados y Medidas de mitigación

Impacto identificado	10.1. Medida de mitigación	10.2. Responsable de la ejecución	10.3. Monitoreo	10.4. Cronograma de ejecución	Seguimiento y responsable de la ejecución	Vigilancia
Compactación del suelo	Disminuir área a perturbar	Promotor	-Verificar la ausencia de hidrocarburos en el suelo producto de derrames. -Que los promontorios de materiales estén recubiertos y con humedad -Llevar registro de la revegetación de áreas	En la etapa de construcción y adecuar al finalizar el proyecto	El promotor a través de su consultor ambiental aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impedirá que se incrementen y que esta medida no cause riesgo de incremento de escorrentías con sedimentos	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de vigilancia mensual y revisarán las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentará
	Demarcar el área previa a la intervención,					
	Regar el material acopiado para evitar nubes de polvo					
	Mantener tapados los promontorios de material acopiado y evitar que las lluvias generen escorrentías con sedimentos					
	Revegetar los entornos del área					
Disminución de la cobertura vegetal	Disminuir área a perturbar	Promotor	-Verificar el marcate de los polígonos. - Llevar a cabo las jornadas de arborización	Inicio, durante la ejecución y al final del proyecto	El promotor a través de su consultor ambiental aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impedirá que se incrementen e impulsara la revegetación y la capacitación	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de vigilancia al permiso de tala, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentará
	Demarcar el área previa a la intervención,					
	Revegetar					

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

					ambiental a los obreros	
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar dispositivos de recolección y disposición, para conducirlos en el vertedero municipal	Promotor	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la colocación adecuada (en ubicación y cantidad) de los dispositivos de recolección. - Registrar la periodicidad de la recolección. - Llevar registro de las actividades y operaciones de maquinarias y equipos para asegurar los mantenimientos 	Por semana durante la vida útil del proyecto	El promotor a través de su consultor ambiental aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que usen los recipientes, además coordinará la limpieza oportuna de las letrinas y la ejecución de los mantenimientos	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la recolección y disposición final en el vertedero municipal, revisaran las medidas aplicadas.
	Colocar letrinas portátiles en el área del proyecto					
	Dotar al personal de equipo de protección necesaria					
	Mantener kits de emergencia con dispositivos de recolección					
	Llevar a cabo jornadas de capacitación al personal					
	Dar mantenimiento preventivo y correctivo a maquinarias y equipos fuera del sitio del proyecto					
Disminución de la calidad del aire por emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados	Promotor	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión periódica de filtros -Verificar de registros de mantenimientos preventivos 	Vida útil del proyecto, revisar semanalmente	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los equipos de trabajo	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la óptima condición del equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.					
	Llevar a cabo jornadas de capacitación al personal					
	Dotar al personal de equipo de protección					

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	necesaria					
Incremento de ruido	Mantener los vehículos en optimas condiciones mecánicas,	Promotor	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar de registros de mantenimientos preventivos - Llevar registro de las actividades y de la operación de las máquinas 	Durante la operación y semanalmente	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los equipos de trabajo.	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de mantenimiento de equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
	Adecuar el jornadas a horas de no perturbación					
Contaminación de aguas superficiales	Instalar letrinas portátiles	Promotor	<ul style="list-style-type: none"> -Registrar el funcionamiento de las letrinas y su limpieza periodica -Verificar mantenimientos periodicos fuera del sitio del proyecto. 	Durante la vida útil del proyecto	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicara monitoreos permanentes para evitar este impacto e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que usen las letrinas y eviten afectaciones a las fuentes hídricas	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará un plan de seguimiento a la tarea de colocación y mantenimiento de las letrinas, limpieza revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
	Evitar derrames de hidrocarburos llevando mantenimiento s preventivos y correctivos fuera del área del proyecto					
Generación de empleo	Impacto positivo no tiene medida de mitigación	Promotor	Llevar registro de personal contratado	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los	El Promotor, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de contratación y capacitación, lo plasmara en el informe que el promotor presentara
Contaminación por Derrame de hidrocarburos	Mantener los vehiculos y equipo en optimas condiciones,	Promotor	<ul style="list-style-type: none"> -Verificar los mantenimientos preventivos -Registrar la ubicación de los kits para 	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trajo aplicará	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de mantenimiento de

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	Mantener kits de emergencia con dispositivos de recolección		recolección		monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos	equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe
Incremento de escorrentía de aguas pluviales	Mantener limpias las áreas	Promotor	-Observar la ausencia de hidrocarburos en el suelo. -Definir y velar por el cumplimiento de protocolos de limpieza. -Verificar la existencia y el uso de lonas u otros para cubrir los materiales.	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente canales y trampas.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
	Cubrir promontorios de materiales					
	Evitar derrames de hidrocarburos realizando mantenimientos fuera del área del proyecto					
Cambio de hábitat	Evitar incrementar áreas a perturbar	Promotor	-Verificar la ausencia de hidrocarburos en el suelo producto de derrames. -Que los promontorios de materiales estén recubiertos y con humedad -Llevar registro de la revegetación de áreas	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que reforesten y limpien.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
	Establecer jornadas de limpieza y revegetación					
Incremento de sedimento	Mantener limpias las áreas,	Promotor	-Verificar la ausencia de hidrocarburos en el suelo producto de derrames. -Verificar los mantenimientos preventivos -Registrar la ubicación de los kits para recolección. -Que los promontorios de materiales estén	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente canales y	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
	Humedecer y cubrir promontorios de materiales					
	Mantener equipos y maquinarias en optimas condiciones mecánicas					

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	evitar derrames de hidrocarburos		recubiertos y con humedad -Llevar registro de la revegetación de áreas		trampas.	
Alteración en la distribución de la fauna	Delimitar los polígonos de trabajo	Promotor	-Verificar marcaje, delimitación y aislamiento de los polígonos de trabajo. -Llevar registro de las jornadas de limpieza. -Coordinar y registrar las actividades de revegetación	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que reforesten	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
	establecer jornadas de limpieza					
	revegetación					
Alteración del Drenaje natural del agua	Disminución del área a perturbar	Promotor	-Verificar la demilitación de los polígonos de trabajo. -Registrar las jornadas de capacitación. -Coordinar las jornadas de limpieza. -Llevar registro de la colocación de señalizaciones	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea
	Capacitación a los obreros					
	Mantener las áreas limpias					
	Colocar señalizaciones					
Alteración del tráfico	Coordinar con las autoridades de la ATTT. Del área, aunque este lugar está alejado del área urbana.	Promotor	-Verificar la ejecución y colocación de las señalizaciones viales.	Vida útil	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente las señalizaciones correspondientes y las respectivas coordinaciones con las autoridades correspondientes.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicarán las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de colocación de los carteles de señalización y velarán para que se ejecuten las coordinaciones correspondientes con las autoridades.
	Mantener carteles de señalización en los desvíos.					

10. 5. Plan de Participación Ciudadana

En este punto establecemos los elementos para la Participación Ciudadana, entendiéndola como la acción directa o indirecta de un ciudadano o de la sociedad civil en los procesos de toma de decisión estatal o municipal, en la formulación de políticas públicas, valoración de las acciones de los agentes económicos y en el análisis del entorno por parte del Estado y los municipios, a través de mecanismos diversos que incluyen, pero no se limitan a la consulta pública, las audiencias públicas, los foros de discusión, la participación directa en instancias institucionales estatales o semi-estatales, al acceso a información, la acción judicial, la denuncia ante autoridad competente, vigilancia ciudadana, sugerencias y la representación indirecta en instancias públicas, en este sentido el Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana, elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana, que para tal fin se establezca, para la revisión del Estudio de Impacto Ambiental e incorporar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones. Asimismo, el Promotor deberá documentar en el Estudio de Impacto Ambiental, todas las actividades realizadas para involucrar y/o consultar a la ciudadanía y/o a la comunidad durante su elaboración, según lo establecido en el Decreto o en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana. En el caso de que se tomen opiniones escritas deberá estar claramente identificado el nombre de la actividad obra o proyecto y contendrá un resumen de los principales impactos negativos y positivos generados. Esta información deberá ser presentada dentro de los contenidos mínimos en la parte correspondiente.

Los Promotores de actividades, obras o proyectos, públicos y privados, harán efectiva la participación ciudadana en el Proceso de elaboración y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental a través de los siguientes mecanismos:

a. **Volanteo de promoción** del proyecto, este consiste en distribuir volantes con la información del futuro proyecto, entre esta el promotor, en qué consiste el proyecto, su ubicación, los posibles impactos que generara, estado en el que se encuentra su evaluación, fecha posible de inicio y donde pueden presentar sus opiniones.

b. **Reunión de promoción**, con los actores claves dentro del área de influencia del proyecto, en nuestro caso se coordino con las autoridades públicas y los moradores y transeúntes más cercanos.

c. Entre las Técnicas de participación empleadas para lograr que los actores claves se enteren y aporte sus opiniones se pueden usar las siguientes técnicas

- ✚ **Volanteo de promoción**
- ✚ **Reunión de promoción**
- ✚ **Aplicación de encuestas**

Todos los aportes de estas tres acciones se incorporaran al estudio ya que estos se ejecutaran previo a la entrega del documento a la Autoridad Nacional del Ambiente, para su evaluación, a estas técnicas de promoción de la información le sumaremos la publicación sobre el proyecto que se realizara en un diario de la localidad, dos publicaciones en siete días, el fijado y desfijado en la corregiduria o el municipio de nota que contenga la información de las características del proyecto y la participación que pueda realizar el ciudadano durante el periodo de consulta que ANAM permite por veinte días hábiles en el periodo de evaluación del estudio, todos estos espacios y tiempos son oportunos para que la ciudadanía aporte en función de mejorar los contenidos del estudio de impacto ambiental.

10.6. Plan de prevención de riesgos (sobre medidas de riesgo)

Cuadro N0.26
Plan de prevención de riesgos

Impacto identificado	10.1. Medida de mitigación	Riesgo a prevenir	Medidas de prevención	Seguimiento y responsable de la ejecución	Vigilancia
Compactación del suelo	Disminuir área a perturbar, Demarcar estaquillar el área previa a la intervención, Regar para evitar escorrentías, Revegetar los entornos del área	incremento de escorrentías con sedimentación, pérdida de capacidad productiva.	Demarcar, estaquillar el área a perturbar previo a ejecutar la acción. Regar por lo menos dos veces al día para evitar escorrentías superficiales cuando llueve. Conformar y trampas para sedimentos previo a la remoción	El promotor a través de su consultor ambiental aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impedirá que se incrementen y que esta medida no cause riesgo de incremento de escorrentías con sedimentos	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de vigilancia mensual y revisarán las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
Disminución de la cobertura vegetal	Disminuir área a perturbar, Demarcar el área previa a la intervención, revegetación de islotes, cuencas y otras	incremento de escorrentías con sedimentación a las fuentes hídricas, disminución de biota	Demarcar, estaquillar el área a perturbar previo a ejecutar la acción, realizar un inventario forestal marcar y obtener el permiso de tala previo a la acción.	El promotor a través de su consultor ambiental aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impedirá que se incrementen e impulsara la revegetación y la capacitación ambiental a los obreros	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de vigilancia al permiso de tala, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentará
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar dispositivos de recolección y disposición, para conducirlos en el vertedero municipal, dotar al personal de equipo de protección personal, llevar a cabo jornadas de capacitación, llevar a cabo mantenimiento preventivo y correctivo fuera del área del proyecto	Incremento de enfermedades por contaminación de suelos y aire, incremento de vectores, deterioro de calidad de aire y paisaje	Se colocaran recipientes en sitios estratégicos para depositar los desechos solidos, se establecerán responsables y fechas de su recolección y se impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los equipos de trabajo y al entorno ambiental y trampas de sedimentos	El promotor a través de su consultor ambiental aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que usen los recipientes.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la recolección y disposición final en el vertedero municipal, revisaran las medidas aplicadas.
Disminución de la calidad de aire por emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados, Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, dotar al personal de equipo de protección personal, llevar a cabo jornadas de capacitación	Incremento de enfermedades respiratorias por contaminación de aire, incremento de partículas, deterioro de calidad de aire.	Realizar monitoreos de calidad de aire al inicio y en operación anualmente, presentar los resultados en los informes anuales. Monitoreos de cambios de filtros a los equipos de trabajo y mantener el rociado al suelo suelto dos veces al día en la etapa de construcción	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los equipos de trabajo	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la óptima condición del equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
Incremento de ruido	Mantener los vehículos equipos en optimas condiciones mecánicas, adecuar el horario a horas de no perturbación	Incremento de enfermedades auditivas por contaminación de aire, incremento de fuentes generadoras de ruido, deterioro de calidad de aire.	Realizar monitoreos de niveles de ruido al inicio y en operación anualmente presentar los resultados anuales Mantener un horario de trabajo de acuerdo a la norma municipal. impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento a los equipos de trabajo,	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de mantenimiento de equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

			equipos de trabajo		
Contaminación de aguas superficiales	Instalar letrinas portátiles y mantener limpias, evitar derrames, dotar al personal de equipo de protección personal, llevar a cabo jornadas de capacitación	Incremento de enfermedades por contaminación de desechos peligrosos a la salud humana	Realizar monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que usen las letrinas	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicara monitoreos permanentes para evitar este impacto e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que usen las letrinas y eviten afectaciones a las fuentes hídricas	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará un plan de seguimiento a la tarea de colocación y mantenimiento de las letrinas, limpieza revisaran las medidas aplicadas en el informe que el promotor presentara
Generación de empleo	Impacto positivo no tiene medida de mitigación	Incremento de la deserción escolar, vagancia y desintegración familiar	Impulsar la creación de centros educativos en el área Generar capacitaciones formales en tareas informales propias del desarrollo	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicara monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los	El Promotor, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de contratación y capacitación, lo plasmará en el informe que el promotor presentara
Contaminación por derrame de hidrocarburos	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones, Colocar dispositivos de recolección, mantener kits para recolección en caso de emergencia, dotar al personal de equipo de protección personal, llevar a cabo jornadas de capacitación	Incremento de enfermedades infecto contagiosas por contaminación de fuentes hídricas, suelos y aire. Deterioro de calidad de suelo y aguas	Concentrar las tareas de manejo de equipo que requieran cambio de hidrocarburos a lugares con las facilidades necesarias, acumular este tipo de desperdicio en recipientes adecuados y programar su recolección	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento	El Promotor, la ANAM, y el Municipio, aplicara un plan de seguimiento a la tarea de mantenimiento de equipo, revisaran las medidas aplicadas en el informe
Incremento de escorrentía de aguas pluviales	Mantener limpias las áreas, estables canales, colocar trampas, evitar derrames	Deterioro de la cálida de aguas, vida y al paisaje	Capacitación a los obreros para que coloquen estratégicamente las señalizaciones correspondiente y las respectivas coordinaciones con la autoridad correspondiente.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente canales y trampas.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
Cambio del hábitat	Evitar incrementar áreas a perturbar, establecer jornadas de limpieza y revegetación	Deterioro de la cálida de biota, aguas, vida y paisaje	Capacitación a los obreros para que coloquen estratégicamente las señalizaciones correspondiente y las respectivas coordinaciones con la autoridad correspondiente.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que reforesten y limpien.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
Incremento de sedimento	Mantener limpias las áreas, estables canales, colocar trampas, evitar derrames	Deterioro de la cálida de aguas, vida y paisaje	Capacitación a los obreros para que coloquen estratégicamente las trampas, señalizaciones correspondiente.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsara la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente canales y trampas.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
Alteración en la distribución de la	Evitar incrementar áreas a perturbar, establecer jornadas de	Deterioro de la cálida de aire, aguas, vida y	Capacitación a los obreros para que no talen toda la flora, colocar las señalizaciones	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio,

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**

fauna	limpieza y revegetación	paisaje	correspondiente y las respectivas coordinaciones con la autoridad correspondiente.	trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que reforesten	aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
Alteración del Drenaje natural del agua	Disminución del área a perturbar, mantener las áreas limpias, establecer canales, colocar trampas	Deterioro de la calidad de aguas, vida y paisaje	Capacitación a los obreros para que coloquen estratégicamente las trampas, señalizaciones correspondiente.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente canales y trampas.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicará las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea.
Alteración del tráfico	Coordinar con las autoridades de la ATTT. Del área, aunque este lugar está alejado del área urbana.	Deterioro de la calidad del suelo, afectaciones socioeconómicas	Mantener carteles de señalización en los desvíos.	El promotor a través de su consultor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que coloquen estratégicamente las señalizaciones correspondientes y las respectivas coordinaciones con las autoridades correspondientes.	El Promotor, la ANAM, MOP, y el Municipio, aplicarán las medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control a la tarea de colocación de los carteles de señalización y velarán para que se ejecuten las coordinaciones correspondientes con las autoridades.

10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.

El proyecto se ejecutara en un sitio rural, sin presencia de flora y fauna significativa por lo que elaborar y aplicar un plan de rescate de fauna y flora, **No Aplica.**

Somos consiente que es el estado el responsable de normar, reglamentar, fiscalizar y aplicar oportunamente las medidas necesarias para garantizar que se utilice y aproveche la fauna terrestre, fluvial y marina , así como los bosques, tierras y aguas, de forma tal que se utilice racionalmente de manera que evite su depredación y se asegure su preservación, revocación y permanencia, según lo establece el artículo 120 de La Constitución Política de La Republica de Panamá, luego en el Artículo 5 de la Ley 41 de julio de 1998, se crea La Autoridad Nacional de Ambiente, como entidad rectora del estado de los recursos naturales, y se establece la ley 24 de 7 de julio de 1998 por la cual se establece la legislación de vida silvestre del país, posteriormente el decreto 209 resuelve que los estudio de impacto ambiental, en su contenido mínimo deben tener o incorporar un plan de rescate y reubicación de fauna como requisito para su aprobación, mientras que la resolución AG- 0292 -2008 establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre,

contenido aplicable para los EIA categoría II, pero no para el presente proyecto, por las características ya mencionadas.

10.8. Plan de Educación Ambiental.

Marco Conceptual de la Educación Ambiental que Aspiramos

Entendiendo que la educación ambiental debe ser un proceso sistémico, que partiendo del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad biofísica, social, política, económica y cultural, le permita al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, para que con la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente. En este sentido, el concepto de educación ambiental que proponemos debe estar intrínsecamente ligado a los valores, comportamientos y aptitudes que sensibilizan al individuo con su medio ambiente y con la problemática que lo afecta, dándole así la posibilidad de modificarla cuando sea pertinente.

En este orden de ideas, la educación ambiental debe planificarse y desarrollarse como un proceso de aprendizaje continuo que puede darse en contextos diferentes, en nuestro caso será en la comunidad en general, en función del desarrollo de nuevas infraestructuras con una nueva dinámica socioeconómica, por lo que cualquier actuación en educación ambiental debe abordarse considerando los diferentes puntos de vista y sopesando los distintos factores que influyen en los conflictos, sin olvidar los aspectos sociales, culturales y económicos, así como los valores y sentimientos de la población, partiendo de un enfoque intercultural, interdisciplinar e interdepartamental.

Los objetivos generales del Plan de Educación Ambiental

-  Educar para alcanzar un modelo de sociedad basado en los principios de sostenibilidad, desarrollando una ética ambiental que promueva la protección del medio desde una perspectiva de equidad y solidaridad.

- Fomentar actitudes y comportamiento pro ambiental mediante la aplicación del conocimiento y la sensibilización ciudadana respecto a los problemas del entorno ampliando la comprensión de los procesos ambientales en relación con los sociales, culturales y económicos y promoviendo una actitud crítica y sensible.

En función de la situación ambiental actual y esperada con proyecto, planteamos el contenido del plan que vamos a ejecutar, el cual debe contribuir a generar una cultura ambiental en los moradores y trabajadores, ver cuadro N° 20, **Análisis de Situación Ambiental Actual y Futura**, el cual nos da la base para la planificación de la educación ambiental que requerimos.

Cuadro N° 27
Análisis de Situación Ambiental Actual y Futura

Recurso Natural en el Medio	Situación Ambiental actual	Situación Ambiental con el Proyecto
Flora	Sitio con presencia de pocos árboles dispersos lejanos al sitio de influencia directa del proyecto, donde predomina las escasas gramíneas y reductos de pastos	Remoción de la vegetación, reposición con árboles y ornamentales.
Fauna	Sin fauna en el sitio del proyecto, solo escasos mamíferos, reptiles y aves dispersas y eventuales, No aplica el Rescate y reubicación de fauna silvestre	escasos mamíferos, reptiles y Aves dispersas y eventuales
Hídrico	Con fuente hídrica, Río Cuango	Operaciones sobre la servidumbre del río
Suelo	Suelto, poco fértil, con piedra y arena	Suelto, poco fértil, con piedra y arena
Atmósfera	Sin gases ni partículas contaminante, con ruido natural	Con pocos gases y partículas contaminante, con mayor ruido producto de las operaciones
Socioeconómico	Baja densidad de poblacional, comercios informales muy alejados en el área.	Incremento poblacional y eventualmente comercial y turístico
Paisaje	Rural, con topografía prioritariamente plana, con vegetación de árboles dispersos y alejados, en sitio principalmente escasas gramíneas y reductos de pastos.	Rural, con topografía prioritariamente plana, con vegetación de árboles dispersos y alejados, en sitio principalmente sin gramíneas, ni reductos de pastos, para el abandono se estipula la revegetación del área de influencia directa del proyecto

Como lo exponemos en el cuadro el problema ambiental actual de las comunidades del área donde se ejecutará el proyecto, consiste en la inexistencia de áreas verdes, fauna y recursos hídricos ya que tiene un grave problema debido al inadecuado uso de suelo. El plan incluye:

- ✚ Repartir panfletos con información ambiental
- ✚ Realizar reuniones para compartir temas ambientales, con los trabajadores y moradores del área,
- ✚ Incorporar a las instituciones del área para realizar jornadas de trabajo en beneficio del ambiente (limpiezas, revegetación)

10.9. Plan de Contingencia

Prevención y control del riesgo y medidas de contingencia. Los riesgos de este emplazamiento son clasificados por su tipología como sigue:

- **Riesgos de seguridad:** Generalmente con accidentes de baja probabilidad, de alto grado de exposición y de graves consecuencias; efectos agudos e inmediatos. El enfoque está en la seguridad humana y la prevención de pérdidas, en el trabajo.
- **Riesgos de la salud:** Generalmente con accidentes de alta probabilidad, de exposiciones de bajo nivel, período latente prolongado, efectos demorados. El enfoque está en la salud humana, con consecuencias en las instalaciones de trabajo.
- **Riesgos ecológicos y ambientales:** Efectos sutiles, múltiples interacciones entre la población, comunidades y ecosistemas. El Riesgo se toma muchas veces como simple “probabilidad de ocurrencia” del evento, pero esto no encierra todos los factores del peligro. Sin lugar a dudas el índice del peligro tiene una evidente relación con la posibilidad de que ocurra el evento; pero asimismo, va a tenerla con la vulnerabilidad del medio expuesto y con el

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

tiempo de exposición a que ocurra el evento. Seguidamente se desarrolla el Plan de Contingencia.

El plan de contingencia es el conjunto de estrategias y acciones y procedimientos preestablecidos para controlar y atender situaciones de desastres que puedan eventualmente presentarse en el área de influencia del proyecto. El Plan de Contingencia está conformado por una serie de medidas anticipadas, a tomar frente a una posible situación o evento que pueda provocar desastre en el medio; busca determinar los elementos técnicos indispensables para poder controlar de manera eficiente los posibles accidentes y/o emergencias que puedan suceder durante el desarrollo de proyecto, en este sentido presentamos nuestro plan en el cuadro N° 28:

**Cuadro N° 28
Plan de contingencia**

Evento	Acción a tomar	Responsables e Institución de coordinación	Costo en B/.
Accidente laboral.	-Evaluación inmediata de la lesión. -Si es posible aplicar primeros auxilios. -Llamar a la cruz roja o paramédica. Si la lesión no es de gravedad, trasladar a la persona al hospital o clínica más cercana. -mantener un ambiente de serenidad y área despejada. -Comunicar a las instancias respectivas. -Dar seguimiento al caso.	Promotor supervisor de la empresa con apoyo de Salud ocupacional del MINSA	1,500.00 (Incluye botiquín, equipo de comunicación y capacitación de personal)
Accidentes de tránsito.	-Evaluación inmediata de la situación, para determinar condición de los involucrados y si es necesario el traslado al hospital o centro de salud. -Dar aviso a autoridad de Tránsito, Cruz Roja e instancias respectivas. -Colocar los triángulos de seguridad. -Dar instrucción a una persona que se encargue de regular el tránsito en el área o advertencia a conductores.	Promotor Empleados Subcontratistas Inspectores de seguridad.	1,200.00 (Triángulos de seguridad, banderas de advertencia, etc.)
Incendios	- Dar la voz de alarma a todo el personal para ponerse a salvo y seguir instrucciones establecidas de antemano, como apagar equipo, alejarse de áreas peligrosas, utiliza equipo para combatir (equipo manual, extintores, tanques con agua), -llamar a cuerpo de bomberos. -Despejar vía de acceso al área. -Investigar si hubo negligencia, accidente o acto deliberado	Empresa subcontratista con apoyo de Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, ANAM, Policía.	2,000.00 (Extintores, tanques, palas, etc.)
Derrames o fugas de combustible o lubricantes de maquinaria o vehículos.	-Apagar equipo o vehículos que se encuentren cerca del área. -Notificación inmediata al personal designado. -Rodear el derrame con tierra y aplicar material absorbente (tierra), mezclando completamente utilizando instrumentos que no genere chispa, hasta que el material este seco, para recolectar en tanque o bolsa bien cerrada. -Investigar si hubo negligencia, accidente o acto deliberado.	Empresa con apoyo de Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, ANAM,	2,000.00 (palas, tanques o cartucho)
Fuga de aguas de residuales de las letrinas	-Aviso a personal de mantenimiento. -Contención de derrame y limpieza inmediata.	Promotor	2,000.00
Total			8,700.00

10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

En un plan de recuperación ambiental se trata de devolver al sitio las condiciones lo más semejantes a las que se encontraba previa a las actividades realizadas durante

la ejecución del proyecto, sin presencia de vegetación y fauna en el sitio pero si en su entorno, solo se afectará en algunos lugares por la tala necesaria y la remoción de gramíneas por las actividades de extracción de material no metálico, en este sentido el plan de recuperación debe ejecutarse previo y luego se estima el plan de abandono.

Objetivo: Garantizar que al ocurrir el abandono del proyecto antes de su culminación, el área donde se desarrolla no represente peligro para los moradores del sitio y se busque restaurar el entorno ambiental.

Dentro de las acciones a ejecutar están:

- ✚ Saneamiento del área, que consiste básicamente en la eliminación de desechos sólidos procedentes de los trabajos de construcción, retiro de infraestructuras temporales (campamento, servicios sanitarios portátiles, plantas móviles, etc.), almacenaje de material.
- ✚ Revegetación de áreas verdes, con la siembra de grama, plantas ornamentales y algunos arbustos.
- ✚ Limpieza de fuentes hídricas, consiste el retiro de sedimento, desechos y todo material que afecte el río
- ✚ Eliminación de obstáculos o elementos sobre vía pública que pueda obstruir el tránsito de persona o vehículos.

10.11. Costo de la Gestión Ambiental.

Se entiende por gestión Ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una información coordinada multidisciplinaria y en la participación de los ciudadanos cuando sea posible.

El promotor del proyecto consiente que este tipo de proyecto de extracción de mineral no metálico puede traer consigo una serie de impactos ambientales que afectan negativamente el medio, ha considerado una serie de medidas, planes y proyectos que ayuden a su conservación, como lo son las medidas de mitigación, planes de prevención de riesgos, planes de contingencia, plan de arborización, plan de Educación ambiental que tratan de concienciar a las personas involucradas en el proyecto sobre la importancia de la conservación del medio.

La implementación de todas estas medidas y planes demandan un costo que en su totalidad constituyen el Costo de la Gestión Ambiental como se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 29
Costos de la Gestión Ambiental.**

Acciones	Costo (en Balboas)
✓ Medidas de mitigación arborización, siembra de arboles y compensación de los impactos. Negativos generados por el proyecto durante la construcción y operación del proyecto.	B/ 10,000.00
✓ Plan de monitoreo.	B/ 8,000.00
✓ Plan de prevención de riesgos.	B/ 5,000.00
✓ Plan de Contingencia.	B/ 8,000.00
✓ Plan de Educación Ambiental.	B/ 4,000.00
Total	B/ 35,000-00

11. AJUSTE ECONÓMICO

Este análisis económico costo-beneficio desde la perspectiva ambiental, está dirigido en establecer una medida cuantitativa que determina la toma eficiente de decisión sobre la factibilidad económica desde el punto de vista ambiental. Esta relación no

la realizamos en función de que los beneficiarios son incalculables ya que la extracción constituye un beneficio para la red vial.

11.1. Valoración Monetaria del Impacto ambiental.

Son los daños ambientales y de seguridad que surgirían como consecuencia del proyecto, si no se tomaran las medidas de prevención y control del riesgo.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales, por cuanto es parte de la evaluación. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. La valoración es un complemento de la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesario la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias, para efectos de homogeneización y permitir expresar los cálculos en términos económicos.

La valoración económica de los impactos ambientales se efectuó mediante un método indirecto, utilizando la técnica costo defensivo, donde se indican los gastos para reducir los efectos nocivos provocados.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Cuadro N°30 Costos defensivo o mitigatorio.

Medida de mitigación implementada	Costo mitigatorio En Balboas (B/)
Arborización	5,000.00
Utilizar medidas de control de erosión permanente y temporal, estructural y no estructural, como: restauración y/o construcción de canales de desagüe revestidos, cubrir áreas desprovistas de vegetación, estabilización de taludes, siembra de vegetación).	5,000.00
Tomar en cuenta la topografía del terreno para el trazado de vía alterna	1,000.00
Establecer áreas para la disposición de desechos sólidos fuera de corrientes naturales de agua pluviales, hasta el momento del retiro.	1,000.00
Verificación periódica del retiro y recolección de desechos.	Incluido en pago de inspector.
Evitar tránsito interno innecesario de maquinaria y vehículos dentro del área.	No tiene gasto monetario.
Humedecer el área.	1,000.00
Utilizar lona en los camiones que realizan movimiento de tierra y materiales.	2,000.00
Dar mantenimiento mecánico a maquinaria.	5,000.00
Apagar maquinaria no utilizada.	No tiene gasto
Potenciar el impacto positivo de generación de empleo con la contratación de personal del área de influencia.	No tiene costo para el promotor
Potenciar el impacto positivo con la coordinación con entidades para el de servicios públicos.	5,000.00
Controlar el ingreso de persona ajena al proyecto dentro del área.	Incluido en pago del seguridad
Instruir a empleados sobre comportamiento en la comunidad.	1,000.00
Potenciar el impacto positivo de desarrollo comercial del área con el establecimiento de locales comerciales pequeños dentro del área.	No tiene costo para promotor
Compra de insumos en el área.	Incluido en rubro de construcción.
Iluminación y señalización en la entrada y salida del proyecto.	1,000.00
Dejar buena visibilidad en la entrada del proyecto.	Incluido en diseño de planos.
Colocación de señales preventivas, informativas y reglamentarias dentro del área.	5,000.00
Total	B/ 36,000.00

Beneficios estimados de impactos positivos.

Los impactos positivos de la obra están en relación a la calidad de vida de las personas que la utilicen, en función de reducción de tiempo de viaje, disminución de gases de combustión de los motores de los vehículos y de los ruidos del tráfico, contribuyendo a disminuir los agentes contaminantes de calidad del aire y aumento de la seguridad vial. Otros impactos positivos están relacionados a los ahorros de hidrocarburos y disminución en el desgaste de piezas de vehículos, lo cual redundará en la economía de las personas que empleen la vía.

-  Generación de empleos
-  Mejoramiento de la calidad de vida de la población
-  Ampliación de redes de comunicación y servicios
-  Mejoramiento de la accesibilidad regional
-  Desarrollo e intensificación de actividades económicas
-  Incremento en la valorización de la tierra
-  Mejoramiento del sistema de escorrentía fluvial

11.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales.

No aplica para categoría II.

11.3. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

No aplica para categoría II

12. LISTA DE PROFESIONALES PARTICIPANTE.

Ver anexos.

12.1. Firmas notariadas.

Ver anexos.

12.2. Números de Registros de Consultores.

Ver anexos.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto está plenamente justificado, contribuye al reordenamiento y mejora de la red vial del país, es viable ambientalmente bajo la condición de la implementación del conjunto de medidas contenidas en los diversos planes incluidos en este estudio, así como el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en Panamá, pero está condicionado al cumplimiento de las medidas de mitigación y control ambiental expuestas en este estudio. Los impactos negativos más relevantes recaen sobre los suelos, la vegetación, las emisiones de ruidos y gases, los cuales pueden ser prevenidos, mitigados y en menor incidencia disminuidos. Los impactos positivos sobre el medio socioeconómico son impactantes, sobre todo en las poblaciones más cercana, ya que la mayoría de la mano de obra será contratada de la misma.

- ✚ Es recomendable que el Promotor del proyecto estructure y desarrolle un Programa de Relaciones con la Comunidad a fin de poder canalizar las expectativas de los moradores y las autoridades del área.
- ✚ Se recomienda la contratación de mano de obra proveniente del área de influencia directa del proyecto.
- ✚ Implementar un “Programa General de Manejo Ambiental”, que debe involucrar varios aspectos, entre ellos: el manejo de los residuos sólidos, recolección y eliminación sin que se afecte el área y la reforestación..
- ✚ Cumplir con las normativas, y sacar todos sus permisos previo a la ejecución de las tareas.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Geográfico Nacional. Atlas Geográfico Nacional. Panamá, 1990

2. Dirección General de Recursos Minerales. Mapa Geológico de la República. Panamá 1990
3. Instituto de Estudios Nacionales de la Universidad de Panamá. Desastres Naturales y Zonas de Riesgos en Panamá. Panamá 1991
4. Mora, Consuelo Soto. Vocabulario Geomorfológico. Instituto de Geomorfología. U. N.A.M. México 1975
5. Lilquist, Robert. Proyecto Inventario Minero. Panamá 1990.

INFOGRAFIA

Conozcamos los ecosistemas

<http://members.fortunecity.com/jojoel99/biologia/ecologia.html>

ANAM.- Decreto Ejecutivo No. 59, de 16 de marzo de 2000. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Panamá.

Eisenberg, J. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern neotropics. Volume 1: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guinea. The University of Chicago Press. 450. pp.

Emmons, L. H. 1997. Neotropical rainforest Mammals: A Field Guide. The University of Chicago Press, USA. 307 pp.

Holdridge, L. 1982. Ecología Basada en las Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.

MOP, Instituto Geográfico "Tommy Guardia". 1998. Atlas Nacional de la República de Panamá. Panamá, República de Panamá **Morales, Xiomara.** 2004.

Samudio, R., Jr. 2002. Mamíferos de Panamá. Pp. 415-451, en Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. G. Ceballos y J. A. Simonetti (eds.). CONABIO e Instituto de Ecología-UNAM, México. 582 pp.

Tosi, J. 1971. Zonas de Vida. Una Base Ecológica para Investigaciones Silvícolas e Inventariación Forestal en la República de Panamá. FO:SF/PAN 6. Informe Técnico N°2. FAONaciones Unidas.

Almanza, Luis. Reconocimiento arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Urbanización Santa Fe. CODESA. Panamá, 2004

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Almanza, Luis. Reconocimiento Arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental de La Hacienda La Gloria. CODESA. Panamá, 2005

Almanza, Luis. Reconocimiento Arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto residencial Plaza Valencia. Casas de Panamá, S.A. Panamá, 2006
Almeida, Jacinto. Informe de Rescate Arqueológico. INAC, (s.f)

Brizuela Álvaro. Informe de Reconocimiento Arqueológico del Proyecto Colinas de Pacora. CATIE, 2005

Casimir de Brizuela, Gladys Síntesis de Arqueología de Panamá. EUPAN. Panamá, 1973

Cooke, Richard. Arqueología de Panamá (1888 – 2003)

Sánchez, Luis. 2004. Comisión Universitaria del Centenario de La República. PANAMÁ: CIEN AÑOS DE REPÚBLICA. MANFRED, S.A. Primera Edición, Panamá, 2004

Instituto Geográfico Tommy Guardia. Atlas nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 1988

Miranda, Luis. Un Aporte Preliminar a la Arqueología del Oriente De Panamá” Trabajo de Graduación para optar el Título de Licenciatura en Geografía e Historia. Facultad de Filosofía, Letras y Educación. Universidad de Panamá. Panamá, 1974

Patronato de Panamá Vieja. Arqueología de Panamá Vieja. Panamá, agosto de 2003

Pérez, Aguilaro. Informe Sobre La Prospección Arqueológica en el Área de influencia del Corredor Sur, desde Tocumen hasta el Río Matías Hernández. Inédito. M.A.R.T.A. INAC. Panamá, 1998

Constitución de La República de Panamá.

Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982.

Ley N° 58 del 7 de agosto de 2003

Resolución N° AG-0292-01. Gaceta Oficial N° 24,419 de 29 de octubre de 2001

Resolución N° AG-0363-2005. Gaceta Oficial N° 25347 de 21 de Julio de 2005

Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Decreto Ejecutivo # 104 del 16 de Octubre de 1930. Capítulo V. Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, del Ministerio de Gobierno y Justicia. Versión del 29 de mayo de 2006

Reglas del Dinamitero del 10 de marzo de 1994 de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, del Ministerio de Gobierno y Justicia.

15. ANEXOS

Anexo N°1	Documentos Legales <ul style="list-style-type: none">✚ Solicitud de evaluación✚ Documento del representante legal✚ Acreditación por decreto del representante legal✚ Resolución por la que se aprueba la Construcción de la Vía Costanera y se solicita la presente Evaluación de Impacto Ambiental
Anexo N°2	Línea base <ul style="list-style-type: none">✚ Análisis de calidad de aire✚ Análisis de calidad de aguas del Río Cuango✚ Análisis hidrológico e hidráulico para la cuenca del Río Cuango
Anexo N°3	Información técnica del proceso <ul style="list-style-type: none">✚ Sección típica de la vía a abastecer del material✚ Mapa de ubicación de los puntos de extracción y el patio de acopio y procesamiento✚ Propuesta de equipo para el procesamiento de material petreo
Anexo N°4	Informe de yacimiento <ul style="list-style-type: none">✚ Documento presentado ante el MICI para permisología adjunto al Estudio de Impacto Ambiental Cat.II aprobado para la ejecución del proyecto de construcción de la Vía Costanera✚ Documentación que acredita al Ing. que lo elabora
Anexo N°5	Encuestas realizadas y Aviso Público
Anexo N°6	Firmas Notariadas y Registro de Consultores

Anexos N° 1

Documentos Legales

- ✚ Certificación de Finca para uso como patio de acopio y procesamiento
- ✚ Autorización por escrito para uso de la finca como patio de acopio
 - ✚ Certificado de existencia de la empresa dueña de la finca a utilizar como patio de acopio y procesamiento y copia de cédulas notariadas de sus representantes legales.
- ✚ Resolución por la que se aprueba la Construcción de la Vía Costanera y se solicita la presente Evaluación de Impacto Ambiental

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: BELLA MIGDALIA SANTOS PALACIOS
FECHA: 2015.08.27 11:07:00 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACIÓN: PANAMA, PANAMA

No. 306053

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 371778/2015 (0) DE FECHA 25/08/2015/VI

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) SANTA ISABEL CÓDIGO DE UBICACIÓN 3405, FOLIO REAL Nº 321038 (F) CORREGIMIENTO PALMIRA, DISTRITO SANTA ISABEL, PROVINCIA COLÓN. SUPERFICIE DE: 15 ha 5831 m² 88 dm². CON UN VALOR DE QUINIENTOS BALBOAS (B/. 500.00).

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

COMPañIA FRUTERA DEL ATLANTICO,S.A TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO, CODIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 DE AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES. SE ADIERTE AL ADJUDICATARIO QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 7.50MTS. DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DE LA SERVIDUMBRE EXISTENTE A CUANGO Y HACIA SANTA ISABEL CON EL CUAL COLINDA AL NORTE.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION TAMBIEN QUEDA SUJETA A LAS RECOMENDACIONES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM), ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCION N. ARAC- TAT-006-2009, FECHADO EL 29 DE ENERO DE 2009, QUE REPOSA EN LAS FOJAS 31 A 33 DEL EXPEDIENTE ASI SEGUUNDO: APROBAR EL PLAN DE USO Y MANEJO DE TERRENO, PRESENTADO POR EL SOLICITANTE Y CONMINAR AL MISMO A CUMPLIR CON LAS MEDIDAS DE PROTECCION INDICADAS EN EL MISMO LAS CUALES SE INDICAN EN LA PARTE MOTIVA DE LA PRESENTE RESOLUCION. TERCERO: RECOMENDAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACION Y PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES SEÑALADAS EN EL ACTA DE INSPECCION E INDICADAS EN LA PARTE MOTIVA DE LA PRESENTE RESOLUCION.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

ENTRADA 372006/2015 (0) DE FECHA 25/08/2015 12:28:21 PM. PUBLICIDAD CERTIFICADO DE PROPIEDAD

LA PRESENTE CERTIFICACION SE OTORGA EN PANAMA EL DIA MIÉRCOLES, 26 DE AGOSTO DE 2015 03:23 PM, POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMA, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACION PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS

Este documento ha sido firmado con firma electrónica calificada por BELLA MIGDALIA SANTOS PALACIOS



La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Servicio Web de Verificación: <https://www.registro-publico.pn.pa>

Identificador Electrónico: 17C4189F-F032-45FF-98E8-3A5D323ACBB9
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Página: 1 de 1

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción

de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



AUTORIZACIÓN

Nosotros, **RICHARD RAYMOND TOLEDANO**, varón, mayor de edad, panameño, casado, comerciante, con residencia en esta ciudad, portador de la cédula de identidad personal número ochocientos sesenta y siete-dieciséis setenta y uno (8-67-271) y **EDWARD JOSHUA HENRIQUEZ LEVI**, varón, panameño, mayor de edad, casado, comerciante, con cédula de identidad personal número treinta y cuatro-dieciséis ochenta y siete (3-34-287), Presidente y Secretario, respectivamente y en conjunto Representantes Legales de la sociedad anónima denominada **COMPAÑÍA FRUTERA DEL ATLANTICO, S.A.**, sociedad inscrita a la ficha número ciento cuarenta y dos mil cincuenta y siete (142057), Rollo catóico mil seiscientos treinta y cinco (14635), Imagen documental ochenta y seis (186) de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, la cual es propietaria de la finca número **TRESCIENTOS VEINTIUN MIL TREINTA Y OCHO (321038)** inscrita al Documento **UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES (187233)**, Asiento **UNO (1)**, de la Sección de Propiedad, de la Provincia de Colón, con Código de Ubicación **TRES MIL CUATROCIENTOS CINCO (3405)**, que se encuentra ubicada en el Corregimiento de Palmira, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón y cuyas medidas, linderos y demás generales constan en el Registro Público, **POR ESTE MEDIO AUTORIZAMOS** a la **AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMA (ATP)** mediante la sociedad anónima denominada **CONSORCIO RPL - CSI PANAMA, S.A.**, sociedad inscrita a la ficha número **OCHOCIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO VEINTISIETE (816127)**, Documento **REDI DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL QUINIENTOS OCHO (2480508)**, de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, cuyo Representante Legal y Presidente, señor **LUIS ALBERTO OLIVO TIAPA**, con pasaporte número 046452346 a utilizar un lote de terreno de la finca descrita en este documento, de aproximadamente Cinco Hectáreas, y que está ubicado bajo las coordenadas geodésicas ESTE: 691043, NORTE: 1052024; ESTE: 690970, NORTE: 1051976; ESTE: 691031, NORTE: 1051910; ESTE: 690987, NORTE: 1051799; como parte de acopio y procesamiento de material para el desarrollo del proyecto **ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA, ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO - SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN.**-----El periodo de autorización es de **DIEZ (10) MESES** contados desde el momento

en que **CONSORCIO RPL - CSI PANAMA, S.A.** comienza a utilizar el terreno señalado.-----

Dado en la ciudad de Panamá a los Diez (10) días del mes de Agosto de Dos Mil Quince (2015).-----

EL QUE AUTORIZA

COMPAÑÍA FRUTERA DEL ATLANTICO, S.A.

RICHARD RAYMOND TOLEDANO

EDWARD JOSHUA HENRIQUEZ LEVI

EL QUE RECIBE LA AUTORIZACIÓN

CONSORCIO RPL - CSI PANAMA, S.A.

LUIS ALBERTO OLIVO TIAPA

CONSORCIO RPL-CSI



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA *IA-131-2014*

De *19* de *Junio* de 2014.

Que aprueba el estudio de impacto ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado **ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO - SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN.**

El suscrito Administrador General, de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la **AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ**, a través de su representante legal, el Licenciado **SALOMON SHAMAH ZUCHIN**, se propone realizar un proyecto denominado **ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO - SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN.**

Que en virtud de lo antedicho, el día 3 de abril de 2014, la **AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ**, a través de su representante legal, el Licenciado **SALOMON SHAMAH ZUCHIN**, con cédula de identidad personal No. N - 19 - 774, presentó un estudio de impacto ambiental, categoría II, elaborado bajo la responsabilidad de Miguel A. Flores y Luis Aranda, personas naturales, inscritas en el Registro de Consultores Ambientales que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, mediante las Resoluciones, IAR -055 - 2000 e IAR -036 - 2004.

Que el proyecto objeto de la presente evaluación, consiste en la construcción de una carretera de dos vías (una de ida y otra de vuelta) vía costanera con sus puentes vehiculares y campamento de materiales y maquinarias; a desarrollarse en una longitud de diecinueve punto cuarenta y nueve kilómetros (19.49 km), localizado en los corregimientos de Cuango, Santa Isabel, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.

Que mediante **PROVEIDO-DIEORA-075 -0904 - 2014**, de 9 de abril de 2014, visible a foja 32 del expediente correspondiente, la ANAM admite la fase de evaluación y análisis del estudio de impacto ambiental, categoría II, del proyecto denominado **ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO - SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN** y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, se surtió el proceso de evaluación del referido estudio de impacto ambiental.

Que como parte del proceso de evaluación ambiental y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, se remitió el referido estudio de impacto ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), pertinentes para su consideración, así como a la Administración Regional de ANAM - Colón y se absolvieron las interrogantes y cuestionamientos así como las opiniones y sugerencias formuladas por las respectivas UAS.

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del estudio de impacto ambiental,

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

CUANGO – SANTA ISABEL EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Administrador General, de la Autoridad Nacional del Ambiente,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el estudio de impacto ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO – SANTA ISABEL EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, cuyo promotor es la AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

Artículo 2. EL PROMOTOR del proyecto denominado ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO – SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento obligatorio de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. Advertir a EL PROMOTOR del Proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. En adición a las medidas de mitigación y compensación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, EL PROMOTOR del Proyecto, tendrá que:

- a. Colocar dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba
- b. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica según lo establecido por la Resolución No. AG. – 0235 – 2003 de 12 de junio de 2003, por lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Administración Regional de ANAM en Colón le dé a conocer el monto a cancelar.
- c. El promotor del proyecto y sus subcontratistas que demanden uso de agua en los ríos y quebradas a lo largo del proyecto, deberán presentar previo inicio de la fase de construcción la Concesión de Uso de Agua respectiva emitida por las entidades correspondientes (Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM).
- d. El promotor del proyecto verificará que al momento de construcción de la obra no afectarán las diversas fuentes hídricas a lo largo del alineamiento de la carretera propuesta como se detalla en el estudio de impacto ambiental que se le aprueba (Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- e. **EL PROMOTOR** deberá cumplir con la Resolución No. 0342 del 2005, "Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones".
- f. Previo inicio de construcción, **EL PROMOTOR** deberá contar con todos los permisos y las aprobaciones del diseño, cálculos necesarios del proyecto, por parte de las autoridades competentes.
- g. **EL PROMOTOR** está obligado a coordinar con la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas previo inicio de ejecución en campo del proyecto, la implementación del Plan de Reforestación y Arborización de acuerdo a lo señalado en la Resolución No. AG - 0151 - 2000 ante la ANAM responsabilizándose en darle su debido mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años, sin fines de aprovechamiento.
- h. Durante la construcción y operación del proyecto no se interferirá con otras actividades debidamente autorizadas, que se desarrollen en la región.
- i. **EL PROMOTOR** presentará ante la correspondiente Administración Regional de ANAM, cada seis (6) meses y durante el primer año de la vida útil del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, y en esta Resolución. Este informe se presenta en tres (3) ejemplares impresos anexando una copia digital y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de **EL PROMOTOR** del Proyecto.
- j. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INAC), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- k. La presente resolución no aprueba extracción de mineral no metálico en el las áreas directas ni indirectas donde se desarrollara el proyecto. El promotor y/o sus subcontratistas deberán presentar su respectivo estudio de impacto ambiental para lo concerniente a la extracción de mineral no metálico en el desarrollo del presente proyecto.
- l. Coordinar con la Administración Regional de ANAM - Colón, previo inicio de ejecución del proyecto, la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre según la Resolución AG - 0292 - 2008, e incluir los resultados en el correspondiente informe de seguimiento.
- m. Presentar ante la ANAM, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

Artículo 5. Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, **EL PROMOTOR** decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

Artículo 6. Advertir al Promotor del Proyecto, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 7. La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto contados a partir de la misma fecha.

Artículo 8. De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el representante legal de la **AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ**, podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO. Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Diecinueve (19) días, del mes de Junio, del año dos mil catorce (2014).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


SILVANO VERGARA
Administrador General




ORLANDO BERNAL
Director de Evaluación
y Ordenamiento Ambiental

23 junio 2014
3/5 Verde



AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ADJUNTO

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

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

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

Primer Plano: PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO - SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN.

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

Tercer Plano: PROMOTOR: AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ

Cuarto Plano: AREA: 9.49 KM LINEALES.

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. 1A-131-14 DE 19 DE JUNIO DE 2014.

Recibido por:


Nombre y apellidos
(en letra de molde)


Firma

2-132-284
Nº de Cédula de I.P.

23/6/14
Fecha

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

Anexo N° 2

Línea base

- ✚ Análisis de calidad de aguas del Río Cuango
 - ✚ Análisis de calidad de aire
- ✚ Análisis hidrológico e hidráulico para la Cuenca del Río cuango

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C. I. Q. S. A.

Calle Judes Haines
P.O. Box 1000
201-201-0000

**INFORME DE ANALISIS
Ruido Ambiental**

IAQ 195-2015

Usuario	Lizandro Arias		
Proyecto	Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón		
Fecha de Informe	21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015		
Muestra	Dos puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental en Punto medio cantera / Entrada extracción (puente)		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007		
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,3°C	H= 48%	
Ubicación Satelital	Punto 1	17P0685911 UTM1056226 N09°33'03.6" W079°18'22.2"	
	Punto 2	17P0685622 UTM1056282 N09°33'05.5" W079°18'31.7"	
Medición del Nivel de Ruido			
Interior			
Punto de Lectura	Lectura Mínima dBA	Lectura Media dBA	Lectura Máxima dBA
1. Punto medio cantera	49,2	49,5	50,6
2. Entrada extracción (puente)	61,4	64,0	65,8
Información Meteorológica			
Parámetros		Punto 1	Punto 2
Dirección del Viento	--	NW	SE
Velocidad del Viento	Km/h	4,2	4,8
Temperatura	°C	31,1	36,2
Humedad Relativa	%	64,6	56,9
Hora de Lectura	--	11:49 am	12:51 pm
Método			
Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007			
Equipo			
Extech Integrating Sound Level Meter –Certificado de Calibración Adjunto			


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

CAMP. LUIS REYES RIVERA
ESTR. EL GUANO
C.A. 220-0000

INFORME DE ANÁLISIS
Calidad de Aire

IAQ 195-2015

Usuario	Lizandro Arias
Proyecto	Extracción De Material Pétreo -- Grava del Río -- de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel. Provincia de Colón
Fecha de Informe	21 de abril de 2015
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015
Muestra	Dos puntos de monitoreo de Calidad de Aire en Punto medio cantera / Entrada extracción (puente).
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,3°C
Ubicación Satelital	Punto 1 17P0685911 UTM1056226 N09°33'03.6" W079°18'22.2" Punto 2 17P0685622 UTM1056282 N09°33'05.5" W079°18'31.7"

I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Punto medio cantera Lab# 355-15	Entrada Extracción (Puente) Lab# 356-15
PTS	µg/m ³	1,0	8,0
PM ₁₀	µg/m ³	0,6	4,4
NO ₂	µg/m ³	N.D	N.D
SO ₂	µg/m ³	N.D	N.D
O ₃	µg/m ³	N.D	N.D

Método

NO ₂	Sensor Electroquímico
PTS	
PM ₁₀	Recolección en Cassettes prepesados
SO ₂	Sensor Electroquímico
O ₃	Espectrofotométrico

Equipo

NO ₂	GasAlertMicro5, BW Technologies Honeywell
PTS	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío
PM ₁₀	Cassettes prepesados para muestreo de aire
SO ₂	GasAlertMicro5, BW Technologies Honeywell
O ₃	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura en solución de todo

II. Datos Meteorológicos

Parámetros	Unidad	Punto medio cantera Lab# 355-15	Entrada Extracción (Puente) Lab# 356-15
Dirección del Viento	--	NW	SE
Velocidad del Viento	Km/h	5,3	3,4
Temperatura	°C	33,3	33,9
Humedad Relativa	%	66,5	56,9
Hora de Lectura	--	11:30 am a 12:00 pm	12:39 pm a 1:09 pm

Equipo: Extech Termo Hygro Anemometer

N.D: No Detectable, límite de detección de 0,1 µg/m³

Lic. Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Indiferencia
San Pedro, Panamá
Tel: 231-8800

**INFORME DE ANALISIS
Agua Natural**

		IAQ 195-2015	
Usuario		Lizandro Arias	
Proyecto		Extracción De Material Pétreo – Grava del Río -- de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón	
Fecha de Informe		21 de abril de 2015	
Fecha de Muestreo		8 de abril de 2015	
Muestra		Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba	
Procedimiento de Muestreo Utilizado		Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras	
Muestreo realizado por		Técnico Fermín Guerra	
Lugar de Muestreo		Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá	
Analistas		Licenciado Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio		T°= 23,3°C	T°= 23,3°C
Parametros Bacteriológicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba Lab# 353-15
Coliformes Totales	CFU/100ml.	9222-B	4300
Coliformes Fecales	CFU/100ml.	9222-D	100
Parámetros Físico Químicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba Lab# 353-15
pH		4500-H ⁺ B	7.9
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	74.0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	<0,1
Conductividad	µS/cm	2510-B	127.0
Turbidez	NTU	2130-B	1.0
Color		--	Incoloro
Olor		--	Inodoro
Dureza	mg/L	2340-C	52,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	45.0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			45.0
Cloruros	mg/L	4500Cl	10.2
Sulfatos	mg/L	4500SO ₄ ²⁻ -E	<0,1
Fosfatos	mg/L	4500 P	<0,1
Nitratos	mg/L	4500NO ₃ ⁻ -B	0,02
Nitritos	mg/L	4500NO ₂ ⁻ -B	<0,001

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

CIQ-116-LAB

Página 3 de 6

Rev.02 13/02/2009

Centro de Investigaciones Químicas, S.A. - Calle Indiferencia, San Pedro, Panamá

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

V. de la J. Torres - Director
Manuel J. Pineda
Tel: 507-301-5015

**INFORME DE ANALISIS
Agua Natural**

IAQ 195-2015

Usuario	Lizandro Arias		
Proyecto	Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón		
Fecha de Informe	21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015		
Muestra	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras		
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T ^{amb} = 23,3°C	T ^{amb} = 23,3°C	
Metales	Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba Lab# 353-15	
Calcio	mg/L	3500 Ca	10,4
Magnesio	mg/L	3500 Mg	6,3
Hierro ⁺²	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro ⁺³	mg/L	3500 Fe	<0,1
Sodio	mg/L	3500Na	6,6
No. de Laboratorio	Identificación		Ubicación Satelital
Lab # 353-15	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba. Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		N09°32'36,2" W079°18'01,6"

Importante: Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un periodo de 30 días


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Juan V. Blanes
San Juan, Panamá
Tel: 507 303 2050

**INFORME DE ANALISIS
Agua Natural**

IAQ 195-2015

Usuario		Lizandro Arias	
Proyecto		Extracción De Material Pétreo – Grava del Río -- de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón	
Fecha de Informe		21 de abril de 2015	
Fecha de Muestreo		8 de abril de 2015	
Muestra		Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo	
Procedimiento de Muestreo Utilizado		Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras	
Muestreo realizado por		Técnico Fermín Guerra	
Lugar de Muestreo		Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá	
Analistas		Licenciado Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio		T ^o = 23,3°C	T ^o = 23,3°C
Parámetros Bacteriológicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo Lab# 354-15
Coliformes Totales	CFU/100ml	9222-B	3700
Coliformes Fecales	CFU/100ml	9222-D	600
Parámetros Físico Químicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo Lab# 354-15
pH		4500-H ⁺ B	7,7
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	76,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	17,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	131,4
Turbidez	NTU	2130-B	14,0
Color		--	Incoloro
Olor		--	Inodoro
Dureza	mg/L	2340-C	56,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Alcalinidad Total	mg/l	2320-B	49,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			49,0
Cloruros	mg/L	4500Cl ⁻ B	10,0
Sulfatos	mg/L	4500SO ₄ ²⁻ -E	<0,1
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500NO ₃ ⁻ -B	0,01
Nitritos	mg/L	4500NO ₂ ⁻ -B	<0,001

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

CIQ-116-LAB

Página 5 de 6

Rev.02 13/02/2009

Analisis de Alimentos, Drogas, Aguas, Sólidos y Líquidos Laboratorio Químico

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.Calle Luperón #1100,
Calle 10 de Mayo,
Tel: 226-0770**INFORME DE ANALISIS**
Agua Natural

		IAQ 195-2015	
Usuario	Lizandro Arias		
Proyecto	Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón.		
Fecha de Informe	21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015		
Muestra	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras		
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,3°C	T°= 23,3°C	
Metales	Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo Lab# 354-15	
Calcio	mg/L	3500 Ca	12,0
Magnesio	mg/L	3500 Mg	6,3
Hierro ⁺²	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro ⁺³	mg/L	3500 Fe	<0,1
Sodio	mg/L	3500Na	6,5
No. de Laboratorio	Identificación		Ubicación Satelital
Lab # 354-15	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo, Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		17P0685547 UTM 1056463 N09°33'11,4" W079°18'34,2"

Importante: Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un periodo de 30 días

 Licenciado Enzo De Gracia
 Químico-Idoneidad No. 0540

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
Panamá, Panamá
Tel. 226-6936

**Anexos a Informe
IAQ 195-2015**

Análisis de Sólidos, Gases, Líquidos, Suelo, Control Ambiental, Industrias

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San Pedro
Tel. 226-8810

**Tabla Comparativa
Ruido Ambiental**

		IAQ 195-2015	
Usuario	Lizandro Arias		
Proyecto	Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón		
Fecha de Informe	21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015		
Muestra	Dos puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental en Punto medio cantera / Entrada extracción (puente)		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007		
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,3°C	H= 48%	
Medición del Nivel de Ruido Diurno			
Exteriores			
Punto de Lectura:	Lectura Media dBA	Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970	Interpretación
1.Punto medio cantera	49,5	*Nivel Sonoro Máximo en Jornada de 6:00 am – 9:59 pm 60dB(Escala A)	Dentro de la Norma
2.Entrada extracción (puente)	64,0		Excede la Norma


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Centro de Investigaciones Químicas S.A. Centro de Control Ambiental y Ambiental

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

V. Luis Antonio Arias
Enzo De Gracia
21 de Abril 2015

Tabla Comparativa Agua Natural

		IAQ 195-2015		
Usuario		Lizandro Arias		
Proyecto		Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón		
Fecha de Informe		21 de abril de 2015		
Fecha de Muestreo		8 de abril de 2015		
Muestra		Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Arriba		
Procedimiento de Muestreo Utilizado		Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras		
Muestreo realizado por		Técnico Fermín Guerra		
Lugar de Muestreo		Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá		
Analistas		Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio		T°= 23,3°C	T°= 23,3°C	
Parametros	Unidades	Resultado Lab# 353-15	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	4300	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	100	<250	Dentro de la Norma
pH		7,9	6,5-8,5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	74,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendidos	mg/L	<0,1	--	--
Conductividad	µS/cm	127,0	--	--
Turbidez	NTU	1,0	<50(época seca)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		Inodoro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	52,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>6,0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	45,0	--	--
Cloruros	mg/L	10,2	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,02	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1,0	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	10,4	--	--
Magnesio	mg/L	6,3	--	--
Hierro ⁺²	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Hierro ⁺³	mg/L	<0,1		
Sodio	mg/L	6,6	--	--

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C - Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM
[http://www.anam.gob.pa/ALIDAD/Proyecto de Norma aguas naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/ALIDAD/Proyecto%20de%20Norma%20aguas%20naturales.pdf)

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Centro de Investigaciones Químicas, S.A. - Centro y Laboratorio Químicos e Industriales

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S.A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

CALLE JARDÍN - PANAMÁ
CARRIPIPO - PANAMÁ
TEL: 261-2000

Tabla Comparativa Agua Natural

		IAQ 195-2015		
Usuario	Lizandro Arias			
Proyecto	Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel. Provincia de Colón			
Fecha de Informe	21 de abril de 2015			
Fecha de Muestreo	8 de abril de 2015			
Muestra	Una muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Manual de calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de muestreo B. Procedimiento de muestreo y tratamiento de muestras			
Muestreo realizado por	Técnico Fermín Guerra			
Lugar de Muestreo	Cuango, Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá			
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,3°C		T°= 23,3°C	
Parámetros	Unidades	Resultado Lab# 354-15	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	3700	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	600	<250	Excede la Norma
pH		7,7	6,5-8,5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	76,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendidos	mg/L	17,0	--	--
Conductividad	$\mu S/cm$	131,4	--	--
Turbidez	NTU	14,0	<50(epoca seca)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		Inodoro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	56,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>6,0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	49,0	--	--
Cloruros	mg/L	10,0	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,01	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1,0	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	12,0	--	--
Magnesio	mg/L	6,3	--	--
Hierro ⁷²	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Hierro ⁷³	mg/L	<0,1		
Sodio	mg/L	6,5	--	--

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM
http://www.anam.gob.pa/ALIDAD/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Análisis de Muestras: Grava, Agua, Suelo y Agua Ambiental. Panamá

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San Fe, Panamá
Tel. 228-5936

Imágenes del Monitoreo Ambiental para Lizandro Arias
Proyecto Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá
El día 8 de abril de 2015

IAQ 195-2015



Toma de muestra de agua de río Cuango Aguas Arriba



Toma de muestra de agua de Río Cuango Aguas Abajo

Analisis de Alimentos, Dragas, Aguas, Suelo, Control Ambiental e Industrial

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San Francisco, Panamá
Tel: 226-5936

Imágenes del Monitoreo Ambiental para Lizandro Arias
Proyecto Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá
El día 8 de abril de 2015

IAQ 195-2015



Monitoreo de Calidad de Aire en Punto Medio Cantera



Monitoreo de Ruido Ambiental en Punto Medio Cantera

Análisis de Alimentos, Drogas, Aguas, Suelo, Control Ambiental e Industrial

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San Fco. Panamá
Tel. 226 5936

Imágenes del Monitoreo Ambiental para Lizandro Arias
Proyecto Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada
en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel,
Provincia de Colón, República de Panamá
El día 8 de abril de 2015

IAQ 195-2015



Monitoreo de Calidad de Aire en Entrada Extracción (Puente)



Monitoreo de Ruido Ambiental en Entrada Extracción (Puente)

Análisis de Alimentos, Drogas, Aguas, Suelo, Control Ambiental e Industrial

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San José, Panamá
Tel. 226 5936

**Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo Ambiental para Lizandro Arias
Proyecto Extracción De Material Pétreo – Grava del Río – de las Orillas del Río Cuango para ser usada
en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel,
Provincia de Colón, República de Panamá
El día 8 de abril de 2015**

IAQ 195-2015



Identificación	Ubicación Satelital
Punto Medio Cantera	17P0685911 UTM1056226 N09°33'03.6" W079°18'22.2"
Entrada Extracción (Puente)	17P0685622 UTM1056282 N09°33'05.5" W079°18'31.7"
Río Cuango Aguas Arriba	N09°32'36.2" W079°18'01.6"
Río Cuango Aguas Abajo	17P0685547 UTM 1056463N09°33'11.4" W079°18'34.2"

Fotografía: Google Earth

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
FORMATO 241**



**LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMÉDICA**

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nombre del Cliente: CENTRO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS S.A. Customer name		Dirección: Calle Andrés Mojica, San Francisco Address	
No. de Certificado: 6541-2014 Certificate number		Fecha de la Solicitud: 19 de septiembre de 2014 Date	
Solicitud de Trabajo No.: 201-2014 Order Number		Fecha de Calibración: 22 de septiembre de 2014 Date of calibration	
Instrumento: Balanza Instrument	Modelo: NA 110/X Model	Número de Serie: 276360/09 Serial Number	
Marca: RADWAG Manufacturer	ID: EQ-LAB-CIQ 0114		
Carga Mínima: 0,001 g Tomado de la Balanza Minimum capacity	Capacidad Máxima: 100 g Maximum capacity	Mínima unidad de grad d.: 0,00001 g	
e= 0,00100 g Tomado de la Balanza	Clase: 1 Class	Ubicación: Gravimetría Location	
Patrones utilizados: 3702 Standards			
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: PR-000-36 Used Procedure			
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement			
Temperatura= 20,0 °C Temperature		Humedad Relativa= 57 % Relative Humidity	
<small>Temperature: In the certificate of this certification the relative humidity is not indicated, because it is not required for calibration. The certificate can only be used for environmental conditions indicated in the certificate. In the case of calibration, the relative humidity is not indicated, because it is not required for calibration. The certificate can only be used for environmental conditions indicated in the certificate.</small>			
Calibró: Ing. Osvaldo Arispe Calibrated by	Revisó: Ing. Epifanía de Rotar Reviewed by	Fecha de emisión: 22 de septiembre de 2014 Issued date	
Metrólogo		Metróloga, Gerente del Laboratorio	



Carretera Industrial, Costa del Este, Calle 104, Edificio Promed Americas 0816-01750
Tel: (507) 809 1231 - (507) 803 1113 - (507) 666 3673 Panamá, Panamá



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



página 2/5
Certificado No. 6541-2014

Resultado de la calibración

1.1. Prueba de exactitud con carga creciente

Carga creciente (g)	Indicación (g)	Error. E (g)	Incertidumbre (g)	Valor máximo tolerado, T	Criterio de cumplimiento $ E _{max} \leq T$
0	0.00000	0.00000	0.00026		
0.001	0.00096	-0.00004	0.00026		
5	4.99986	-0.00014	0.00026		
10	9.99987	-0.00013	0.00026		
15	14.99994	-0.00006	0.00026		
20	19.99982	-0.00018	0.00026		
25	24.99973	-0.00027	0.00026		
30	29.99963	-0.00037	0.00026		
40	39.99958	-0.00042	0.00026		
50	49.99967	-0.00033	0.00026		
50.001	50.00061	-0.00039	0.00034		
55	54.99957	-0.00043	0.00034		
60	59.99939	-0.00061	0.00034		
65	64.99929	-0.00071	0.00034		
70	69.99903	-0.00097	0.00034		
75	74.99899	-0.0010	0.00034		
80	79.99888	-0.00112	0.00034		
85	84.99884	-0.00116	0.00034		
90	89.99881	-0.00119	0.00034		
100	99.99870	-0.00130	0.00034		

± 0,00100

0,00042=0,00100
CUMPLE

± 0,00200

0,00130=0,00200
CUMPLE



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉTRICA



página 3/5
Certificado No. 6541-2014

1.2 Prueba de exactitud con carga decreciente

Carga decreciente (g)	Indicación (g)	Error. E (g)	Incertidumbre (g)	Error máximo tolerado. T (g)	Criterio de cumplimiento $ E _{max} \leq T$
100	99,99870	-0,00130	0,00034	± 0,00200	0,00148 < 0,00200 CUMPLE
90	89,99864	-0,00136	0,00034		
85	84,99852	-0,00148	0,00034		
80	79,99854	-0,00146	0,00034		
75	74,99865	-0,00135	0,00034		
70	69,99869	-0,00131	0,00034		
65	64,99865	-0,00135	0,00034		
60	60,00007	0,00007	0,00034		
55	54,99991	-0,00009	0,00034		
50,001	50,00099	-0,00001	0,00034		
50	50,00000	0,00000	0,00026	± 0,00100	0,00012 < 0,00100 CUMPLE
40	39,99990	-0,00010	0,00026		
30	29,99995	-0,00005	0,00026		
25	24,99999	-0,00001	0,00026		
20	19,99999	-0,00001	0,00026		
15	14,99997	-0,00003	0,00026		
10	10,00000	0,00000	0,00026		
5	5,00007	0,00007	0,00026		
0,001	0,00112	0,00012	0,00026		
0	0,00000	0,00000	0,00026		

COPIA



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



página 4/5
Certificado No. 6541-2013

2. Prueba de repetibilidad

N	0.5e -- 1e (g)		1e -- 1.5e (g)	
	Indicación g	Error, E g	Indicación g	Error, E g
1	20,00009	-0,00009	69,99988	-0,00012
2	20,00008	+0,00008	69,99989	-0,00011
3	20,00010	+0,00010	69,99990	-0,00010
4	20,00010	+0,00010	69,99968	-0,00032
5	20,00011	+0,00011	69,99981	-0,00019
6	19,99994	-0,00006	69,99979	-0,00021
7	19,99997	-0,00003	69,99978	-0,00022
8	20,00009	+0,00009	69,99980	-0,00020
9	20,00008	+0,00008	69,99966	-0,00034
10	19,99994	-0,00006	69,99967	-0,00033

$E_{max} - E_{min} \leq e$
 $0,00017 < 0,00100$
 $\sigma = 0,00007$
CUMPLE

$E_{max} - E_{min} \leq 2e$
 $0,00024 < 0,00200$
 $\sigma = 0,00009$
CUMPLE

3. Prueba de excentricidad de carga

Lado	Indicación g	Error g	Limite de error g
1	49,99965	-0,00035	- 0,00100
2	49,99979	-0,00021	
3	49,99947	-0,00053	
4	49,99974	-0,00026	
5	49,99957	-0,00043	
6	49,99969	-0,00031	
		$E_{max} - E_{min} \leq e$ $0,00032 < 0,00100$	Condición CUMPLE



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

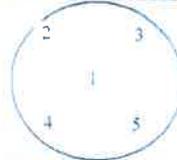
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA



Ubicación de Puntos en la Balanza



Parte Frontal de la Balanza

CIOSA
COPIA

CIQ S13 ADM

Observaciones

- Los errores calculados fueron evaluados de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.
- Las mediciones reportadas en esta calibración tienen trazabilidad al SI. Las masas patrón de referencia utilizadas para la calibración corresponden a las masas identificadas en la página 1 de este certificado con certificados de calibración 08010312, calibradas en el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET).
- La incertidumbre declarada es la incertidumbre de la medición, multiplicada por un factor $k=2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95% para una distribución normal. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la expresión de la incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM) 2008, First edition, September 2008.
- Esta balanza cumple con las tolerancias permitidas para las pruebas de exactitud, repetibilidad y excentricidad de carga de acuerdo a las tolerancias establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.
- Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.
- El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002 establece un período de recalibración máxima de 6 meses.

FIN DEL CERTIFICADO

Versión 2.0 Fecha: 3-04-2008

CIOSA
COPIA
CIQ S13 ADM



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA

**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



F- 277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/5

Cliente: CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS S.A. Customer	Dirección Calle Andrés Mojica, San Francisco Address	
No. de Certificado: 6641-2014 Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: 201-2014 Order Number	Fecha de la Solicitud: 19 de septiembre de 2014 Order Date	
Fecha de Calibración: 9 de octubre de 2014 Date of calibration		
Instrumento: Espectrofotómetro Instrument	Rango de Medición: 190 nm a 1100 nm	Número de Serie: 2L6M110001 Serial Number
Marca: Thermo Scientific Manufacturer	Energía en longitud de onda: 10 nm	Otra Identificación: EQ-LAB-CIQ 0092
Modelo: Genesys 10 uV Scanning	Escala en escala fotométrica: ± 0,5% ó ± 0,005 Abs de 2 abs hacia arriba	Resolución en escala de longitud de onda: 1 nm Resolución en escala fotométrica: 0,001 Abs
Ubicación: Laboratorio-Espectrofotometría Location	Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2	
Procedimiento utilizado: Comparación directa con patrones Used Procedure		
Patrones utilizados: - Celda con disolución de Óxido de Holmio, con identificación 7148, Catálogo DMIR-41, Lote 1 y certificado de calibración 07881213 - Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 1% r, 3% r, 10% r, 20% r, 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo ICGM-002, Lote E004 y certificado de calibración 07891214		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: 22,5 °C Temperature	Humedad Relativa: 34 % Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con las autorizaciones del gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y tampoco en otros idiomas. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and in the same language.		
Calibró: Ing. Epifania de Rotar/ Dhill Singh Calibrated by	Revisó: Ing. Osvaldo Arispe Reviewed by	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2014 Issued date
Metrologas	Gerente: Suplemento del Laboratorio	

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMEDICA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 2/5
Certificado No. **6641-2014**

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
ESCALA DE LONGITUD DE ONDA**

λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
241,15	241	0	± 1
250,04	250	0	± 1
278,12	278	0	± 1
287,55	288	0	± 1
333,48	333	0	± 1
345,43	345	0	± 1
361,13	361	0	± 1
385,79	386	0	± 1
416,55	416	0	± 1
451,22	451	0	± 1
485,24	484	-1	± 1
536,85	537	0	± 1
640,74	641	0	± 1



PROMED S.A. - Calle 100, Esquina 100 y 101, Barro Colorado, Panamá - Teléfono: (507) 302-1000
E-mail: info@promed.com.pa - Web: www.promed.com.pa



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMÉDICA



página 3/5
Certificado No. 6641-2014

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	λ nm	ESCALA FOTOMÉTRICA			
		Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia del calibrando promedio (unidades de absorbancia)	Error Unidades de absorbancia	U expandida Unidades de absorbancia k=2
1 %	440	2.126	2.121	+0.002	±0.005
	465	1.977	1.977	-0.001	±0.003
	590	2.038	2.041	+0.002	±0.005
	635	1.926	1.928	-0.001	±0.003
	750	1.409	1.106	-0.001	±0.003
3 %	440	1.588	1.587	-0.001	±0.003
	465	1.490	1.491	+0.001	±0.003
	590	1.547	1.550	+0.003	±0.003
	635	1.464	1.466	+0.002	±0.003
	750	1.109	1.106	-0.003	±0.003
10 %	440	1.067	1.064	-0.003	±0.002
	465	0.985	0.985	-0.002	±0.002
	590	1.033	1.037	+0.004	±0.002
	635	0.984	0.988	+0.004	±0.002
	750	0.723	0.722	-0.001	±0.002

COPIA

PROMED

Calle Promed, Edificio Promed, Avenida Gilda Giffels, Panamá, Panamá.
 Teléfono: (507) 301 1133 Fax: (507) 301 1134 Correo: info@promed.com.pa

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



LABORATORIO
DE METROLOGIA
BIOMÉDICA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 4/5
Certificado No. 6641-2014

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	λ (nm)	Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia promedio del calibrando (unidades de absorbancia)	Error (Unidades de absorbancia)	U expandida (Unidades de absorbancia) k=2
20 %	440	0,721	0,722	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,672	0,675	-0,003	$\pm 0,002$
	590	0,719	0,720	-0,001	$\pm 0,002$
	635	0,687	0,688	0,000	$\pm 0,002$
	750	0,5360	0,537	-0,099	$\pm 0,002$
30 %	440	0,536	0,536	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,486	0,492	-0,006	$\pm 0,002$
	590	0,530	0,531	-0,001	$\pm 0,002$
	635	0,515	0,513	-0,002	$\pm 0,002$
	750	0,441	0,437	-0,004	$\pm 0,002$
50 %	440	0,335	0,334	-0,001	$\pm 0,002$
	465	0,297	0,301	+0,004	$\pm 0,002$
	590	0,323	0,323	0,000	$\pm 0,002$
	635	0,323	0,325	+0,002	$\pm 0,002$
	750	0,338	0,337	-0,001	$\pm 0,002$
90 %	440	0,032	0,033	+0,001	$\pm 0,001$
	465	0,031	0,032	+0,001	$\pm 0,001$
	590	0,030	0,031	+0,001	$\pm 0,001$
	635	0,030	0,031	+0,001	$\pm 0,001$
	750	0,031	0,031	0,000	$\pm 0,001$





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 5/5
Certificado No. 6641-2014

Observaciones:

La incertidumbre expandida se reporta con un factor de cobertura de $k=2$, para una distribución normal correspondiente a un nivel de confianza de 95%. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.

Para la escala de longitud de onda:

$$U(\lambda) = 2 \cdot uc(\lambda) = 2 [u^2_{(s)} + u^2_{\lambda \text{ patrón}} + u^2_{R\lambda}]$$

Para la escala fotométrica:

$$U(\alpha) = 2 \cdot uc(\alpha) = 2 [u^2_{(s)} + u^2_{\alpha \text{ patrón}} + u^2_{R\alpha}]$$

Este certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.

La calibración realizada tiene trazabilidad a Longitud de Onda, expresada en nanómetros, nm, unidades del SI, a través de los patrones mencionados en la primera página de este certificado, certificados por el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.



COPIA
CIQ 513 ADM

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II
Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



625 East Bunker Court
 Vernon Hills, Illinois 60061
 PH 866-466-6225
 Fax 847-327-2993
 www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report



Reference Number: 578055
 PO Number: FQUINTERO101814

Centro De Investigaciones Química S.A
 Calle Andres Monera y Calle 78
 Casa 15 Frente a Edificio Lexus
 Corregimiento San Francisco
 Republica de Panama, PA Panama

Manufacturer: Extech Instruments
Model Number: 407780
Description: Safety Instrument, Sound Level 30 - 130 dB
Asset Number: CP43350
Serial Number: 100813431
Procedure: DS Extech 407780
Remarks: NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Calibration Date: 10/22/2014
Calibration Due Date: 10/22/2015
Condition As Found: in Tolerance
Condition As Left: in Tolerance, No adjustment

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	06/25/2013	12/25/2014

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
Sound Level	94.0 dB	94.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 250 Hz	95.0		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB @ 250 Hz	94.3		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Impulse SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.1		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Fast SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Slow SPL Mode	114.0 dB @ 250 Hz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Impulse SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Fast SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Slow SPL Mode	114.0 dB @ 1 kHz	114.3		Same		112.5 to 115.5 dB (EMU 0.40 dB) TUR 3.7 (1)
C Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.2		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.0		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	94.2		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
C Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
A Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
A Freq Wght Slow SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)
A Freq Wght Impulse SPL Mode	94.0 dB @ 1 kHz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB (EMU 0.39 dB) TUR 3.0 (1)

Cole-Parmer
 Precision Solutions for You

C/O S13 ADM
 HELIX
 instruments

DIGI SENSE

OAKTON
 TEST EQUIPMENT

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
A Freq Wght Fast	114.0 dB ± 1 kHz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]
SP, Mode A Freq Wght Slow	114.0 dB ± 1 kHz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]
A Freq Wght Impulse	114.0 dB	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB
SPL Mode	± 1 kHz					[EMU 0.40 dB][TUR 3.7 %]

COPIA
C/O S13ADM

COPIA
C/O S13ADM

Temperature: 21° C
Humidity: 42% RH
Rpt. No.: 667734

Calibration Performed By:			Quality Reviewer:	
Yonkus, Elaine	334	Metrologist	847-327-5334	Pretomacco, Mike
Name	ID #	Title	Phone	Name
				10/22/2014
				Date

Report Number 867734

Cole-Parmer
Delivering Solutions You Trust

Eriech Instruments 407780 Safety Instrument Sound Level 30 - 130 dB



Page 2 of 2

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



625 East Bunker Court
 Vernon Hills, Illinois 60061
 PH: 866-466-6225
 Fax: 847-327-2993
 www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report



Reference Number: 578055
 PO Number: FQUINTERO101814

Centro De Investigaciones Quimica S.A
 Calle Andres Bona y Calle 28
 Casa 15 Frente a Edificio Lexus
 Corregimiento San Francisco
 Republica de Panama, PA Panama

Manufacturer: Extech Instruments
Model Number: 407766
Description: Safety Instrument, Sound Level Calibrator
Asset Number: CP48904
Serial Number: Z208397/H.167203
Procedure: DS Extéch 407766

Calibration Date: 10/22/2014
Calibration Due Date: 10/22/2015
Condition As Found: In Tolerance
Condition As Left: In Tolerance, No adjustment

Remarks:
 NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP95012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	06/25/2013	12/25/2014
CP46008	Hewlett-Packard	8903A	Electronic, Distortion Analyzer	01/22/2014	01/22/2015

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
Output Signal Amplitude	94.0 dB	94.2		Same		93.5 to 94.5 dB (EMU 0.39 dB)(TUR 1.3:1)
Output Signal Frequency	114.0 dB	114.2		Same		113.2 to 114.8 dB (EMU 0.40 dB)(TUR 2.0:1)
Output Signal Distortion	1000.00 Hz	999.7		Same		990.00 to 1050.00 Hz (EMU 0.14 Hz)(TUR 350:1)
Output Signal Distortion	0.000 %	1.63		Same		0.000 to 2.000 % (EMU 0.24 %)(TUR 4:1:1)

CLOSE COPIA
 CIO S13/AT

Temperature: 21°C
 Humidity: 45% RH
 Rpt. No.: 667731

Calibration Performed By:			Quality Reviewer:	
Yonkus, Elaine	334 Metrologist	847-327-5334	Petronico, Mike	10/24/2014
Name	ID# Title	Phone	Name	Date



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC10101	142272568027	8/15/2014	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.85	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.09	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.94	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.057	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	175.0	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	1.66	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-170.29	PASS
Slope (mV) at ambient temp	-61.16	-55.54	-57.06	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.84	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.77%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{0.95%} sec)	0	20	0.37	PASS
Response time (pH 7-10 T _{0.95%} sec)	0	20	0.37	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	4.03	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.31	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	6.63	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit www.hach.com; E-mail: techhelp@hach.com.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Calle Andrés Mojica
San Francisco # 15
Teléfono: 226-5936
E-mail: soquib@wipet.com



N° de Trabajo:

Nº 7015

Centro de Investigaciones Químicas, S.A.

RECIBO DE MUESTRAS IAQ-

DATOS ADMINISTRATIVOS			
CONFECCIONAR INFORME A NOMBRE DE: <i>Ing. Lizandro Arias</i>		CONFECCIONAR FACTURA A NOMBRE DE: <i>Ing. Lizandro Arias</i>	
DATOS DEL CONTACTO (Nombre, Teléfono, Dirección, Correo Electrónico) <i>Ing. Lizandro Arias - 6677-8472 - l.arias19@hotmail.com</i>			
DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)			
Fecha de la (s) muestra (s)	<i>8-4-15</i>	Hora de Toma de Muestra (s)	<i>11:02 am - 1:09 p.m</i>
DETALLE DE LA(S) MUESTRA(S)			
* Dos muestra de Agua del Río Guango - Agua Arriba - Agua Abajo * Dos Muestra de Ruido Ambiental - Punto Medio Cantera - Canteras Extracción (Puente) * Dos Muestra de Calidad de Aire - Punto Medio cantera - Canteras Extracción (Puente)	Cantidad de Muestra <i>2.2L</i>	Tipo de Envase	
		P	V
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muestreo Realizado por <i>FG</i>	
Lugar de Muestreo	<i>Guango, Colón, República de Panamá</i>		
ANÁLISIS REQUERIDOS			
* <i>FG Bat</i> * <i>PTS, PM10, NO2, SO2</i>			
DOCUMENTO ADJUNTO A INFORME Número de Informe: <i>180 195-21</i> Fecha: <i>22-4-15</i> Hora: <i>1:37</i> Gestión: <i>15</i>			
OBSERVACIONES			
_____ _____ _____			

Entregadas por: _____

Recibidas por: _____

Fecha: *8-4-15*

Hora: *4:15 PM*

CIQ-001-LAB

CIQ S.A. R.U.C. 9-90147-0-38 / TEL: 226-047-883344

Rev.2.27/03/2009

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Análisis Hidrológico e Hidráulico Cuenca del río Cuango

CONSORCIO RPL-CSI PANAMA



Realizado por:

Ricardo Güete

C.I.N° 2008-006-110

(Ingeniero Civil)

19 de noviembre de 2013

1

Contenido

1	Introducción.....	6
2	Objetivos del proyecto	7
3	Localización del área de estudio	8
4	Análisis Hidrológico	10
4.1	SIMULACIÓN CON HEC-HMS	11
4.2	Simulación Hidrológica Cuango	12
4.3	Simulación Hidrológica Santa Isabel.....	20
5	Simulación Hidráulica	28
5.1	Simulación Hidráulica río Cuango	29
5.1.1	Condiciones de Borde	32
5.1.2	Perfil Topografía Natural.....	34
5.1.3	Resultados	35
5.2	Simulación Hidráulica Santa Isabel.....	40
5.2.1	Condiciones de Borde	43
5.2.2	Perfil Topografía Natural.....	44
5.2.3	Resultados	45
6	Conclusiones y Recomendaciones	51
7	Referencias Bibliográficas	53

Índice de Figuras

Figura No. 1. Zona de Influencia carretera propuesta en el distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.....	8
Figura No. 2 Subcuencas de estudio Cuango y Santa Isabel (Base Map Imagery ArcGIS).....	9
Figura No. 3. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.....	12
Figura No. 4. Textura de Suelo SubCuenca Cuango.....	13
Figura No. 5. Cobertura boscosa Subcuenca Cuango.....	14
Figura No. 6. Curva IDF de estación Buena Vista (115-021).....	16
Figura No. 7. Lluvia de diseño con recurrencia de 100 años.....	17
Figura No. 8. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Cuango para 100 años.....	18
Figura No. 9. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Cuango para 100 años.....	19
Figura No. 10. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Cuango).....	20
Figura No. 11. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.....	21
Figura No. 12. Textura de Suelo SubCuenca Santa Isabel.....	22
Figura No. 13. Cobertura boscosa Subcuenca Santa Isabel.....	23
Figura No. 14. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Santa Isabel para 100 años.....	25
Figura No. 15. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Santa Isabel para 100 años.....	26
Figura No. 16. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Santa Isabel).....	27
Figura No. 17. TIN en el tramo de estudio del río Cuango.....	29
Figura No. 18. Capas de Información para exportar al Hec-Ras.....	30
Figura No. 19. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras.....	31
Figura No. 20. Prediseño puente sobre río Cuango.....	31
Figura No. 21. Gráfico de comportamiento de la marea Estación San Cristóbal (Colón).....	33
Figura No. 22. Condiciones de borde en Hec-Ras para Cuango.....	33
Figura No. 23. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Cuango con puente.....	34

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Figura No. 24. Puente sobre el río Cuango en Hec-Ras.....	34
Figura No. 25. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años. 35	
Figura No. 26. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.	36
Figura No. 27. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.	36
Figura No. 28. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.	37
Figura No. 29. TIN generado en base a curvas de nivel del terreno en Santa Isabel.	40
Figura No. 30. Secciones transversales y otras capas río Santa Isabel.	41
Figura No. 31. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras (Santa Isabel).....	42
Figura No. 32. Prediseño puente sobre río Santa Isabel.....	42
Figura No. 33. Condiciones de borde en Hec-Ras para Santa Isabel.....	44
Figura No. 34. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Santa Isabel con puente.....	44
Figura No. 35. Puente sobre el río Santa Isabel en Hec-Ras.....	45
Figura No. 36. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años.	46
Figura No. 37. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.	46
Figura No. 38. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.	47
Figura No. 39. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.	48

Índice de Cuadros

Cuadro No. 1. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.....	15
Cuadro No. 2. Método de bloque alterno para lluvia de diseño de 100 años.	17
Cuadro No. 3. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Cuango).....	19
Cuadro No. 4. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.....	24
Cuadro No. 5. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Santa Isabel).....	26
Cuadro No. 6. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río Cuango (Hec-Ras).....	37
Cuadro No. 7. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Cuango.....	38
Cuadro No. 8. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río San Isabel (Hec-Ras).....	48
Cuadro No. 9. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Santa Isabel.	48

1 Introducción

Con el propósito de realizar el desarrollo seguro de un proyecto de diseño y construcción de un tramo de carretera principal y accesos desde el poblado de Cuango hasta Santa Isabel, conectando los corregimientos de Cuango, Playa Chiquita, Palmira y Santa Isabel, en la Provincia de Colón, la empresa RPL-CSI PANAMA, ha solicitado realizar el análisis hidrológico e hidráulico de las subcuencas del río Cuango y Santa Isabel, pertenecientes a la Cuenca No. 117 (río Cuango), cuyas aguas desembocan en la Costa Atlántica, con el fin de determinar la capacidad hidráulica para el diseño de las obras civiles en los cruces de la carretera con ríos, quebradas y otras corrientes que aportan drenaje al mismo.

Se tiene contemplado el diseño de dos puentes principales que cruzan los ríos Cuango y Santa Isabel, por tanto y por exigencia del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se requiere determinar el NAME (Nivel de Aguas Máximo Esperado), de ambos ríos en la intersección con la carretera, de modo que pueda tomarse en cuenta para determinar la cota de la rasante de la carretera en este punto.

El levantamiento topográfico del eje central de la carretera propuesta fue levantado con estación total, por lo que fue necesario el levantamiento de puntos de control para georeferenciar la topografía, y se utilizó como una referencia WGS84 Zona 17N (World Geodesic System 84). El levantamiento topográfico fue realizado por un equipo de trabajo en campo, en los cuales fue necesario la limpieza del sitio para poder realizar el levantamiento. Para la elaboración de este estudio fue necesario implementar el modelo hidrológico (HEC-HMS), el modelo hidráulico (HEC-RAS) y el software para Sistemas de Información Geográfica (ARC-GIS). Se integró una herramienta de la línea de los modelos HEC, conocido como Hec-GeoRas, el cual permitió integrar Arc-GIS para generación de secciones transversales en base a las curvas de nivel tomadas en sitio y Hec-Ras para correr los escenarios de los caudales con recurrencias de 100 años, para determinar el NAME de los ríos Cuango y Santa Isabel en el sitio propuesto para la construcción de los puentes.

Se utilizó como de referencia también un modelo digital de elevación con una resolución espacial de 5m del área de interés que sirvió para definir los drenajes de influencia en la carretera propuesta. Dos imágenes satelitales también sirvieron como respaldo visual de forma actualizada de la zona, al igual que permite definir el tipo de cobertura boscosa se encuentra dentro de las micro y subcuencas en todos los drenajes, respaldado con información espacial valiosa como lo es la cobertura boscosa de 2008 de la ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) y textura de suelo del IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá).

2 Objetivos del proyecto

- Implementación de **ARCGIS** para determinar parámetros geomorfológicos de las subcuencas de Cuango y Santa Isabel mediante análisis espacial.
- Estimación de los caudales con recurrencia de 100 años de las Subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel mediante la aplicación de simulación hidrológica con el modelo **HEC-HMS**.
- Integración de la herramienta **HEC-GEORAS** en **ARCGIS** para determinar el comportamiento topográfico en la zona de confluencia de la carretera propuesta con los ríos de estudio (Cuango y Santa Isabel).
- Simulación hidráulica utilizando el modelo **HEC-RAS**, tomando como referencia los caudales pico de los hidrogramas de salida del modelo **HEC-HMS**.
- Estimación de los NAME (Nivel Máximo de Agua Esperado), para el diseño de los puentes de la carretera propuesta de Cuango a Santa Isabel.
- Presentar la tabla de resultados de los parámetros hidráulicos de más relevancia para indicar el comportamiento bajo las condiciones de frontera del modelo.

3 Localización del área de estudio

La carretera propuesta comienza en el Corregimiento de Cuango y finaliza en el Corregimiento de Santa Isabel, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón (Ver Figura No. 1). La carretera también pasa por los corregimientos de Playa Chiquita y Palmira, con accesos a dichas comunidades.

Las subcuencas principales dentro del análisis de este estudio son la de los ríos Cuango y Santa Isabel, cuyas áreas de drenaje correspondientes son 174.28 Km² y 92.30 Km², respectivamente (Ver Figura No. 2).

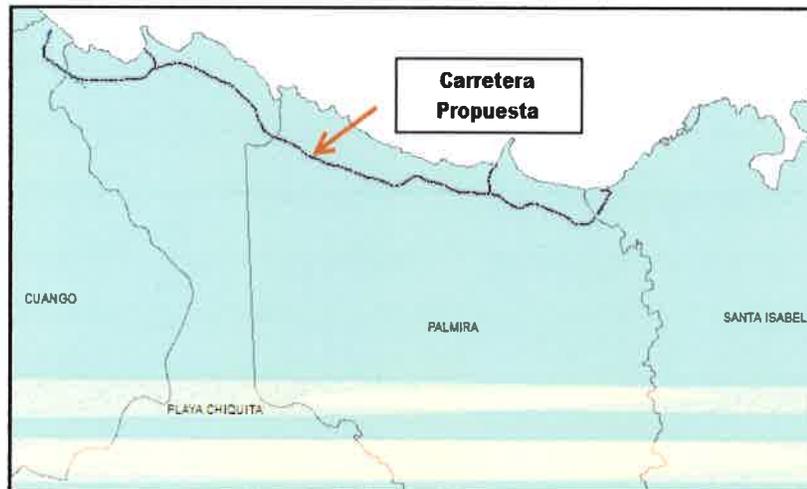


Figura No. 1. Zona de Influencia carretera propuesta en el distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 2 Subcuencas de estudio Cuango y Santa Isabel (Base Map Imagery ArcGIS).

4 Análisis Hidrológico

En esta parte del estudio se determinarán los caudales máximos para una recurrencia de 100 años en los ríos Cuango y Santa Isabel, con el propósito de estimar más adelante el NAME (Nivel Máximo de Aguas Esperado), como parte del diseño de los puentes que se construirán en los cruces de agua.

El determinar el caudal para una recurrencia de 100 años es un requisito que forma parte de las Normativas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), en donde establece como uno de los parámetros y criterios de diseño el siguiente: “¹En el caso de puentes sobre cauces, se usarán períodos de retorno de uno en cien años (1:100 años).

Existen diferentes métodos para la estimación de caudales para diferentes períodos de retorno, la mayoría de estos en base a un análisis estadístico del registro de caudales máximos en las estaciones más cercanas a la zona de influencia de un proyecto.

Muchas veces no existen métodos correctos o incorrectos, sin embargo la integración de más variables dentro del cálculo de otra variable indefinida permite darle mayor confiabilidad a los resultados de un método en particular. En el caso de este estudio se utilizó la implementación de la simulación hidrológica mediante el software **HEC-HMS**, ya que permite integrar muchas variables y métodos dentro de un mismo modelo para analizar el comportamiento del ciclo hidrológico en cada una de sus etapas.

El método racional no es una opción dentro de la estimación de los caudales de estas dos subcuencas (río Cuango y Santa Isabel), ya que los drenajes superan las 250 o 300 hectáreas (dependiendo del autor), que limitan el cálculo del caudal y que es más recomendable para drenajes urbanos.

¹ Manual de Requisitos para revisión de Planos (MOP), página 82.

El método regional de crecidas máximas creado por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación en 1986, y actualizado por ETESA en el año 2008, es otro método generado en base a la estadística de las estaciones meteorológicas de Panamá. Una de las desventajas de este método es que solo toma en cuenta el área de drenaje para el cálculo de los caudales máximos y para distintas recurrencias, lo cual en algunos casos puede generar resultados sobrestimados.

4.1 SIMULACIÓN CON HEC-HMS

Para obtener el caudal de diseño utilizado como base para la simulación hidráulica se aplicó una simulación hidrológica de las subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel hasta el eje propuesto de la carretera, utilizando el modelo **HEC-HMS**, ya que permite realizar un análisis mucho más detallado del comportamiento hidrológico de la cuenca, tomando en cuenta factores geomorfológicos, meteorológicos y otros factores que permiten obtener el hidrograma de salida de una cuenca de estudio determinada. **HEC-HMS** es un software creado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingeniero de la Armada de los Estados Unidos, que permite analizar cuencas, con el fin de conocer con detalle el hidrograma de salida en un punto determinado y a su vez poder calcular mediante diferentes métodos las entradas o salidas al sistema en cada etapa del ciclo hidrológico. Como las áreas de estudio son 174.28 y 92.30 Km², y como hemos mencionado anteriormente, es recomendable no utilizar el método racional para determinar los caudales para eventos extremos, ya que el mismo tiene limitantes para áreas menores de 250 a 300 hectáreas.

La simulación con **HEC-HMS** involucra una serie de variables asociadas con el comportamiento hidrológico de la cuenca. El modelo hidrológico de la cuenca está compuesto por submodelos que están asociados a los ciclos hidrológicos en un determinado momento. Cada ciclo a su vez está vinculado con ecuaciones y métodos de cálculo que depende de las variables que puedan estimarse o medirse dentro de la cuenca y a la información geográfica espacial con que se cuente.

4.2 Simulación Hidrológica Cuango

A continuación describimos cada uno de los procesos dentro del ciclo hidrológico de la subcuenca Cuango:

- ❖ Área de la SubCuenca: Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la cuenca del río Cuango hasta el área de influencia, la cual tiene 174.28 Km². En el modelo se pueden trabajar con una o más subcuencas, lo cual va asociado con la información meteorológica con la que se cuente en la cuenca o en cuencas vecinas. Para este caso se trabajó bajo el esquema de una Subcuenca (río Cuango), tal como se muestra en la figura No. 3.

- ❖ Pérdidas por infiltración: Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (todo se escurre).



Figura No. 3. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Dentro de la subcuenca del río Cuango se registraron cuatro (5) tipos de textura: Arcilla, Franco, Franco Arcilloso Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso (Ver Figura No. 3). Esta información se obtuvo de una capa de información espacial de textura de suelo del IDIAP.

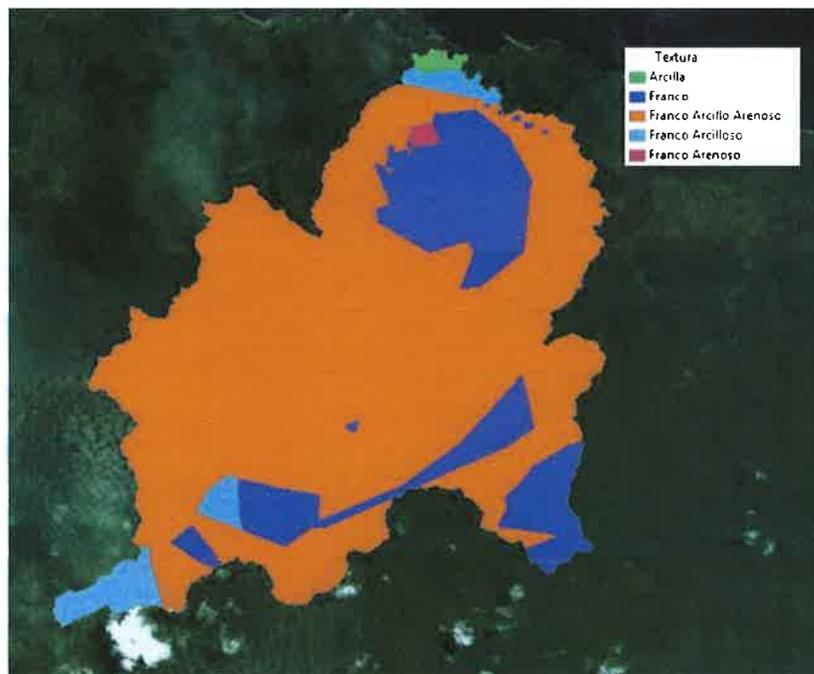


Figura No. 4. Textura de Suelo SubCuenca Cuango.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa ² de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Secundario Maduro, Rastrojo y Uso Agropecuario de subsistencia (Ver Figura No. 4)

² Estudio de la Autoridad Nacional del Ambiente en el año 2008.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 5. Cobertura boscosa Subcuenca Cuango.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 57.61 para condición tipo II de este estudio, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelos son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente fórmula:

$$CN \text{ (Tipo III)} = 23 * CN \text{ (Tipo II)} / (10 + 0.13 * CN \text{ (Tipo II)})$$

$$CN \text{ (Tipo III)} = 75.77$$

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

En el cuadro No. 1, se presentan los valores calculados para el tiempo de concentración (3.80 horas) y el coeficiente de almacenamiento (1.71 horas). Para este último se aplicó la ecuación de Temez ($0.45 \cdot T_c$).

Area =	174.2800 km ²		
Longitud =	27.93 km	91610.40 pies	17.3505 mi
Cota Alta =	593.00		
Cota Baja =	3.00		
S prom =	2.11 %		
H =	590.00 m	1935.20 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		228.17 min	227.90 min
tc prom =	228.03 min	3.80	1.71

Cuadro No. 1. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

- ❖ Caudal base: El caudal base de la cuenca para este tipo de análisis no predomina debido a que los valores registrados en una crecida máxima con una recurrencia de 100 años predominara sobre los rangos de caudales registrados en condiciones normales o promedios, sin embargo se aplicó el método de caudal constante mensual y se estimaron caudales promedios para los 12 meses del año. Se utilizó como referencia un valor de 5 m³/s.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Lluvia de diseño: Para construir la lluvia de diseño se utilizó la curva de IDF (intensidad, duración y frecuencia) de la estación Buena Vista (Ver Figura No. 5), para una recurrencia de 100 años, por lo que se construyeron los hietogramas utilizando el método de bloques alternos (Ver figuras No. 6), en base a una lluvia de diseño de 2 horas con intervalos de 10 minutos, como se presenta en el cuadro No. 2. La estación Buena Vista se encuentra en los límites de la parte alta de la Cuenca de Cuango, lo que permite conocer el comportamiento en las subcuencas de estudio.

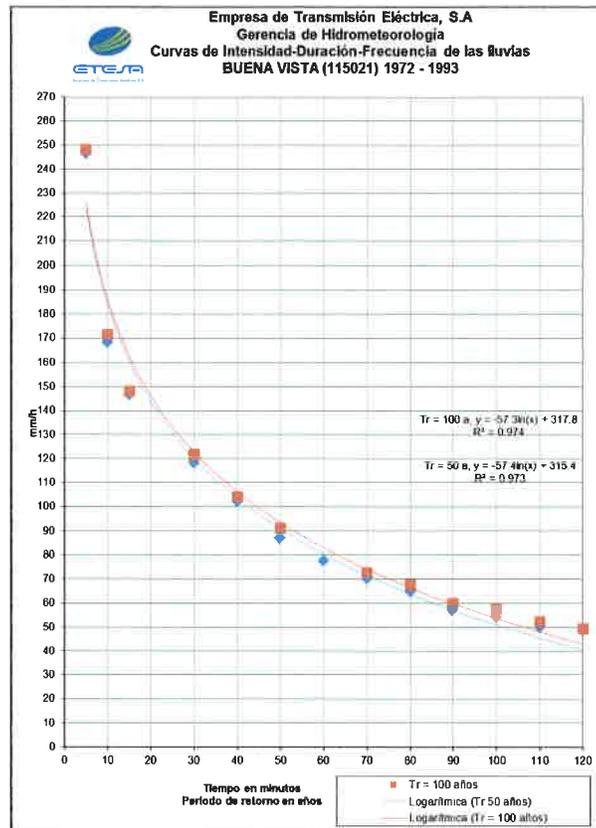


Figura No. 6. Curva IDF de estación Buena Vista (115-021).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

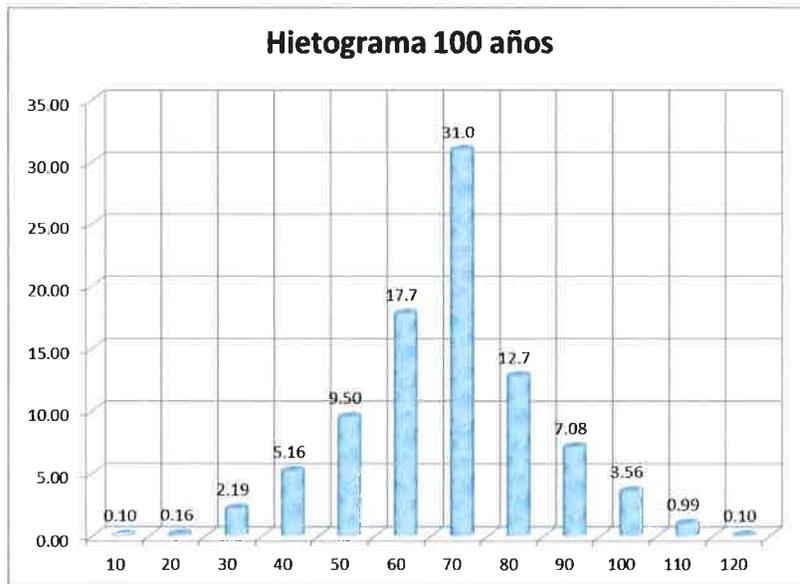


Figura No. 7. Lluvia de diseño con recurrencia de 100 años.

tc (min)	t (hr)	Intensidad (mm/hr)	Preclpitación neta (mm)	Int para cada 10 minutos	Hietograma (mm)
10	0.17	185.9	31.0	31.0	0.10
20	0.33	146.1	48.7	17.7	0.16
30	0.50	122.9	61.5	12.7	2.19
40	0.67	106.4	71.0	9.5	5.16
50	0.83	93.6	78.0	7.1	9.50
60	1.00	83.2	83.2	5.2	17.7
70	1.17	74.4	86.8	3.6	31.0
80	1.33	66.7	88.9	2.2	12.7
90	1.50	60.0	89.9	0.99	7.08
100	1.67	53.9	90.1	0.16	3.56
110	1.83	48.5	90.2	0.10	0.99
120	2.00	43.5	90.3	0.10	0.10

Cuadro No. 2. Método de bloque alterno para lluvia de diseño de 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Figura No. 9. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Cuango para 100 años.

Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal
14-nov-13	00:00	5	14-nov-13	04:00	470.6	14-nov-13	08:00	75.7
14-nov-13	00:10	5	14-nov-13	04:10	473.7	14-nov-13	08:10	69.1
14-nov-13	00:20	5	14-nov-13	04:20	471.7	14-nov-13	08:20	63.2
14-nov-13	00:30	5	14-nov-13	04:30	464.6	14-nov-13	08:30	57.8
14-nov-13	00:40	5.1	14-nov-13	04:40	451.6	14-nov-13	08:40	52.9
14-nov-13	00:50	5.4	14-nov-13	04:50	431.4	14-nov-13	08:50	48.4
14-nov-13	01:00	6.7	14-nov-13	05:00	404	14-nov-13	09:00	44.4
14-nov-13	01:10	12.1	14-nov-13	05:10	372.7	14-nov-13	09:10	40.7
14-nov-13	01:20	24.9	14-nov-13	05:20	340.8	14-nov-13	09:20	37.4
14-nov-13	01:30	44.9	14-nov-13	05:30	310.3	14-nov-13	09:30	34.4
14-nov-13	01:40	70.5	14-nov-13	05:40	282.1	14-nov-13	09:40	31.7
14-nov-13	01:50	100.3	14-nov-13	05:50	256.3	14-nov-13	09:50	29.2
14-nov-13	02:00	132.9	14-nov-13	06:00	233	14-nov-13	10:00	26.9
14-nov-13	02:10	167.2	14-nov-13	06:10	211.8	14-nov-13	10:10	24.9
14-nov-13	02:20	202.6	14-nov-13	06:20	192.6	14-nov-13	10:20	23
14-nov-13	02:30	238.6	14-nov-13	06:30	175.1	14-nov-13	10:30	21.4
14-nov-13	02:40	274.8	14-nov-13	06:40	159.3	14-nov-13	10:40	19.8
14-nov-13	02:50	310.9	14-nov-13	06:50	145	14-nov-13	10:50	18.5
14-nov-13	03:00	346.1	14-nov-13	07:00	132	14-nov-13	11:00	17.2
14-nov-13	03:10	378.9	14-nov-13	07:10	120.2	14-nov-13	11:10	16.1
14-nov-13	03:20	407.5	14-nov-13	07:20	109.5	14-nov-13	11:20	15.1
14-nov-13	03:30	431.1	14-nov-13	07:30	99.8	14-nov-13	11:30	14.1
14-nov-13	03:40	449.5	14-nov-13	07:40	91	14-nov-13	11:40	13.3
14-nov-13	03:50	462.6	14-nov-13	07:50	83	14-nov-13	11:50	12.5
						14-nov-13	12:00	11.8

Cuadro No. 3. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Cuango).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

pueden trabajar con una o más subcuencas, lo cual va asociado con la información meteorológica con la que se cuente en la cuenca o en cuencas vecinas. Para este caso se trabajó bajo el esquema de una Subcuenca (río Culebra), tal como se muestra en la figura No. 11.

- ❖ **Pérdidas por infiltración:** Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (todo se escurre).



Figura No. 11. Esquema de Subcuenca Cuango en HMS.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Dentro de la subcuenca del río Santa Isabel se registraron cuatro (4) tipos de textura: Franco, Franco Arcilloso Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso (Ver Figura No. 12). Esta información se obtuvo de una capa de información espacial de textura de suelo del IDIAP.

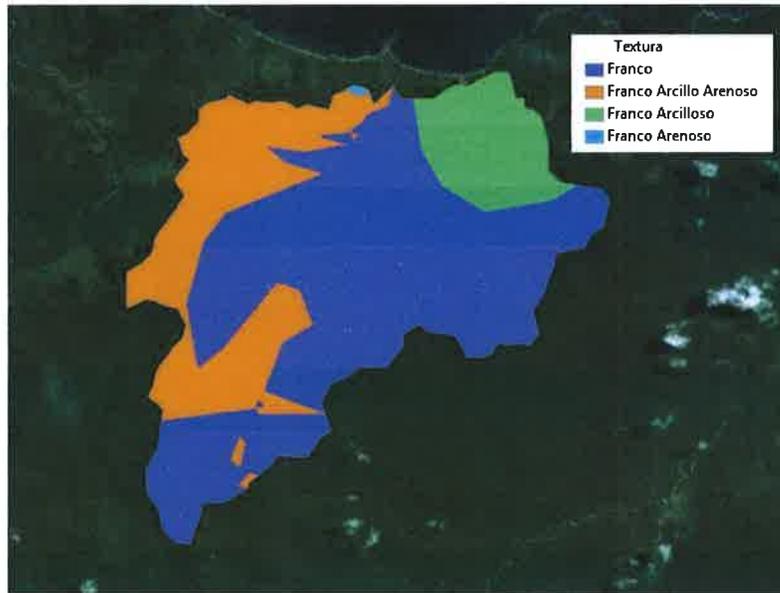


Figura No. 12. Textura de Suelo SubCuenca Santa Isabel.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa ³ de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Secundario Maduro, Rastrojo y Uso Agropecuario de Subsistencia (Ver Figura No. 13)

³ Estudio de la Autoridad Nacional del Ambiente en el año 2008.

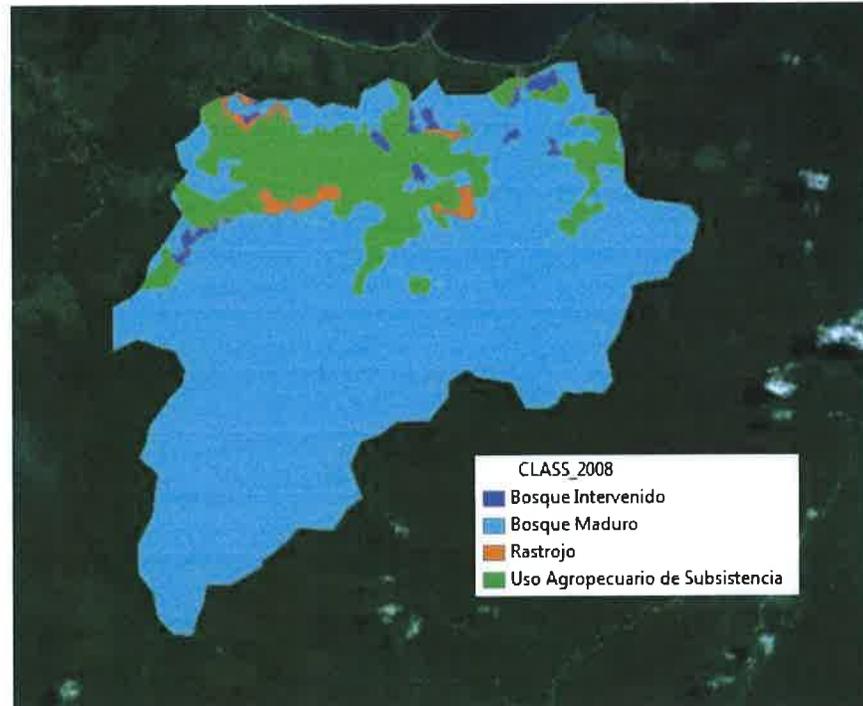


Figura No. 13. Cobertura boscosa Subcuenca Santa Isabel.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 67.35 para condición tipo II de este estudio, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelos son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{CN (Tipo III)} = 23 * \text{CN (Tipo II)} / (10 + 0.13 * \text{CN (Tipo II)})$$

$$\text{CN (Tipo III)} = 82.59$$

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

En el cuadro No. 4, se presentan los valores calculados para el tiempo de concentración (3.72 horas) y el coeficiente de almacenamiento (1.67 horas).

Para este último se aplicó la ecuación de Temez ($0.45 \cdot T_c$).

Area =	92.2992 km ²		
Longitud =	26.90 km	88232.00 pies	16.7106 mi
Cota Alta =	560.00		
Cota Baja =	3.00		
S prom =	2.07 %		
H =	557.00 m	1826.96 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		223.37 min	223.11 min
tc prom =	223.24 min	3.72	1.67

Cuadro No. 4. Cálculo de tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

- ❖ Caudal base: El caudal base de la cuenca para este tipo de análisis no predomina debido a que los valores registrados en una crecida máxima con una recurrencia de 100 años predominara sobre los rangos de caudales registrados en condiciones normales o promedios, sin embargo se aplicó el método de caudal constante mensual y se estimaron caudales promedios para los 12 meses del año. Se utilizó como referencia un valor de 5 m³/s.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- ❖ Lluvia de diseño: Para construir la lluvia de diseño se utilizó la curva de IDF (intensidad, duración y frecuencia) de la estación Buena Vista, al igual que para la subcuenca del río Cuango, por tanto la lluvia de diseño construida mediante el método de bloque alterno y el hietograma con una duración de dos horas es igual para ambas subcuencas.

RESULTADOS

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre del modelo para obtener el hidrograma de salida de la subcuenca del río Santa Isabel para un período de retorno de 100 años. En la figura No. 14, vemos el comportamiento de la subcuenca del río Santa Isabel en cuanto a la tasa de infiltración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma para una recurrencia de 100 años, a lo largo de su duración. En la figura No. 15 se muestra un resumen general de variables asociadas con la simulación para un evento de una lluvia de 100 años.

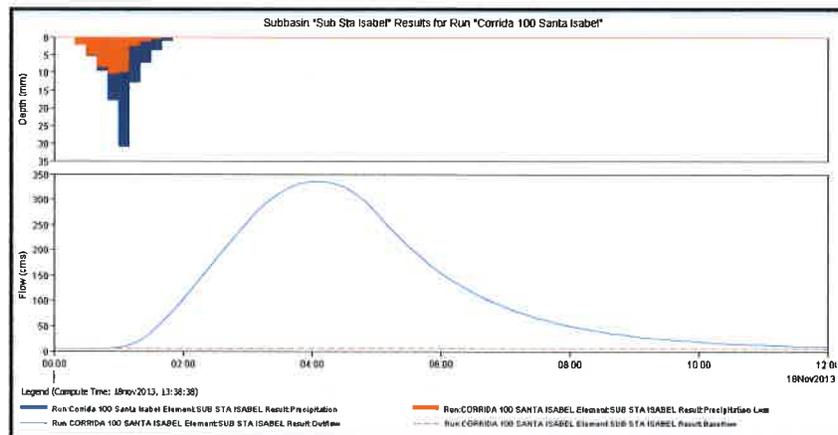


Figura No. 14. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma en la Subcuenca río Santa Isabel para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

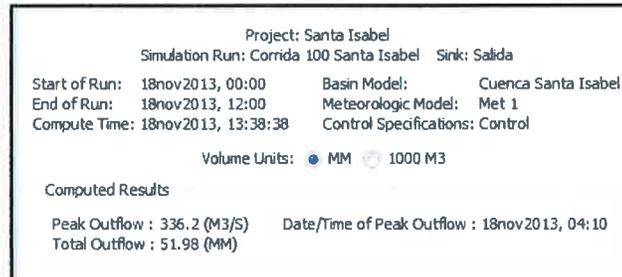


Figura No. 15. Resumen de los resultados del modelo hidrológico Santa Isabel para 100 años.

Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal	Fecha	Hora	Caudal
18-nov-13	00:00	5	18-nov-13	04:00	335.8	18-nov-13	08:00	50.1
18-nov-13	00:10	5	18-nov-13	04:10	336.2	18-nov-13	08:10	45.8
18-nov-13	00:20	5	18-nov-13	04:20	332.8	18-nov-13	08:20	41.9
18-nov-13	00:30	5	18-nov-13	04:30	325.3	18-nov-13	08:30	38.4
18-nov-13	00:40	5.1	18-nov-13	04:40	313	18-nov-13	08:40	35.2
18-nov-13	00:50	5.3	18-nov-13	04:50	295.1	18-nov-13	08:50	32.4
18-nov-13	01:00	6.5	18-nov-13	05:00	273.2	18-nov-13	09:00	29.8
18-nov-13	01:10	11.1	18-nov-13	05:10	250.1	18-nov-13	09:10	27.4
18-nov-13	01:20	21.2	18-nov-13	05:20	227.7	18-nov-13	09:20	25.3
18-nov-13	01:30	36.4	18-nov-13	05:30	206.7	18-nov-13	09:30	23.4
18-nov-13	01:40	55.6	18-nov-13	05:40	187.6	18-nov-13	09:40	21.6
18-nov-13	01:50	77.6	18-nov-13	05:50	170.2	18-nov-13	09:50	20
18-nov-13	02:00	101.4	18-nov-13	06:00	154.5	18-nov-13	10:00	18.6
18-nov-13	02:10	126.5	18-nov-13	06:10	140.3	18-nov-13	10:10	17.3
18-nov-13	02:20	152.2	18-nov-13	06:20	127.4	18-nov-13	10:20	16.1
18-nov-13	02:30	178.2	18-nov-13	06:30	115.8	18-nov-13	10:30	15.1
18-nov-13	02:40	204.4	18-nov-13	06:40	105.3	18-nov-13	10:40	14.1
18-nov-13	02:50	230.4	18-nov-13	06:50	95.7	18-nov-13	10:50	13.3
18-nov-13	03:00	255.3	18-nov-13	07:00	87.1	18-nov-13	11:00	12.5
18-nov-13	03:10	277.9	18-nov-13	07:10	79.3	18-nov-13	11:10	11.8
18-nov-13	03:20	297.1	18-nov-13	07:20	72.2	18-nov-13	11:20	11.1
18-nov-13	03:30	312.5	18-nov-13	07:30	65.9	18-nov-13	11:30	10.5
18-nov-13	03:40	324.1	18-nov-13	07:40	60.1	18-nov-13	11:40	10
18-nov-13	03:50	331.8	18-nov-13	07:50	54.8	18-nov-13	11:50	9.4
						18-nov-13	12:00	8.5

Cuadro No. 5. Valores del Hidrograma de 100 años en la salida del modelo (Santa Isabel).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

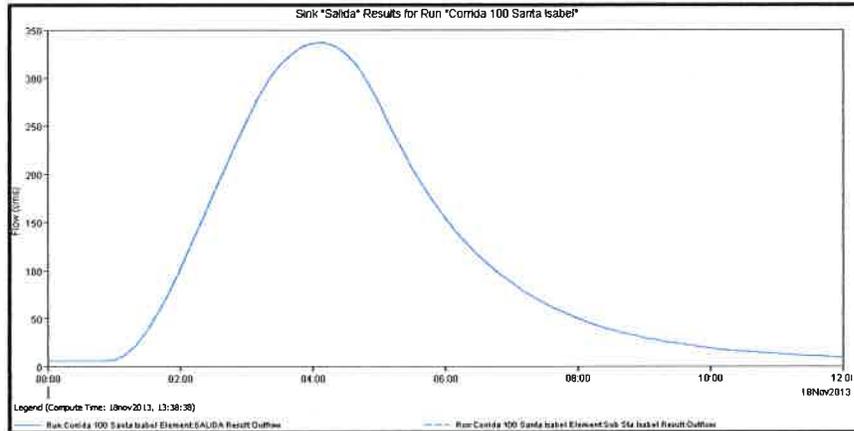


Figura No. 16. Hidrograma de Salida con recurrencia de 100 años (Santa Isabel).

En el cuadro No. 5 se presenta la tabla completa de los valores que generan el hidrograma de salida para 100 años cada 10 minutos y en la figura No. 15 el trazado del hidrograma y su duración.

El caudal obtenido en la simulación es de **336.2 m³/s**, que se obtiene en base al caudal pico del hidrograma de salida de la subcuenca del río Santa Isabel, en base a la lluvia de diseño con recurrencia de 100 años y a las otras variables del modelo ya descritas.

5 Simulación Hidráulica

En esta sección se presentan los resultados obtenidos luego de la simulación hidráulica con HEC-RAS, de los tramos de los ríos Cuango y Santa Isabel en la zona de influencia de la carretera desde Cuango hasta Isabel con el propósito de determinar el NAME (Nivel de Aguas Máximo Esperado) para el diseño de los puentes.

El NAME es una norma establecida por el Ministerio de Obras Públicas, dentro de los criterios de diseño para puentes vehiculares establece lo siguiente:

“⁴Para puentes sobre cauces se deberá calcular la sección hidráulica e hidrológico de acuerdo a los parámetros indicados, la distancia libre entre el NAME (Nivel de aguas máximas) y el nivel inferior de la viga, no deberá ser menor de 1.80 m.”

Para la simulación hidráulica se aplicó el software **HEC-RAS**, que al igual que **HEC-HMS**, forma parte de la línea de los modelos HEC, creados por el Cuerpo de Ingeniería de la Armada de los Estados Unidos. Este modelo permite conocer el comportamiento hidráulico del agua en ríos, quebradas, canales u otro cuerpo de agua. **HEC-RAS** permite determinar el tirante de agua en un punto determinado (Secciones Transversales) entre otras variables hidráulicas que son fundamentales en el diseño infraestructural de muchas clases de proyectos.

Para generar las secciones transversales para utilizarlas en el modelo hidráulico Hec-RAS, se utilizó ArcGIS (Software de Sistemas de Información Geográfica) a través de una extensión conocida como Hec-GeoRAS, la cual permite generar un modelo de elevación en base a las curvas del nivel en el área de estudio, este modelo de elevación se conoce como TIN (Triangulated Irregular Network). El TIN se genera en base a información vectorial (Puntos y Líneas), y se genera un modelo del comportamiento del terreno en un área determinada.

⁴ Manual de Requisitos para revisión de Planos, página 111.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

5.1 Simulación Hidráulica río Cuango

Para poder iniciar la simulación hidráulica es fundamental contar con tres variables o información:

- Caudal pico para la recurrencia de 100 años (Resultados de HEC-HMS).
- Secciones transversales para alimentar el modelo geométrico.
- Condiciones de borde del modelo.

Para poder generar las secciones transversales del modelo fue necesario utilizar la herramienta de HEC-GEORAS en la zona de influencia de la carretera propuesta. Utilizando del DEM (Modelo Digital de Elevación) de 5 metros se generó un TIN, sin embargo para poder conocer las cotas en el cauce es necesario realizar un levantamiento detallado en sitio. Por tanto la cuadrilla de campo, realizó un levantamiento topográfico del eje de la carretera propuesta y en los ríos de mayor influencia (Cuango y Santa Isabel), se tomaron puntos en una franja de 500 metros de ancho para poder conocer como era el comportamiento topográfico de los ríos en esta zona y también como insumo del modelo hidráulico. En la figura No. 17 se presenta el TIN de Cuango en base a los puntos levantados el eje de la carretera de Cuango a Santa Isabel y los puntos el río Cuango.

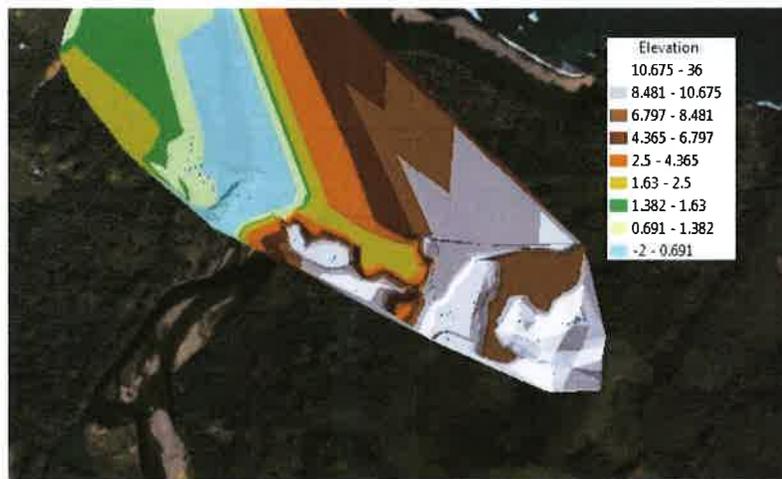


Figura No. 17. TIN en el tramo de estudio del río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una vez generado el TIN, se digitalizan las capas de información de interés en la simulación hidráulica, en este caso: river (el tramo de estudio del río Guango), bankpoints (los puntos que delimitan el cauce), flowpaths (las líneas de flujo del cauce) y XS-cutlines (Secciones transversales). Una vez que se digitalizan las capas de información del modelo, se integran con el TIN y se generan las secciones transversales mediante un formato que reconoce el Hec-Ras, con su georeferencia. En la figura No. 18, se presenta el esquema generado para exportar la información de las secciones transversales al modelo hidráulico.

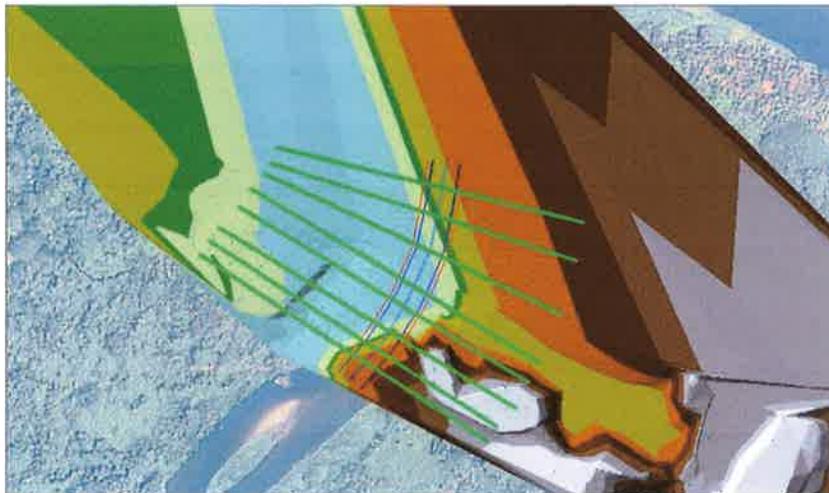


Figura No. 18. Capas de Información para exportar al Hec-Ras.

Se utilizó el caudal obtenido para una recurrencia de 100 años con el modelo HEC-HMS, equivalente a **473.70 m³/s**, como insumo para el modelo hidráulico Hec-Ras.

Se aplicaron rugosidades en el lecho del cauce de la quebrada de $n1 = 0.03$ y en los bancos de $n2 = 0.035$, tomando en cuenta las condiciones del cauce y su planicie, tomando como referencia los cuadros para valores típicos de coeficiente de Manning en la literatura de "Hidráulica de Canales Abiertos" (Chow, 1959).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

En la figura No. 19 se muestra el esquema de la simulación hidráulica del tramo del río Cuango, con las secciones transversales levantadas en una vista de planta incluyendo el puente propuesto sobre el río Cuango.

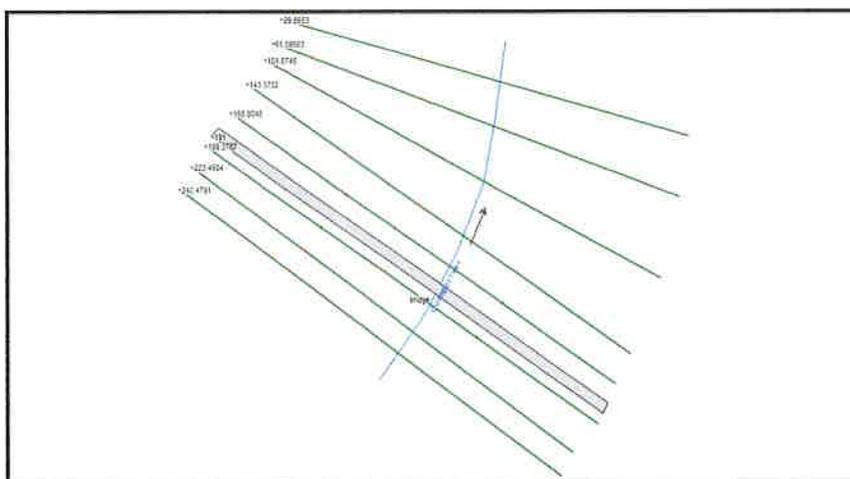


Figura No. 19. Vista de Planta del Modelo Hidráulico en Hec-Ras.

Como parte del modelo geométrico se incluyó la simulación del puente sobre el río Cuango, por tanto se requirió de las dimensiones del prediseño estructural del mismo para incluirlas en el modelo. En la figura No. 20 se muestra el prediseño estructural del puente sobre el río Cuango.

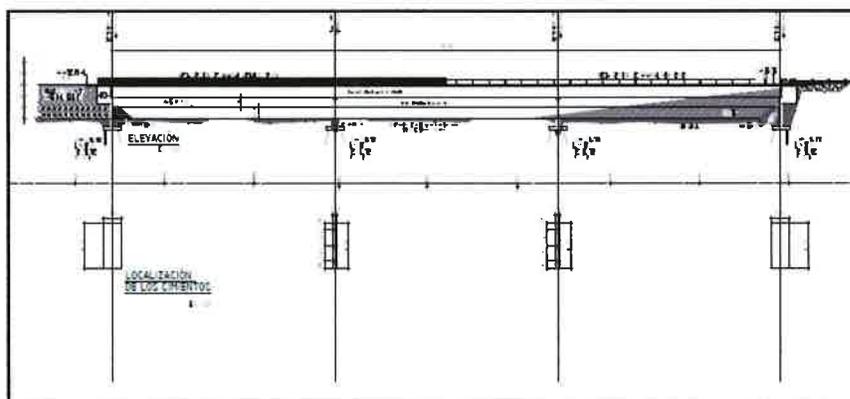


Figura No. 20. Prediseño puente sobre río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Las variables de diseño utilizados para la inclusión en el modelo hidráulico son las siguientes:

- Luz del puente: 150 m (3 luces de 50 metros).
- Losa de carretera: 20 centímetros.
- Viga soporte: 2.10 metros de altura.
- Diámetro de los pilotes: 90 centímetros.
- Distancia de cara aguas arriba del puente a sección aguas arriba: 8 metros.
- Ancho de rodadura: 8.5 metros.

En los siguientes puntos se presentan los parámetros dentro de la simulación del río Cuango y los resultados de la misma:

5.1.1 Condiciones de Borde

Las condiciones de borde dentro del modelo hidráulico permiten establecer bajo qué condiciones se encuentra el tramo a simular, tanto en la parte alta como en la parte baja del mismo. Las condiciones utilizadas son las siguientes:

- **Condición Aguas Arriba:** El tramo se rige por la pendiente normal del cauce cuyo valor es de 0.0025 m/m.
- **Condición Aguas Abajo:** Se utilizó como referencia los niveles de marea de la estación San Cristobal en la Costa Atlántica para determinar los niveles máximos obteniendo como resultado un nivel de 1.56 msnm.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

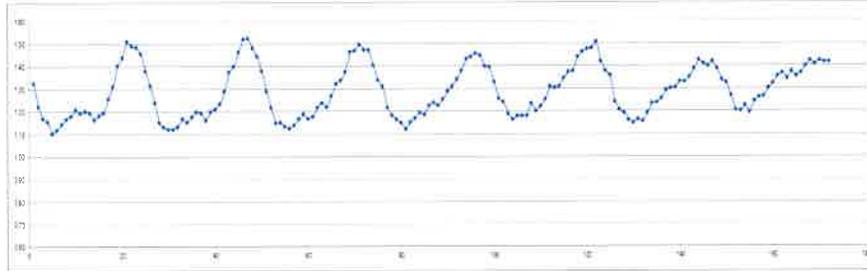


Figura No. 21. Gráfico de comportamiento de la marea Estación San Cristóbal (Colón).

En la figura No. 22 se presenta la ventana de las condiciones de borde del modelo hidráulico ya descritas anteriormente para la simulación del tramo del río Cuango en la parte baja.

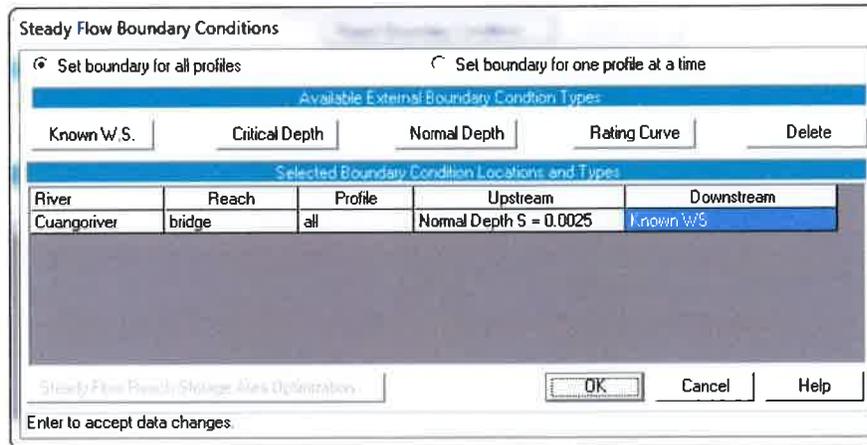


Figura No. 22. Condiciones de borde en Hec-Ras para Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

5.1.2 Perfil Topografía Natural

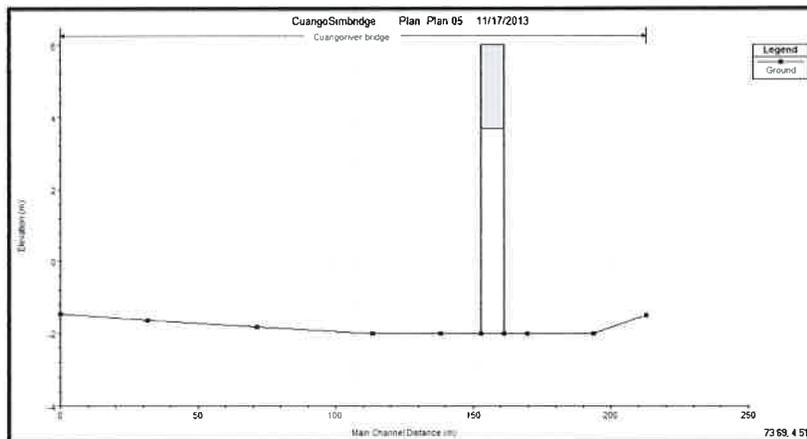


Figura No. 23. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Cuango con puente.

La inclusión del puente es una variable de mucha importancia dentro de la simulación hidráulica del río Cuango en la zona de influencia, ya que permitirá establecer los niveles de rasante de la calle y las alturas del puente. En la figura No. 22 se presenta el esquema del puente sobre el río Cuango dentro del modelo HEC-RAS.

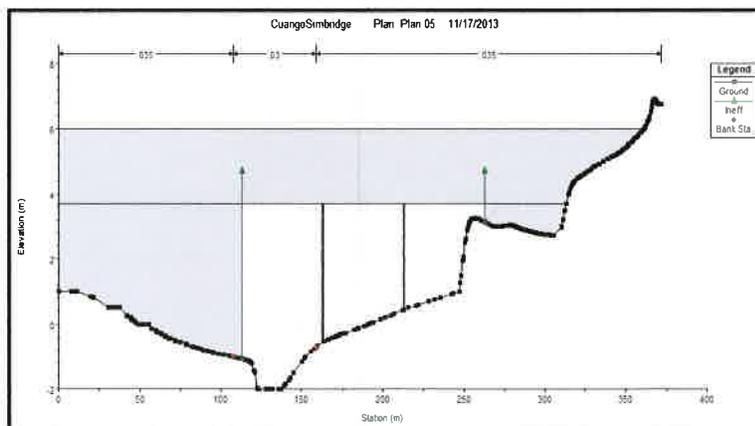


Figura No. 24. Puente sobre el río Cuango en Hec-Ras.

5.1.3 Resultados

Una vez que se cuenta con la geometría del modelo, el caudal de entrada del modelo y las condiciones de borde se corre el modelo para la recurrencia de 100 años. En la figura No. 25 se presenta el perfil hidráulica del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente y en la figura No. 26 se presenta la sección transversal del puente en la cara aguas arriba.

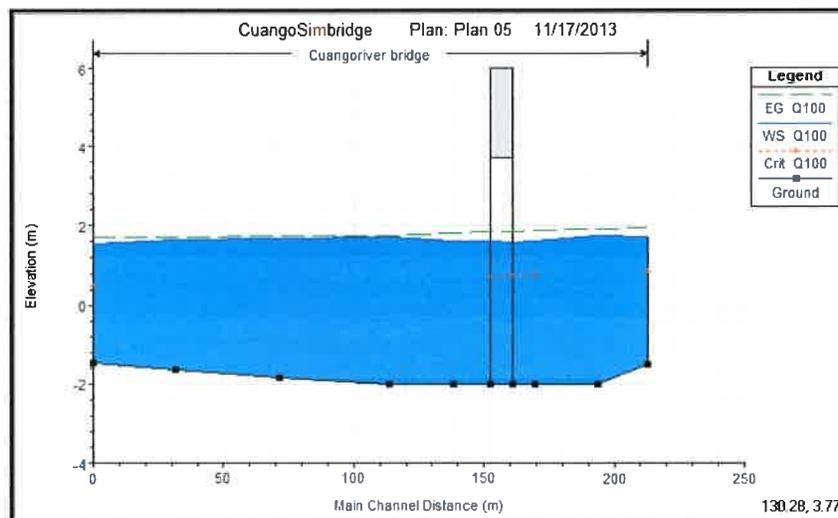


Figura No. 25. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Cuango para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

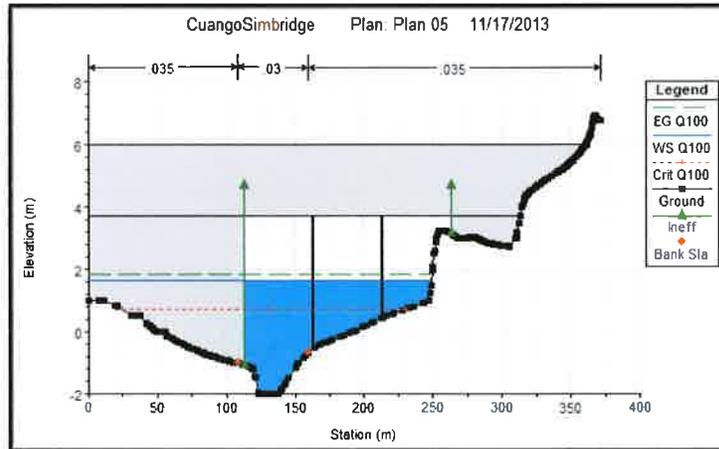


Figura No. 26. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.

Una de las variables importantes a considerar dentro de la simulación hidráulica sobre todo en puentes son las velocidades, ya que la fuerza producida por la velocidad y el arrastre de partículas puede conllevar a una socavación en la base de los pilares. Las velocidades por tanto deben ser inferiores a 3 m/s, en el caso del río Cuango y por tener una pendiente suave no hay velocidades altas (Ver Figura No. 27).

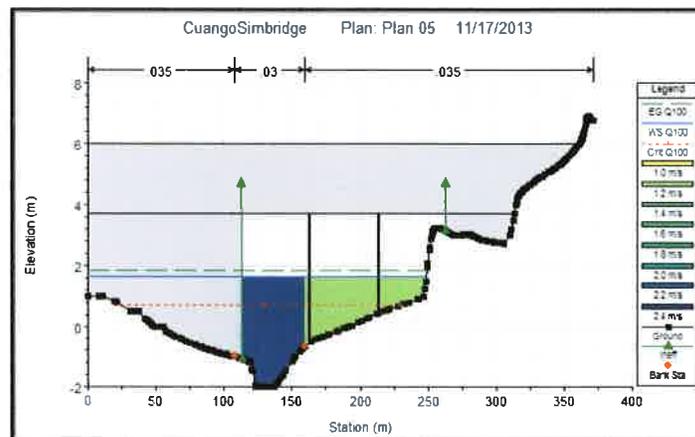


Figura No. 27. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una de las opciones de los resultados del HEC-RAS permite tener una visión 3D del tramo simulado, en la figura No. 28 permite ver el puente sobre el río Cuango con sus dimensiones y el tirante de agua a lo largo del río Cuango. En los cuadros No. 6 y 7 se presentan las variables hidráulicas en el tramo simulado del río Cuango y las variables en el puente.

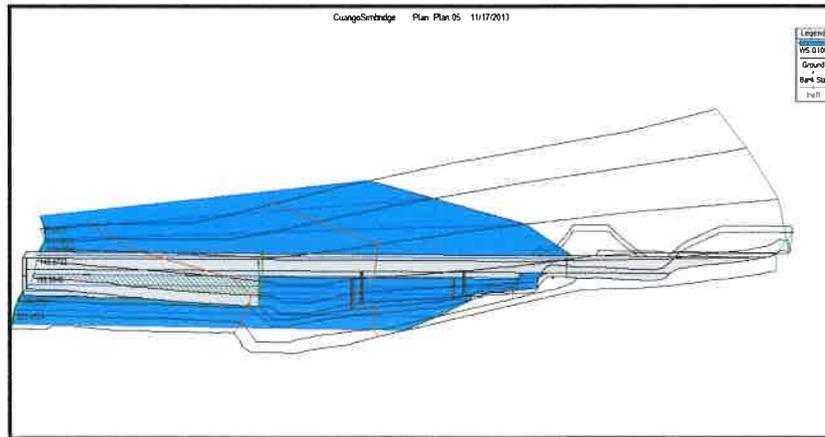


Figura No. 28. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.

Reach	River Sta	Profile	Q.Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Yn (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
bridge	242.4791	Q100	473.7	-1.5	1.71	3.21	2.35	249.67	193.34	0.48
bridge	223.4504	Q100	473.7	-2	1.75	3.75	1.98	316.86	207.98	0.37
bridge	199.2787	Q100	473.7	-2	1.6	3.6	2.44	222.15	222.26	0.47
bridge	191	Bridge				0				
bridge	168.0048	Q100	473.7	-2	1.6	3.6	2.33	265.34	248.61	0.42
bridge	143.3732	Q100	473.7	-2	1.71	3.71	1.17	553.93	265.6	0.2
bridge	101.0745	Q100	473.7	-1.83	1.68	3.51	1.15	483.15	237.54	0.22
bridge	61.59563	Q100	473.7	-1.64	1.63	3.27	1.43	382.69	195.96	0.28
bridge	29.8653	Q100	473.7	-1.47	1.56	3.03	1.74	309.31	167.9	0.36

Cuadro No. 6. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río Cuango (Hec-Ras).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón****Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá**

Reach	River Sta	Profile	W.S. Elev (m)	Top Width (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Vel Chnl (m/s)
bridge	223.4504	Q100	1.75	207.98	74.88	370.59	28.23	1.98
bridge	199.2787	Q100	1.6	222.26		410.35	63.35	2.44
bridge	191 BR U	Q100	1.59	107.32		403.56	70.14	2.44
bridge	191 BR D	Q100	1.62	133.9		333.07	140.63	2.3
bridge	168.0048	Q100	1.6	248.61		334.66	139.05	2.33
bridge	143.3732	Q100	1.71	265.6	112.02	272.34	89.34	1.17

Cuadro No. 7. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Cuango.

Tal como muestra en los cuadros No. 6 y 7, se presentan las variables hidráulicas del tramo del río Cuango, en base a la simulación hidráulica con Hec-Ras para un caudal de **473.70 m³/s** (recurrencia de 100 años A continuación detallamos cada uno de los enunciados que forman parte de la tabla:

- Tramo: Se refiere al tramo del río, quebrada o canal que se pretende simular.
- RiverSta: Estacionamiento del río, donde la K equivale a Kilómetros,
- Perfil: En este caso se refiere al escenario hidrológico en este caso una recurrencia o caudal con recurrencia de 100 años.
- Qtotal: Se refiere al caudal que forma parte del perfil.
- Min Ch El: Elevación mínima del canal o cauce.
- W.S. Elev: Es quizás la variable más importante en este caso, se refiere al nivel de superficie de agua o la elevación a la que llega el agua en cada sección transversal.
- Yn: Tirante hidráulico de cada sección transversal.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

- Vel Chnnl: Velocidad en el cauce o canal.
- Flow Area: Área del flujo.
- Top Width: Espejo de agua.
- Froude # Chl: Número de Froude (define si un flujo es crítica o supercrítico).

El tramo simulado por pertenecer a la parte baja de la subcuenca del río Cuango ya en su confluencia con el océano atlántico y por su topografía los niveles registrados no varían, ya que se trata de un flujo subcrítico, en donde las velocidades son bajas.

El tirante hidráulico en la zona del puente de diseño registra valores de 1.62 msnm, por tanto tomando en cuenta los criterios de diseño del MOP y las dimensiones del prediseño del puente la rasante de la carretera en este punto debe ser la siguiente:

Rasante sobre río Cuango = Cota del río Cuango + 1.80 m (Normativas MOP) + 2.10 m (viga de soporte del puente) + 0.20 (espesor de la calle).

Rasante sobre río Cuango = 1.62 + 1.80 + 2.10 + 0.20

Rasante sobre río Cuango = 5.72 msnm

Por tanto se utilizará como nivel de diseño mínimo para la rasante de la carretera en este punto la cota de 6 msnm.

5.2 Simulación Hidráulica Santa Isabel

Al igual que para la geometría del modelo hidráulico de Cuango, se generaron las secciones transversales a través de la herramienta HEC-GEORAS en ARCGIS, mediante un TIN generado por el procesamiento de puntos levantados en el eje de la carretera propuesta en su intersección con el río Santa Isabel y puntos levantados en el fondo del cauce del mismo. En la figura No. 29 se presenta el TIN generado para el análisis espacial en ARCGIS del tramo del río Santa Isabel y en la figura No. 30 se presentan las capas de información o layers utilizados para la generación de las secciones transversales, para luego ser importadas en el modelo hidráulico.



Figura No. 29. TIN generado en base a curvas de nivel del terreno en Santa Isabel.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

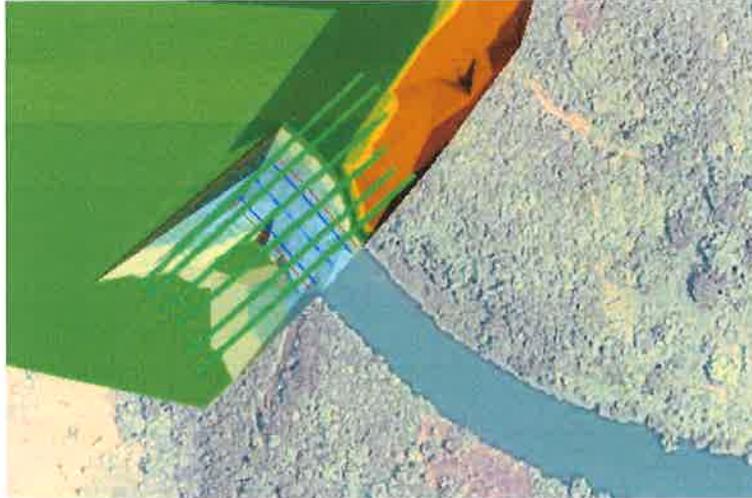


Figura No. 30. Secciones transversales y otras capas río Santa Isabel.

Se utilizó el caudal obtenido para una recurrencia de 100 años con el modelo HEC-HMS, equivalente a **473.70 m³/s**, como insumo para el modelo hidráulico Hec-Ras.

Se aplicaron rugosidades en el lecho del cauce de la quebrada de $n_1 = 0.03$ y en los bancos de $n_2 = 0.035$, tomando en cuenta las condiciones del cauce y su planicie, tomando como referencia los cuadros para valores típicos de coeficiente de Manning en la literatura de **"Hidráulica de Canales Abiertos" (Chow, 1959)**.

En la figura No. 19 se muestra el esquema de la simulación hidráulica del tramo del río Cuango, con las secciones transversales levantadas en una vista de planta incluyendo el puente propuesto sobre el río Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Las variables de diseño utilizados para la inclusión en el modelo hidráulico son las siguientes:

- Luz del puente: 70 m (2 luces de 50 y 20 metros).
- Losa de carretera: 20 centímetros.
- Viga soporte: 2.10 metros de altura.
- Diámetro de los pilotes: 90 centímetros.
- Distancia de cara aguas arriba del puente a sección aguas arriba: 7 metros.
- Ancho de rodadura: 8.5 metros.

En los siguientes puntos se presentan los parámetros dentro de la simulación del río Cuango y los resultados de la misma:

5.2.1 Condiciones de Borde

Las condiciones de borde dentro del modelo hidráulico permiten establecer bajo qué condiciones se encuentra el tramo a simular, tanto en la parte alta como en la parte baja del mismo. Las condiciones utilizadas son las siguientes:

- **Condición Aguas Arriba:** El tramo se rige por la pendiente normal del cauce cuyo valor es de 0.0025 m/m.
- **Condición Aguas Abajo:** Se utilizó como referencia los niveles de marea de la estación San Cristobal en la Costa Atlántica para determinar los niveles máximos obteniendo como resultado un nivel de 1.56 msnm, al igual que fue utilizado para el análisis de Cuango.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

En la figura No. 33 se presenta la ventana de las condiciones de borde del modelo hidráulico ya descritas anteriormente para la simulación del tramo del río Guango en la parte baja.

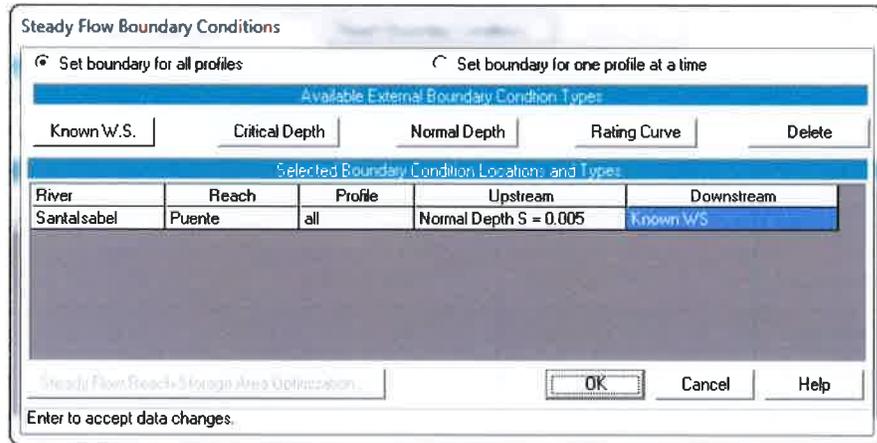


Figura No. 33. Condiciones de borde en Hec-Ras para Santa Isabel.

5.2.2 Perfil Topografía Natural

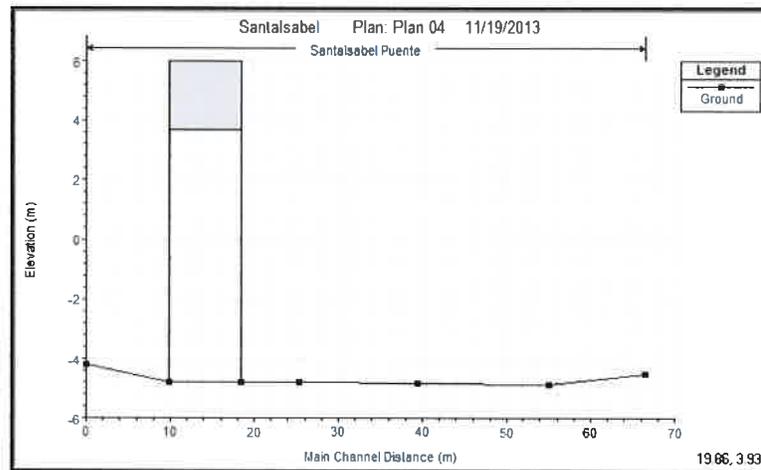


Figura No. 34. Perfil topográfico del tramo de análisis del río Santa Isabel con puente.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

La inclusión del puente es una variable de mucha importancia dentro de la simulación hidráulica del río Santa Isabel en la zona de influencia, ya que permitirá establecer los niveles de rasante de la calle y las alturas del puente. En la figura No. 35 se presenta el esquema del puente sobre el río Santa Isabel dentro del modelo HEC-RAS.

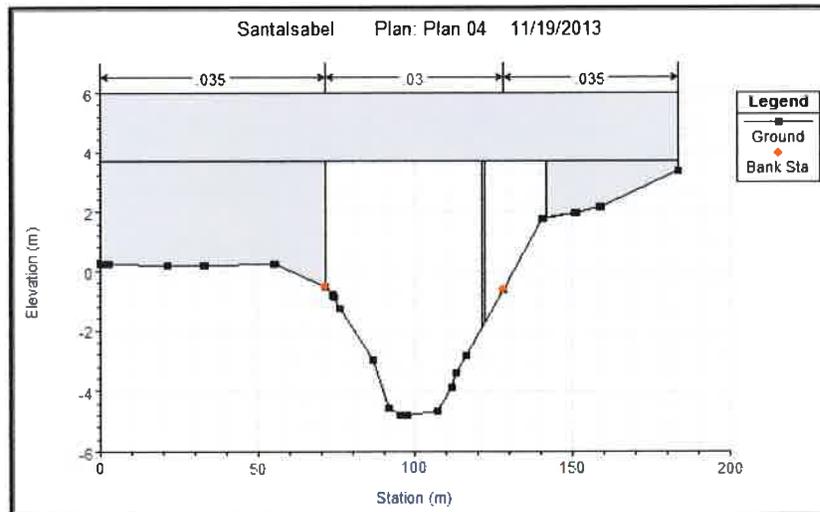


Figura No. 35. Puente sobre el río Santa Isabel en Hec-Ras.

5.2.3 Resultados

Una vez que se cuenta con la geometría del modelo, el caudal de entrada del modelo y las condiciones de borde se corre el modelo para la recurrencia de 100 años. En la figura No. 36 se presenta el perfil hidráulica del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente y en la figura No. 37 se presenta la sección transversal del puente en la cara aguas arriba.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

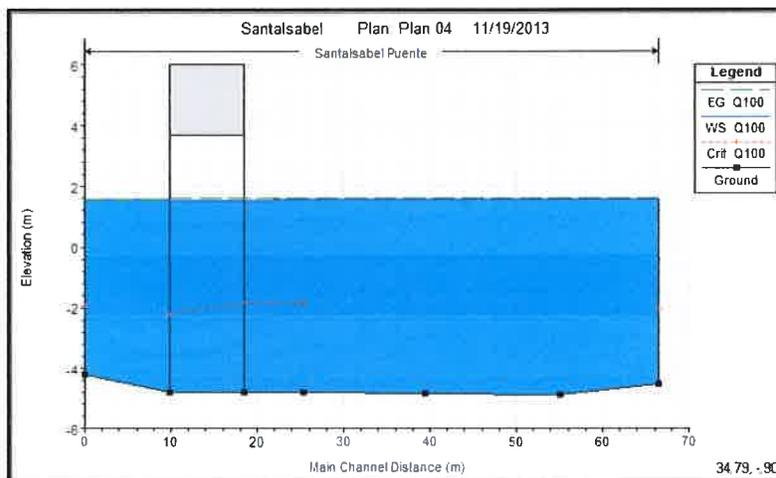


Figura No. 36. .Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Guango para 100 años.

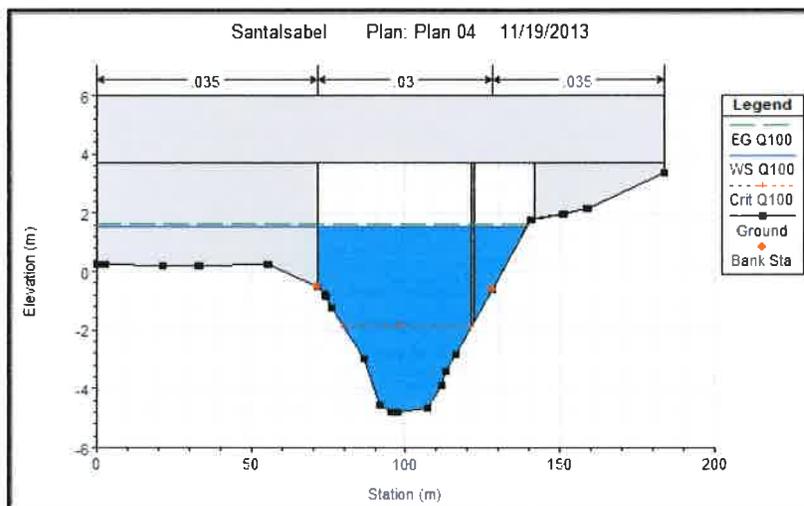


Figura No. 37. Perfil hidráulico longitudinal tramo del río Perequete para 100 años.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Una de las variables importantes a considerar dentro de la simulación hidráulica y sobre todo en puentes son las velocidades, ya que la fuerza producida por la velocidad y el arrastre de partículas puede conllevar a una socavación en la base de los pilares. Las velocidades por tanto deben ser inferiores a 3 m/s, en el caso del río Cuango y por tener una pendiente suave no hay velocidades altas (Ver Figura No. 38).

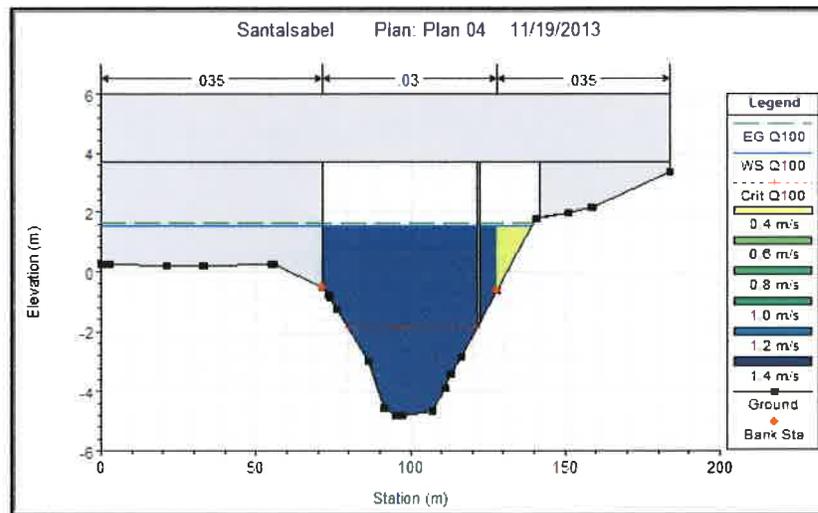


Figura No. 38. Velocidades de distribución en sección del puente río Cuango.

Una de las opciones de los resultados del HEC-RAS permite tener una visión 3D del tramo simulado, en la figura No. 39 permite ver el puente sobre el río Cuango con sus dimensiones y el tirante de agua a lo largo del río Cuango. En los cuadros No. 6 y 7 se presentan las variables hidráulicas en el tramo simulado del río Cuango y las variables en el puente.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

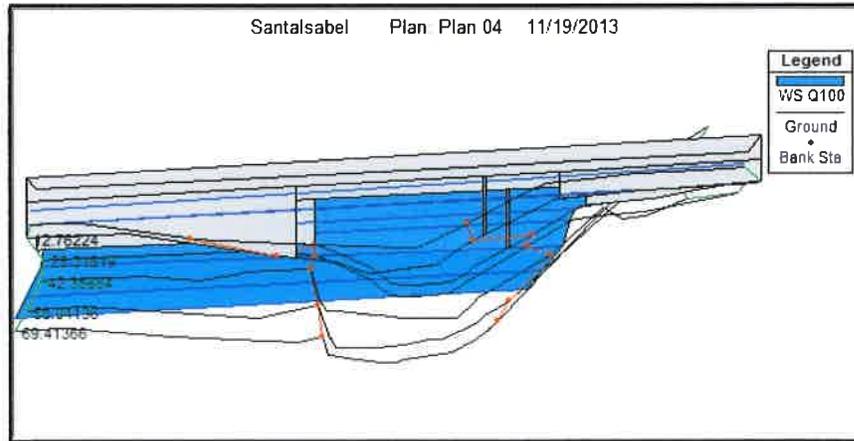


Figura No. 39. Vista en 3D del tramo simulado del río Cuango incluyendo el puente.

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Yn (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Puente	69.41366	Q100	336.2	-4.52	1.58	6.1	0.96	454.12	135.92	0.13
Puente	58.04136	Q100	336.2	-4.87	1.58	6.45	0.96	446.04	136.92	0.13
Puente	42.35684	Q100	336.2	-4.83	1.57	6.4	0.97	408.95	137.79	0.14
Puente	28.31619	Q100	336.2	-4.8	1.56	6.36	1.1	374.97	139.25	0.16
Puente	21.32	Bridge				0				
Puente	12.76224	Q100	336.2	-4.81	1.56	6.37	0.91	481.5	161.33	0.13
Puente	2.920908	Q100	336.2	-4.2	1.56	5.76	0.82	498.77	190.15	0.12

Cuadro No. 8. Variables hidráulicas para 100 años del tramo del río San Isabel (Hec-Ras).

Reach	River Sta	Profile	W.S. Elev (m)	Top Width (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Vel Chnl (m/s)
Puente	42.35684	Q100	1.57	137.79	39.03	296.99	0.18	0.97
Puente	28.31619	Q100	1.56	139.25	43.76	287.97	4.46	1.1
Puente	21.32 BR U	Q100	1.52	66.43		330.67	5.53	1.29
Puente	21.32 BR D	Q100	1.53	69.1		316.34	19.86	1.23
Puente	12.76224	Q100	1.56	161.33	64.11	257.96	14.13	0.91
Puente	2.920908	Q100	1.56	190.15	36.66	287.73	11.81	0.82

Cuadro No. 9. Variables hidráulicas en las seis secciones próximas al puente sobre río Santa Isabel.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Tal como muestra en los cuadros No. 8 y 9, se presentan las variables hidráulicas del tramo del río Santa Isabel, en base a la simulación hidráulica con Hec-Ras para un caudal de $336.2 \text{ m}^3/\text{s}$ (recurrencia de 100 años). A continuación detallamos cada uno de los enunciados que forman parte de la tabla:

- Tramo: Se refiere al tramo del río, quebrada o canal que se pretende simular.
- RiverSta: Estacionamiento del río, donde la K equivale a Kilómetros,
- Perfil: En este caso se refiere al escenario hidrológico en este caso una recurrencia o caudal con recurrencia de 100 años.
- Qtotal: Se refiere al caudal que forma parte del perfil.
- Min Ch El: Elevación mínima del canal o cauce.
- W.S. Elev: Es quizás la variable más importante en este caso, se refiere al nivel de superficie de agua o la elevación a la que llega el agua en cada sección transversal.
- Yn: Tirante hidráulico de cada sección transversal.
- Vel Chnnl: Velocidad en el cauce o canal.
- Flow Area: Área del flujo.
- Top Width: Espejo de agua.
- Froude # Chl: Número de Froude (define si un flujo es crítica o supercrítico).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

El flujo registrado en la parte baja de la subcuenca de río bajo es subcrítico debido al comportamiento topográfico de esta zona. El tirante hidráulico en la zona del puente de diseño registra valores de 1.58 msnm, por tanto tomando en cuenta los criterios de diseño del MOP y las dimensiones del prediseño del puente la rasante de la carretera en este punto debe ser la siguiente:

Rasante sobre río Cuango = Cota del río Cuango + 1.80 m (Normativas MOP) + 2.10 m (viga de soporte del puente) + 0.20 (espesor de la calle).

Rasante sobre río Cuango = 1.58 + 1.80 + 2.10 + 0.20

Rasante sobre río Cuango = 5.68 msnm (Valor mínimo a utilizar)

Por tanto se utilizará como nivel de diseño mínimo para la rasante de la carretera en este punto la cota de 6 msnm.

6 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Se pudo aplicar exitosamente el modelo Hec-Hms para determinar el comportamiento hidrológico de la subcuenca del río Perequete hasta el área de influencia, para obtener el caudal que alimentara el modelo Hec-Ras.
2. Se pudieron generar las secciones transversales mediante la aplicación de la herramienta Hec-GeoRas integrada en el ArcGIS para exportar el levantamiento topográfico georeferenciado al modelo Hec-Ras, lo cual le da un aporte muy importante al estudio.
3. El modelo HEC-RAS simula adecuadamente el tránsito del caudal de diseño correspondiente a los períodos de retorno de 100 años.
4. Las secciones generadas en la parte baja de las subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel presentan la capacidad de tránsito de los caudales para 100 años, sin embargo el efecto de los niveles de marea puede influir en los poblados de la costa, mucho más que el efecto de una crecida.
5. El NAME obtenido para el río cuango fue de 1.62 msnm para una recurrencia de 100 años y un caudal de 473.70 m³/s.
6. El NAME obtenido para el río Santa Isabel fue de 1.58 msnm para una recurrencia de 100 años y caudal de 336.2 m³/s.
7. Los valores registrados en las velocidades para ambos ríos fueron valores inferiores a 3 m/s por lo que no se espera que hayan problemas de socavación en los pilares de ambos puentes.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

8. En caso de querer realizar un análisis de un tramo mayor al realizado se debe realizar un levantamiento detallado de los ríos Cuango y Santa Isabel.

Recomendaciones

1. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Cuango debe ser como mínimo la cota de 3.42 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
2. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Santa Isabel debe ser como mínimo la cota de 3.38 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
3. Una vez que se hayan realizado los trabajos de corte y relleno se recomienda correr los modelos nuevamente para comparar el comportamiento hidráulico de ambos ríos (Cuango y Santa Isabel).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

7 Referencias Bibliográficas

- Chow, V. T., 1959, Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, New York.
- Hydrologic Engineering Center, 2008, HEC-RAS, River Analysis System, User's Manual, U. S. Army Corps of Engineering, Davis, CA
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Departamento de Hidrometeorología, Análisis Regional de Crecidas Máximas en Panamá, 2008.
- Manual de Usuario de Hec-Georas.
- Manual de requisitos para revisión de planos del Ministerio de Obras Públicas.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ANEXO 1

SECCIONES TRANSVERSALES (HEC-RAS)

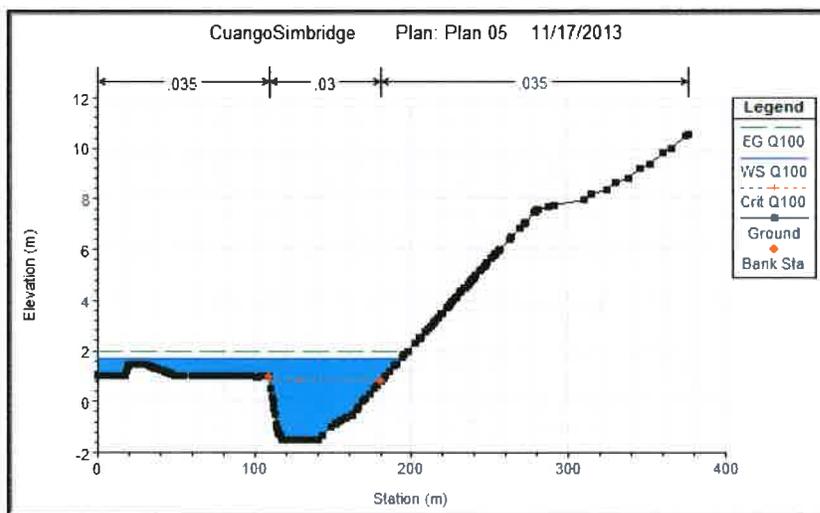
RECURRENCIA 100 AÑOS

RIO CUANGO

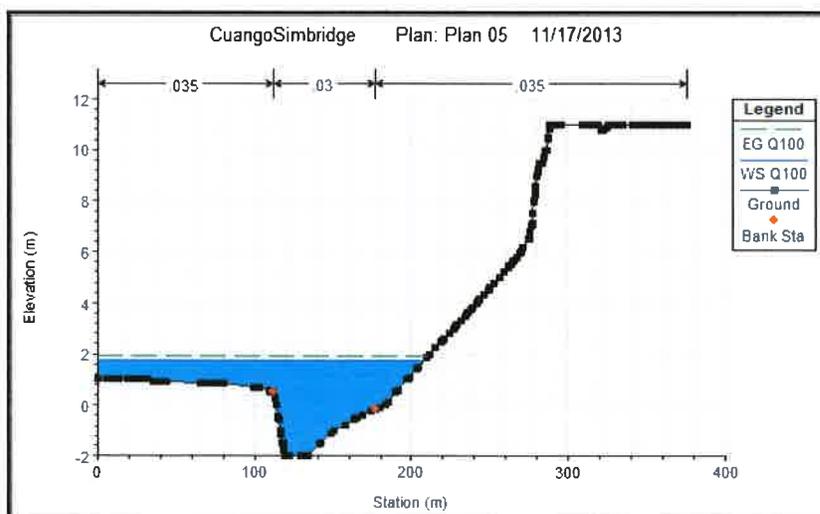
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estación 242.48

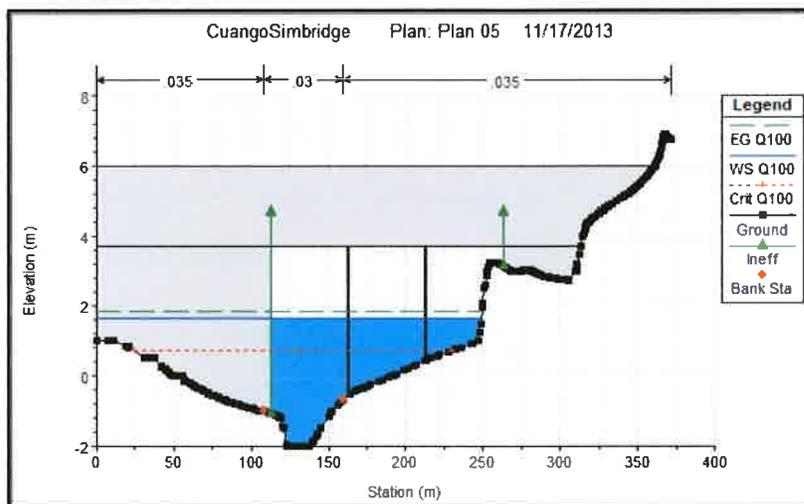


Estación 223.45

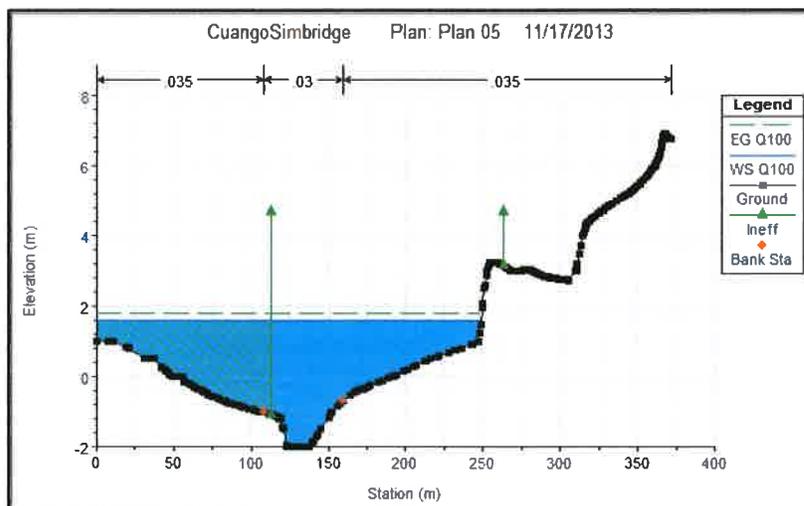
Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estación 91 (Aguas Debajo de Puente).



Estación 168

Anexo N° 3

Información técnica del proceso

- ✚ Sección típica de la vía a abastecer del material
- ✚ Mapa de ubicación de los puntos de extracción y el patio de acopio y procesamiento
- ✚ Propuesta de equipo para el procesamiento de material petreo

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

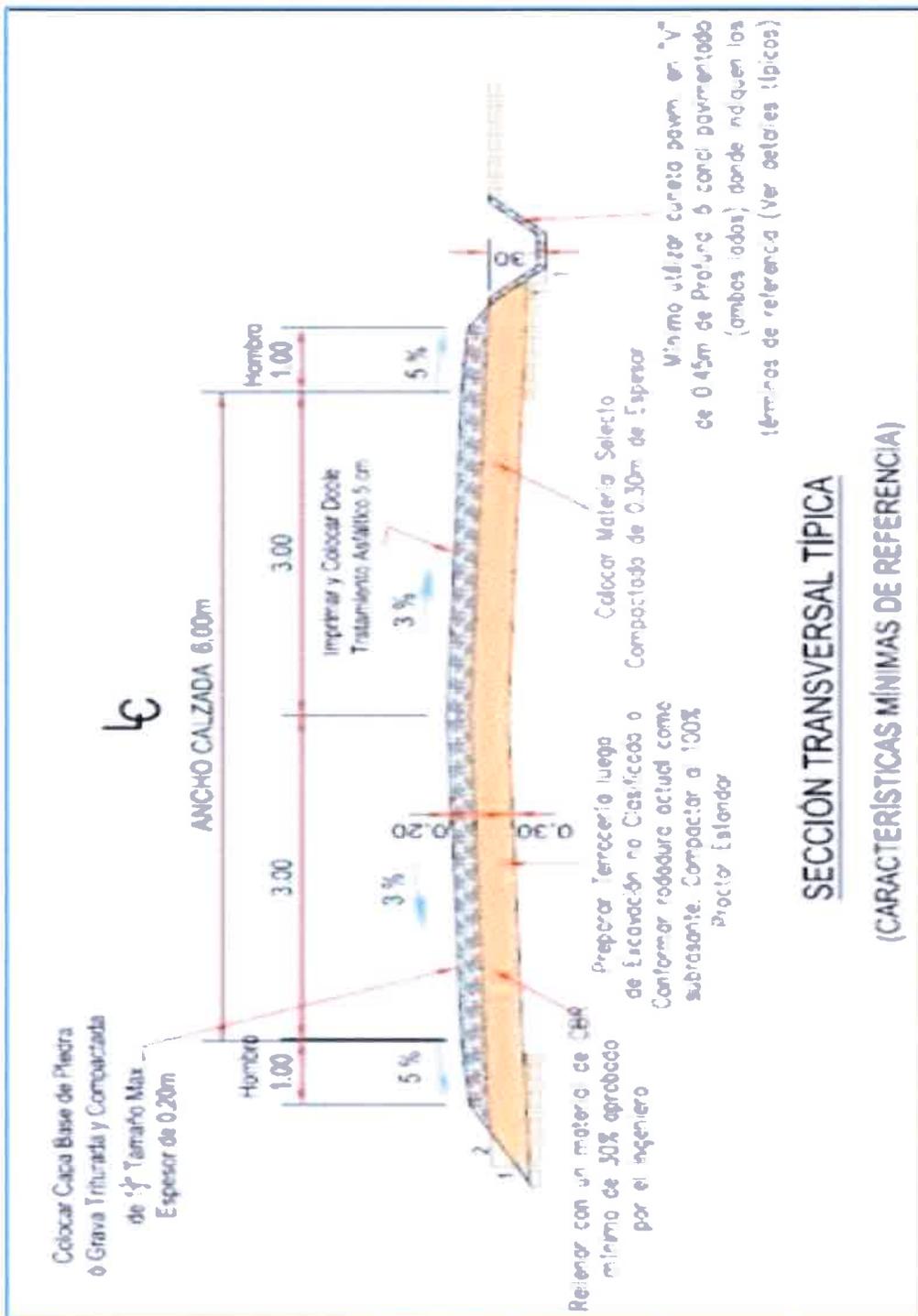


Figura No. 1. Ubicación de los meandros para extracción: M1, M2, M3. Cercanos a la planta trituradora.



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



PLANTAS DE ASFALTO



Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-02

ADM RB 160



<u>DATOS GENERALES</u>		<u>TONELAS</u>	
Marca:	ADM	Modelo:	ADM
Modelo:	RB160	Serie:	CF5630-03
Serie:	DM-620-03	Cantidad:	3
Año:	2002	Capacidad:	20 ton
Color:	Amarillo		
Capacidad:	160 tpi		
<u>CUARTO DE CONTROL PORTATIL</u>		<u>SILO TERMICO</u>	
Marca:	ADM	Modelo:	ADM
Modelo:	-	Serie:	S620-03
Serie:	CM620-03	Capacidad:	100 ton
Año:	2002		
Capacidad:	5m ³		
<u>ELEVADOR DE MEZCLA ASFALTICA</u>		<u>TANQUE DE ALMACENAMIENTO ASFALTO</u>	
Modelo:	ADM	Modelo:	ADM
Capacidad:	220 tpi	Serie:	ACT630-03
Motor:	Eléctrico	Capacidad:	20,000 m ³
		<u>BANCA PESADORA</u>	
		Capacidad:	30'
		Motor:	Eléctrico
		Serie:	WC01S-02

PLANTAS DE ASFALTO



Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-04

ADM SPL 110



DATOS GENERALES

Marca: ADM
 Modelo: SPL110
 Serie: CM79707
 Año: 2007
 Color: Antracita
 Capacidad: 110 t/h

CUARTO DE CONTROL PORTÁTIL

Marca: ADM
 Modelo: CR315
 Serie:
 Año: 2007
 Capacidad: 858 pie

ESCALERA DE MEDIDA ASFALTICA

Modelo: D615C-9D
 Capacidad: 150 t/h
 Motor: Eléctrico

TOLVAS

Modelo: 40320
 Serie: CF879707
 Cantidad: 3
 Capacidad: 20 t/h

SILO TÉRMICO

Modelo: SESE0
 Serie: SE88079707
 Dimensión: 1.57m x 7.92m
 Capacidad: 30 t/h

SILO DE ALMACENAJE

Cantidad: 2
 Capacidad: 10,000 gr

BANDA PESADORA

Capacidad: 30

PLANTAS DE ASFALTO

Planta de asfalto continua
Código Eco. FCC: 53-05

ADM RB 110



DATOS GENERALES

Marca: ADM
Modelo: RB110
Serie: DM922-08
Año: 2008
Color: Amarillo
Capacidad: 110 ton

SUBESTRUCTURA MOBILITABLE

Marca: ADM
Modelo:
Serie: DM922-08
Año: 2008
Capacidad: 808 yd³

ELEVADOR DE MEZCLA ASFÁLTICA

Marca: ADM
Capacidad: 220 tph
Motor: Eléctrico

BANDA PESADORA

Capacidad: 40' x 40'
Motor: Eléctrico
Modelo: 1037
Serie: 95L300705011

TRUJAS

Modelo: ADM
Serie: 178922-08
Cantidad: 3
Especificación: M11m

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Modelo: ADM
Serie: 98-00111-08
Capacidad: 50 ton

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Modelo: ADM
Capacidad: 20 000 g/h

BANDA TRANSPORTADORA

Capacidad: 24' x 20'
Motor: Eléctrico
Modelo: 2021
Serie: 95L300705011

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



**Plantas industriales
AMPASA - VALDEZA - PREVAL**

FCC Construcción **CANTERA LA VALDEZA**

Sistema de trituración primario



- **Triturador de mandíbulas Nordberg** NW110-VF20 año 2011, capacidad 34"x44" (Código Eco. FCC: 55-10-L)
- **Triturador de cono Terex-Cedarapids,** modelo RC45III, año 2010, capacidad 200 hp con criba Cedarapids, modelo TSH6203-32, año 2011, capacidad 6'x20' de 3 camas (Código Eco. FCC 56-13-L / 59-12-L)
- **Triturador de cono Nordberg** modelo HP300, año 1998, capacidad 300 hp (Código Eco. FCC: 56-07)
- **Criba vibratoria inclinada Metso** modelo NWFS30FS, año 2011, capacidad 6'x20' de 3 camas (Código Eco. FCC: 59-13-L)



CANTERA LA VALDEZA

Sistema de re-trituración con lavador de arena # 1



- Triturador de impacto Telsmith 4500KPI año 2012, capacidad 500 hp (Código Eco. FCC: 57-06-L)
- Criba vibratoria inclinada Telsmith modelo 6x20TDV/KTL, año 2012, capacidad 6'x20' 3 camas (Código Eco. FCC: 59-19-L)
- Lavador de arena (doble tornillo) modelo 36'x25', año 2012, capacidad 200 tph (Código Eco. FCC: 60-06)
- Lavador de arena (noría), marca Ibertecnic, modelo 285 D 70, año 2011, capacidad 70 tph (Código Eco. FCC: 60-03)
- Criba vibratoria Metso modelo V14, año 2012, capacidad 6'X16' de 3 camas (Código Eco. FCC: 59-17-L)



CANTERA LA VALDEZA

Sistema de re-trituración con lavador de arena # 2



- Triturador de impacto Terex-Canica 2000 ROS año 2011, capacidad 400 hp (Código Eco. FCC: 57-04-L) con criba inclinada Cedarapids, modelo TSH 6203-32, año 2011, 6'x20' de 3 camas (Código Eco. FCC: 59-16-L)
- Lavador de arena (tornillo) modelo 36'x25', Año 2012, capacidad 100 tph (Código Eco. FCC: 60-05)



Sistema de trituración primario T1



- **Triturador de mandíbulas Nordberg** C125B año 1995, capacidad 52"x41" (Código Eco. FCC: T1.1)
- **Criba vibratoria inclinada Nordberg** modelo N3616-M120A, año 1995, capacidad 6'x16'de 3 camas (Código Eco. FCC: T1.2)
- **Triturador de cono Nordberg** modelo Omnicone 1560, año 1995, capacidad 250 hp (Código Eco. FCC: T1.4)
- **Criba vibratoria inclinada Nordberg** modelo N3616-M120A, año 1995, capacidad 6'x16'de 3 camas (Código Eco. FCC: T1.2)



Sistema de trituración primario T2



- Triturador de mandíbulas Ogdén 30x42 año 1960, capacidad 30"x42" (Código Eco. FCC: 55-02)
- Criba vibratoria inclinada Telsmith modelo 7x20TDVKTL, año 2012, capacidad 7'x20' de 3 camas (Código Eco. FCC: 59-18-L)
- Triturador de cono Telsmith modelo 44SBS, año 2012, capacidad 300 hp (Código Eco. FCC: 56-15-L)

Anexo N° 4 Informe de Yacimiento

- ✚ Documento presentado ante el MICI para permisología adjunto al Estudio de Impacto Ambiental Cat.II aprobado para la ejecución del proyecto de construcción de la Vía Costanera
- ✚ Documentación que acredita al Ing. que lo elabora

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

CONTENIDO DEL INFORME

A- ANTECEDENTE

B- OBJETIVO DEL INFORME

C- ELEMENTOS Y FUNDAMENTOS SUSTENTATORIOS

D- ELEMENTOS EXISTENTES Y

E - ELEMENTOS NUEVOS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

A- ANTECEDENTE :

Con fecha del 4 de abril de 2014, La Autoridad de Turismo de Panamá, bajo el ordenamiento del DE.N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por le DE. N° N° 155 de 5 de agosto de 2011, presenta ante las autoridades de La ANAM-DIPROCA, el EIA, proyecto, denominado " ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO-SANTA ISABEL, EN EL DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN". CAT II

Que luego de la verificación por parte de DIEORA-ANAM, del cumplimiento de los contenidos mínimos dentro del EIA, se procede a elaborar el informe técnico (foja 30 y 31 del expediente administrativo) y recomienda admitir el proyecto y pasar a la siguiente fase de Evaluación y Análisis del EIA. CAT II .

Cumplida la fase de Análisis y *Evaluación Integral* e Interinstitucional del EIA-CAT II, la DIEORA de la ANAM, mediante informe técnico de evaluación, fechado el 6 de junio de 2014(foja 78 del exp. Administrativo), recomienda su aprobación fundamentado en que el EIA, CAT II, cumple con los requisitos dispuestos para tales efectos por el DE N° 123 / 2009 y el DE N° 155 / 2011.

Produciéndose la Res. DIEORA IA-131-2014 de 19 de junio de 2014, que aprueba el EIA. CAT II, señalado y descrito arriba, no obstante la precitada Res. IA- 131-2014, en su Resuelve. Art. 4 , literal k, desconoce lo concerniente a la "extracción de mineral no metálico" en el desarrollo del proyecto-EIA aprobado

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

B- OBJETIVO DEL INFORME:

Sustentar la inclusión de la " extracción de material pétreo (grava de río)", en la Res. DIEORA IA- 131-2014 de 19 de julio de 2014.

Debido y fundamentado en que; Durante la fase de Evaluación y Análisis del EIA, por parte de las autoridades de DIEORA-ANAM, fueron considerados los siguientes aspectos:

La extracción de material pétreo (grava de río), sus impactos ambientales, han sido contemplados en el EIA CAT. II y sometidos la proceso de evaluación técnico y ambiental.

Se verificó el desarrollo adecuado de los contenidos formales y de fondo.

Que el proyecto no afecta significativamente los criterios de protección ambiental.

Se presentaron las medidas adecuadas de mitigación.

No ha sido considerada como obra o actividad nueva.

Que el informe técnico de evaluación de 6 de junio de 2014;

- No solicita al promotor del proyecto, aclaraciones, modificaciones, ajustes(art.43 DE/ 123, modificado por el art. 9 DE 155/2011).

Destaca y de manera contundente, en su punto III. ANÁLISIS TÉCNICO:

" Una vez revisado y analizado el EIA y **cada uno de los componentes ambientales del mismo**, ase como su Plan de manejo Ambiental, se determinó que en el EIA, no era necesario solicitar aclaración alguna..."

" Es por ello que **una vez analizado el EIA**, se determinó que el mismo se hace cargo adecuadamente del manejo de los impactos producidos por le desarrollo de la actividad "

" el verdadero sentido del EIA en la descripción de las áreas directas e indirectas donde se desarrollaría el proyecto... el alineamiento sobre el cual

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

se construirá la carretera. Por ello somos del criterio que no es necesario solicitar aclaración alguna". " Dentro del tramo de la su alineamiento la misma pasa por varias fuentes hídricas descritas en el EIA..... y su respectivo Estudio Hidrológico"

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

C- ELEMENTOS Y FUNDAMENTOS SUSTENTATORIOS ;

SUSTENTACIÓN TÉCNICA(INCLUSIÓN DE EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO-GRAVA-CANTERA)

Por medio de la cual se establece que en EIA- CAT II, presentado por la ATP, el día 3 de abril de 2014 a la ANAM, se contempló la extracción de mineral no metálico (grava) en el desarrollo del proyecto

PRESENTADO DEL INDICE EIA- CAT II. 3/4/14	DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS	LO DECALARADO POR EL PROMOTOR-ATP	EVIDENCIA OBJETIVA del promotor SI / NO
2.Resumen Ejecutivo	2.2 breve descripción del proyecto...área a desarrollar, pág2.2	En el tercer párrafo, " el proyecto incluye...la ejecución de todos los trabajos descritos en los presentes pliegos de cargos pág2.2	Si Sin comentario de ANAM
		Ubicación y explotación de cantera de uso exclusivo para la obra "extracción de grava de río para la obra pública" pág2.4	Si Sin comentario de la ANAM
	2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, pág 2-12	"bancos de materiales, sitios... o canteras.. " pág. 2-13	Si Sin comentario de la ANAM

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

	2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, pág. 2-15	"medidas para erosionabilidad por trabajos de extracción de vinera no metálico en el río, pág. 2-19	Si Sin comentario de la ANAM
		Ficha-C-FM-04, componente impacto-tipo de medida- descripción de la medida-acciones de prevención y mitigación, pág2-21	Si Sin comentario de la ANAM
		Medidas para evitar afectaciones a la calidad del río " zonas de meandros de extracción" –pág 2.22	Si Sin comentario de la ANAM
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	"Fichas de medidas de prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales identificados- pág. 10.2	Ficha –C- MF-03 " componente impacto-tipo de medida- descripción de la medida-acciones de prevención y mitigación- pág- 10.5	Si Sin comentario de la ANAM
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental –pág 10.1		" medidas para la erosionabilidad por trabajos de extracción de mineral no metálico en el río.	Si Sin comentario De la ANAM

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

		" meandros de extracción- pág. 10.7	
--	--	-------------------------------------	--

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

D- ELEMENTOS EXISTENTES (adjunto)

Durante la fase de Evaluación y Análisis del EIA- CAT II, en la sección de anexos, el promotor La ATP, presento el Informe de evaluación del yacimiento, para la remoción de mineral no metálico (grava de río), este informe identifico los sitios de extracción(meandros) dentro del área del proyecto, adicionalmente considero el volumen del yacimiento entre otros requisitos establecidos por la DNRM-MICI, cuando se trata de obras civiles (ESTADO), tal como lo dispone el art. 34 de la ley 109 de / oct / 1973, que reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos; *"..... se permitirá la remoción de dichos mineralesen la construcción de carreteras,,,, en estos casos...será necesario la certificación escrita de la DGRM-MICI".*

De igual manera durante la fase de Evaluación y Análisis, en la sección de anexos reposan un número determinado de planos en secciones, muestra la sección AA de la hoja N° 2 / 14, " protección de talud con piedras escogidas... Las piedras tendrán peso y tamaño....."

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

E- ELEMENTOS NUEVOS (adjunto)

Durante la fase de Evaluación y Análisis del EIA- CAT. II, en el punto 2.2 Breve descripción del proyecto.....", el promotor del proyecto La ATP, declaro, " El proyecto incluye.....

También incluye la ejecución de todos los trabajos descritos en los presentes pliegos de cargos".

Que tal como lo declaro el promotor, se muestran dos planos en dos escalas y esta demarcado los sitios o meandros(extracción), que constituyen yacimientos granulares y canteras (material pétreo) dentro del área del proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Panamá 14 de Febrero 2014

Ing. Zahaida Barrera
Dirección Nacional de
Recursos Minerales



Yo, **Heriberto Levy L.**, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal N° 3-68-625, ingeniero de minas, con licencia de idoneidad profesional N° 78-029-044, expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, me dirijo a Usted con la finalidad de presentar los Planos MINEROS de la Zona 1, para la **Autorización De Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) destinados a una Obra Pública del CONSORCIO RPL-CSI PANAMA** con un área total de 150 hectáreas ubicadas en los Corregimientos Cuango, Playa Chiquita, Distrito de Santa Isabel , Provincia de Colón.

ZONA 1: Partiendo Del punto 1, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 18' 48" de longitud Oeste y 9° 33' 8" de latitud Norte, se recorre una distancia de 15000 metros con rumbo Este, se llega al punto 2, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 18' 16" de longitud Oeste y 9° 33' 8" de latitud Norte, se recorre una distancia de 1,000 metros con Rumbo Sur se al punto 3, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 18' 16" de longitud Oeste y 9° 32' 19" de latitud Norte, se recorre una distancia de 15000 metros con Rumbo Oeste se llega al punto 4, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 18' 49" de longitud Oeste, y 9° 32' 19" con Rumbo Norte se recorre una distancia de 1,000 metros, se llega al punto 1 , de partida.

Esta zona tiene un área total de 150 has y no tiene colindancia.


Ingeniero Heriberto Levy

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Panamá 14 de Febrero 2014

Ing. Zahaida Barrera
Dirección Nacional de
Recursos Minerales



ASUNTO: CAPACIDAD TÉCNICA

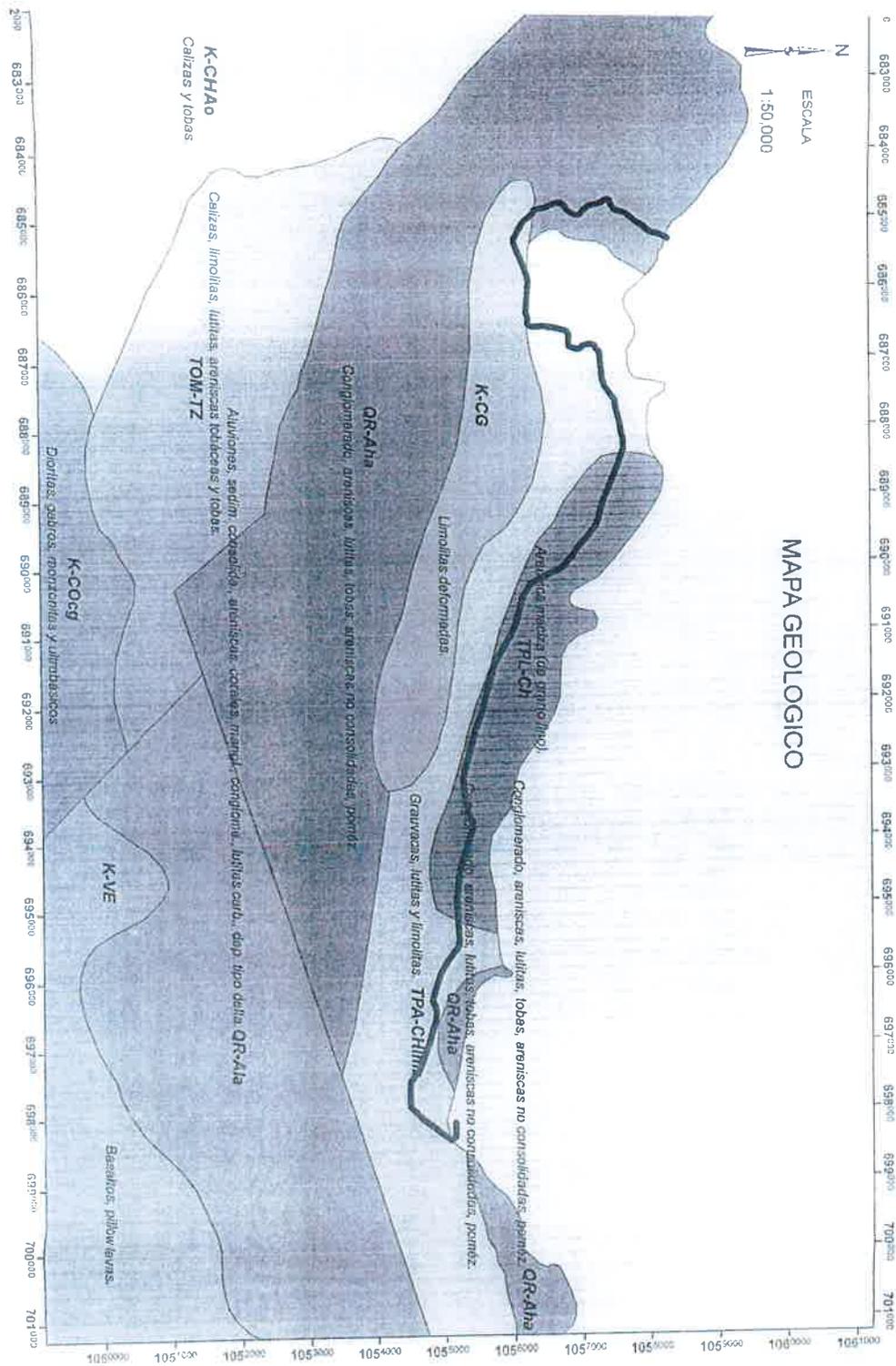
Yo, **Heriberto Levy L**, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal N° **3-68-625**, ingeniero de minas, con licencia de idoneidad profesional N° **78-029-044**, expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, me dirijo a Usted con la finalidad de aportar la **CAPACIDAD TÉCNICA** del **CONSORCIO RPL-CSI PANAMA** de una Zona con área total de 150 has donde solicitamos Autorización para la **Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de río) Destinados a OBRAS PÚBLICAS**, ubicadas en los Corregimientos de **Cuango, Playa Chiquita, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón**.


Ingeniero **Heriberto Levy**

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



3P Sociedad Limitada
Ingenieria Civil

Reporte:

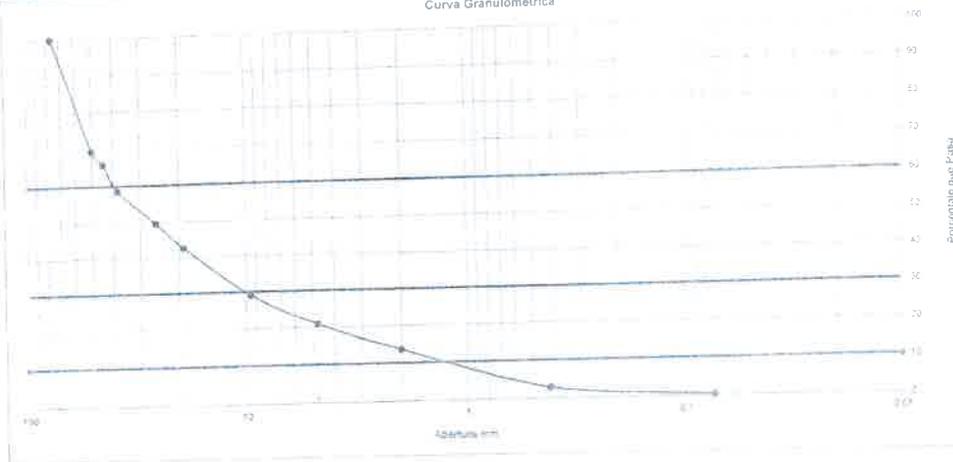
LABORATORIO DE SUELOS					
BRIGAS DEL GOIF, CALLE 82, CASA 53, TEL: 2250-9275 PANAMA, PANAMA (C. Panamá)					
Nombre del Proyecto:	Río Cuango	Ubic. Proyecto:	Santa Isabel, Colón	No. Proyecto:	2491
Nombre del Cliente:		Dir. Cliente:		Rel. Cliente:	
Nombre del Dueño:		Dir. Dueño:		Fecha:	07/11/2013
Tipo de muestra:	Refracto selecto	Muestra N°:	1	Prof. (m):	
Desc. de la muestra:	Grava arenosa	Tipo Muestra:	Aterrada	Recuperación:	100.00%
Ing. en Cuentas:	Eduardo Silva Sanjosebar	Laboratorio:	Ing. Muestra: Pano	Tipo Envase:	500g

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda: 5001.00 g Muestra lavada y seca: 0.00 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Rel. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
		0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.2	1530.50	1530.50	30.60	69.40
2"	50	175.50	1706.00	34.11	65.89
1 3/4"	44.45	175.50	2072.00	41.43	58.57
1 1/2"	38.1	366.00	2520.50	50.40	49.60
1"	25.4	448.50	2865.50	57.30	42.70
3/4"	19.05	345.00	3547.00	70.91	29.09
3/8"	9.53	680.50	3924.50	79.07	20.93
#4	4.760	408.50	4319.00	86.36	13.64
#10	2.000	364.50	4855.00	97.08	2.92
#40	0.420	536.00	4987.00	99.72	0.28
#200	0.074	132.00	5001.00	100.00	0.00
Fondo	0.000	14.00			
TOTAL		5001.00			

Curva Granulométrica

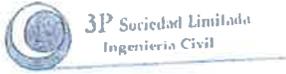


D10	1.4	Cu	28.57	GRAYA	79.07
D30	10	Cc	1.79	ARENA	20.65
D60	40	SCUS	GW	F&CS	0.28

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Reporte: 0 (L)

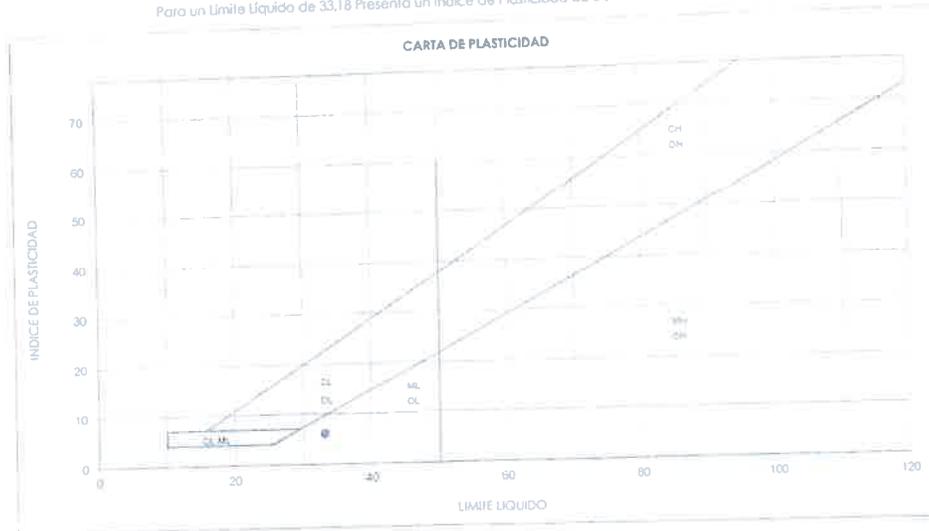
LABORATORIO DE SUELOS					
URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941, TELEFONO: 220-9378, E-MAIL: 3p@idm.com.pa					
Nombre del Proy.:	Rio Guango	Localización:	Santa Isabel - Colón	Nº Proyecto:	2907
Nombre del Cliente:	0	Dir. Cliente:	0	Tel. Cliente:	0
Nombre del Dueño:	0	Dir. Dueño:	0	Fecha:	08-ene-14
Muestra Nº:	0	Muestra Nº:	0	Prot. (Int):	0.00
Corrección Nº:	0	tipo de M:	Aterrado	Recuperación:	100.00%
Desc. de la Muestra:	Material selecto	Laboratorista:	Marielis Rodríguez	Tipo Envase:	Bolsa
IMP. en Campo:	Eduardo Silva Sanisteaban				

LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Promedio
43	60.47	73.02	70.32	2.70	9.85	27.41	27.14
36	60.20	74.98	71.85	3.13	11.65	26.87	
16	60.28	77.14	73.54	3.60	13.26	27.15	
LP =	27.14						

Observación:

Para un Límite Líquido de 33.18 Presenta un índice de Plasticidad de 6.04



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Sanisteaban A.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



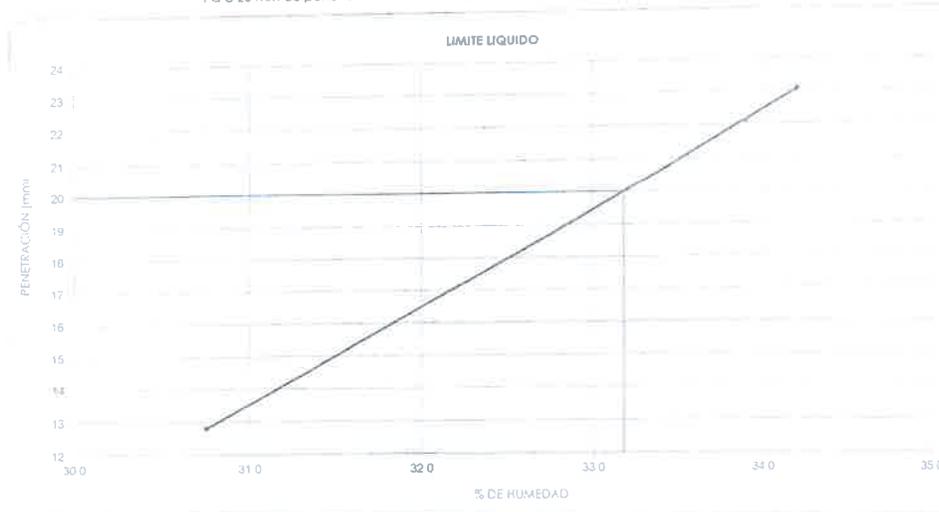
LABORATORIO DE SUELOS				Reporte
URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941, TELEFONO: 220-1276 E-MAIL: pva@3p.com.pa				
Nombre del Cliente:	Río Cuango	Localización:	Santa Isabel, Colón	Nº Proyecto: 2907
Nombre del Cliente:		Dir. Cliente:		Tel. Cliente:
Nombre del Dueño:		Dir. Dueño:		Fecha: 01/08/2014
Código N°:		Muestra N°:		Página: 1/1
Descripción de la Muestra:	Material selecto	Tipo de M:	Alterada	Fecha de Rec: 100.00%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisleben	Laboratorista:	Marielis Rodríguez	Tipo Envase: Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
9	89.82	129.28	120.00	9.28	30.18	30.75	12.80
81	89.48	140.35	127.47	12.88	37.99	33.90	22.10
99	92.47	145.55	132.02	13.53	39.55	34.21	23.09

Observación:

Para 20 mm de penetración LL = 33.18

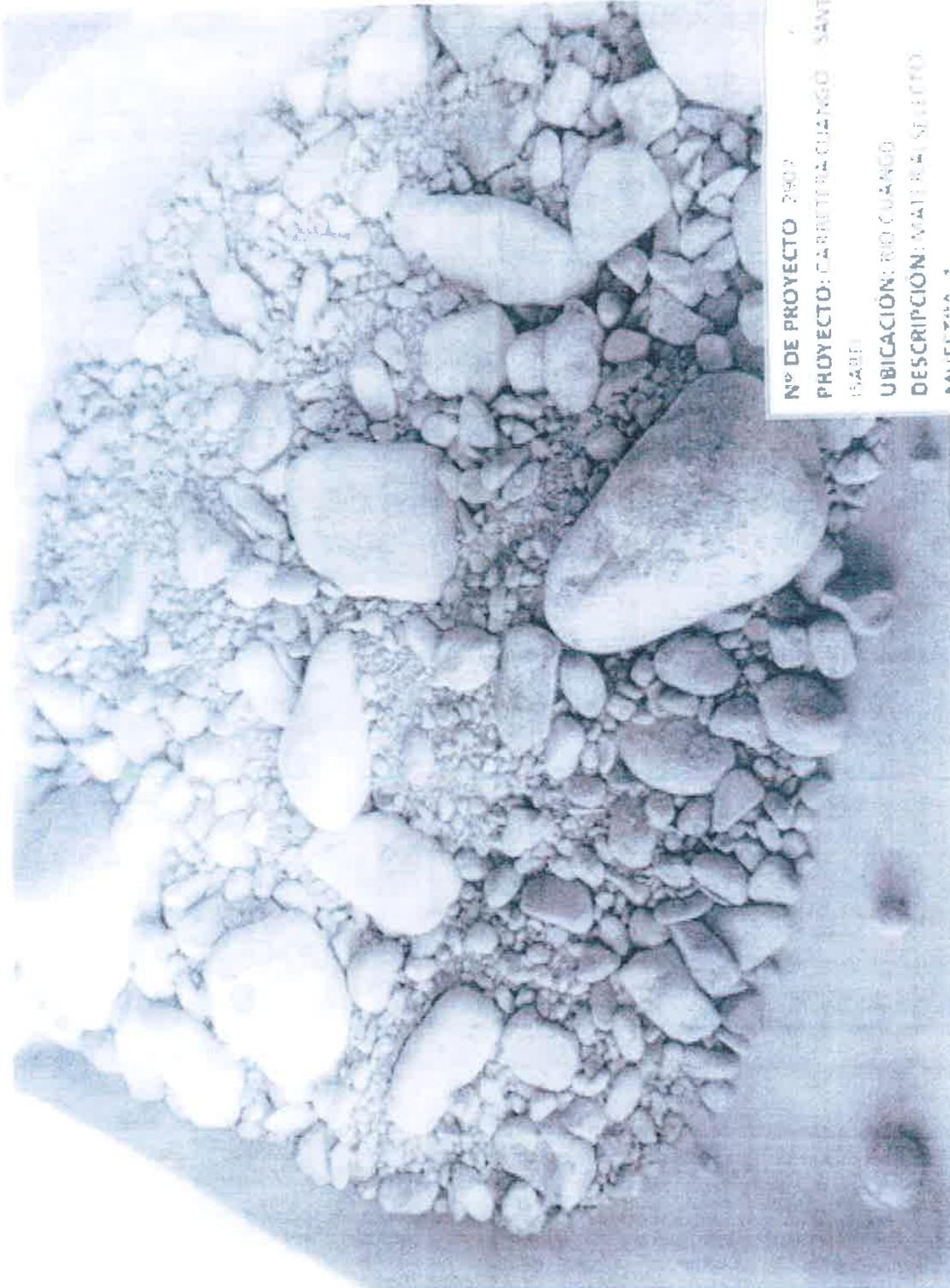


Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisleben A.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

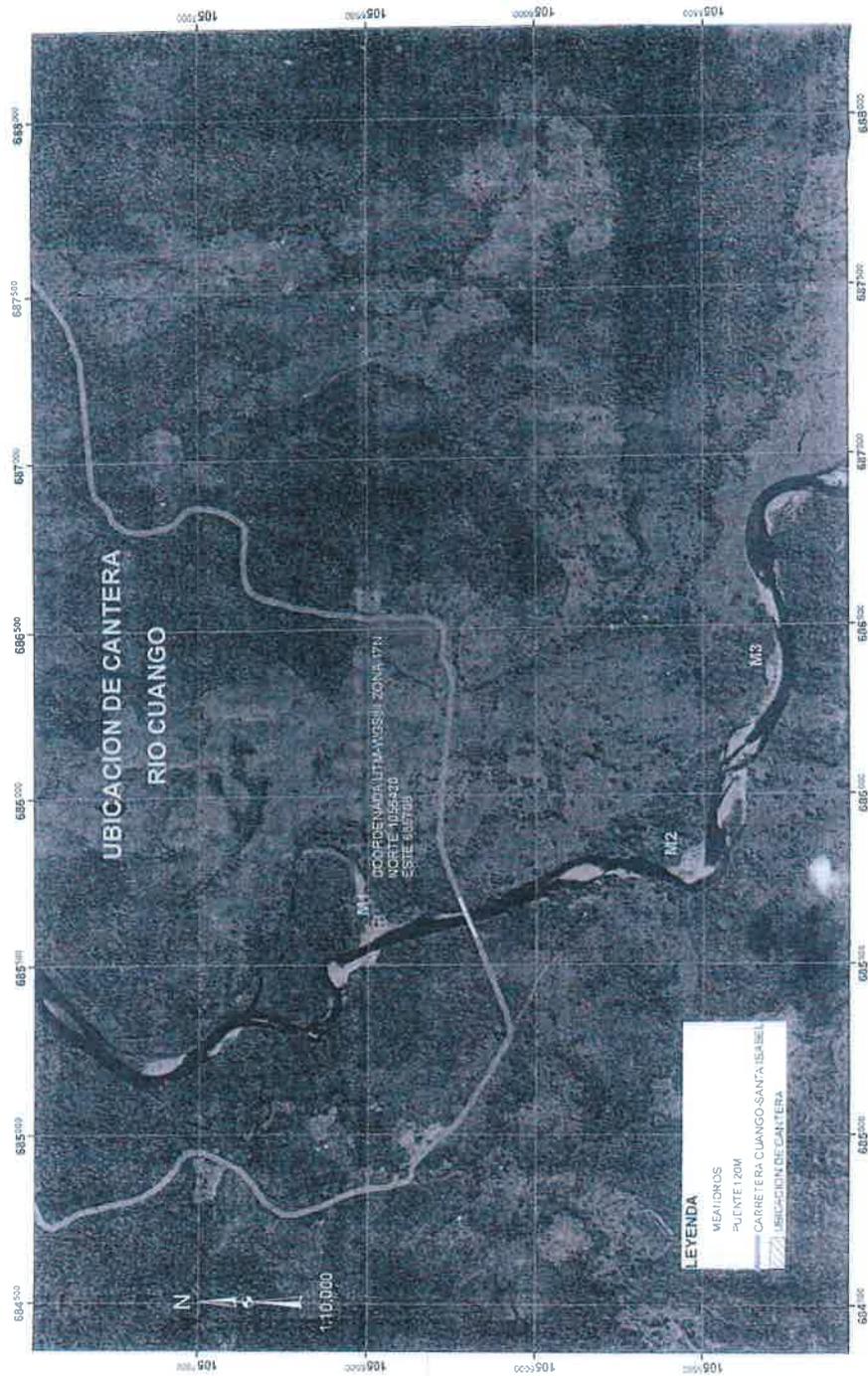
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

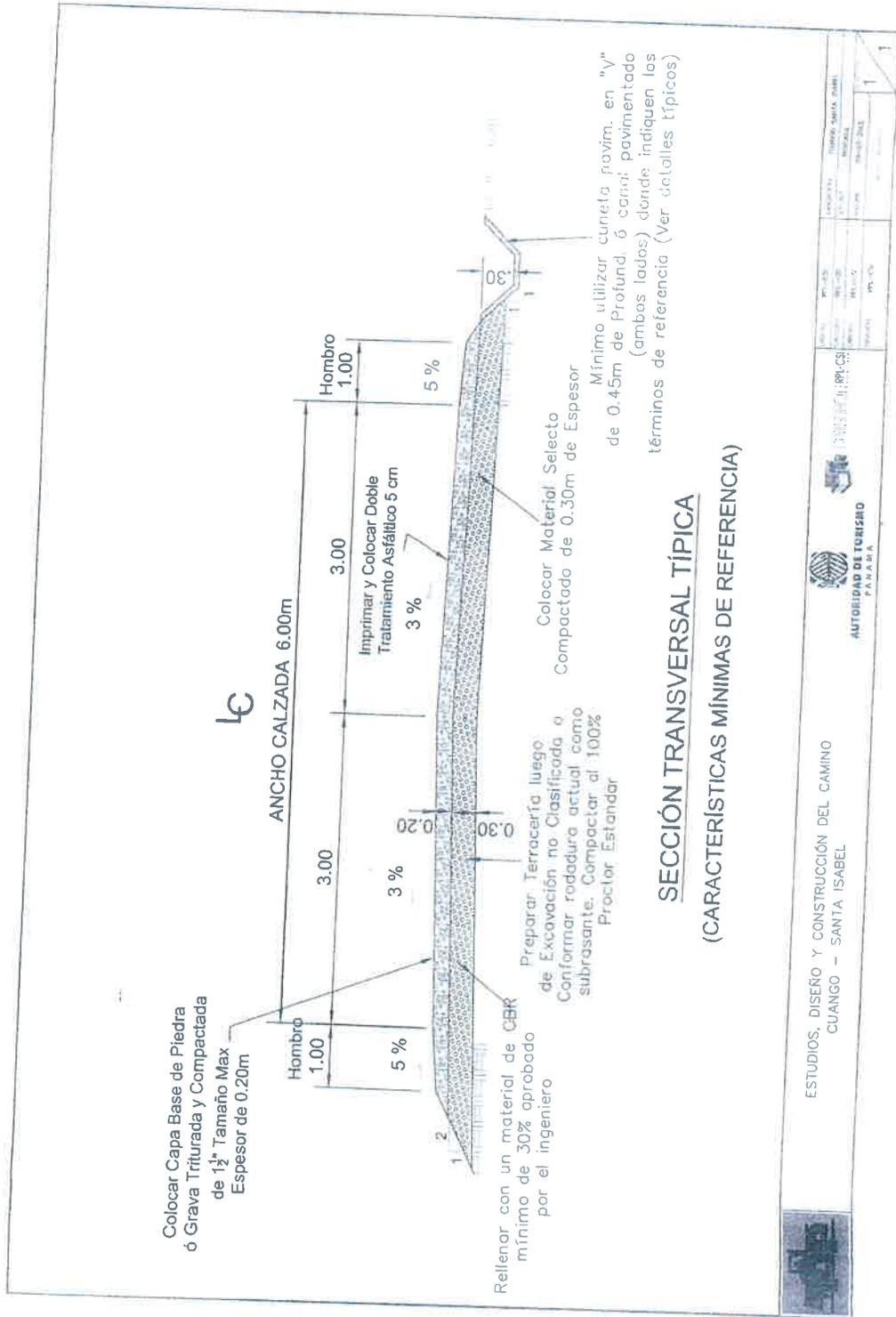
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



	AUTORIDAD DE TURISMO PANAMA	ESTUDIOS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CUANGO - SANTA ISABEL	
--	--------------------------------	---	--

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

INFORME DE EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO
AUTORIZACION PARA EXTRACCION DE MINERALES
NO METÁLICO
(Grava de río) DESTINADOS A OBRAS PÚBLICAS
DEL CONSORCIO RPL-CSI PANAMA



27 FEB '14 10:29
Heriberto Levy

CORREGIMIENTOS DE CUANGO, PLAYA CHIQUITA,
DISTRITO DE SANTA ISABEL,
PROVINCIA DE COLÓN,
REPÚBLICA DE PANAMÁ

I ZONA 150 HAS

PREPARADO POR:
INGENIERO HERIBERTO LEVY L

ENERO 2014

INFORME DE EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO DEL CONSORCIO RPL-CSI PANAMA

1. INTRODUCCIÓN:

Los agregados como la grava de río, representan un rubro muy importante cuando se trata de licitaciones en proyectos de Obras Públicas para la obtención de precios competitivo y cercano de la obra, la AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMA ADJUDICA AL CONSORCIO RPL-CSI PANAMA EL ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA POR LA VÍA COSTANERA ENTRE LAS COMUNIDADES DE CUANGO-SANTA ISABEL en el Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colon República de Panamá.

2. OBJETIVO:

El presente informe se presenta ante la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industria donde solicitamos la Autorización para la Extracción de Minerales No Metálicos (grava de río) destinados a Obras Públicas. (Según artículo 27 del código de Recursos Minerales y artículo 34 de la Ley 109 de 1973.

3. JUSTIFICACIÓN:

La Administración General de la Autoridad de turismo de Panamá, en usos de sus facultades legales resuelve:

Adjudicar el acto público de Licitación Abreviada por mejor Valor No. 2013-1-45-0-03-AV-005110 para el Estudio, Diseño y Construcción de una Carretera por la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el Distrito de Santa Isabel Provincia de Colón, al Consorcio RPL-CSI Panamá.

4. UBICACIÓN Y ACCESO:

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

el Totumo, Río Matanza, Río Tumba, Palmira y termina en Santa Isabel.

(ANEXO 1 Perfil del Proyecto)

Este proyecto de Obra Pública, inicia el kilómetro (0k +000) desde la comunidad de Cuango siguiendo Rumbo Sur Este para cambiar a Rumbo Norte Este bordeando las costas Sur Este hasta llegar a la comunidad de Santa Isabel Norte Este(19k +000) aproximadamente.

Es importante aclarar que el proyecto utilizara efectivamente 15 has en el trazado de la vía de 19k es decir 0,789 has por kilómetro.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto viene a satisfacer la vía costanera de 19 kilómetros que une las comunidades de Cuango y Santa Isabel para desarrollar el turismo y la pesca artesanal de las respectivas comunidades e incrementar el comercio así como productos agrícolas y procesamientos de los productos del mar.

6. METODO DE EXTRACCIÓN Y EQUIPOS:

Este método para la extracción de la grava de río esta compuesto de varias fases:

6.1 Preparación del sitio de extracción:

En esta fase se localizará primeramente los meandros generados por las corrientes del río que han provocado erosión de las laderas del mismo. Para este frente se confeccionará un camellón temporal de grava de piedra desde las laderas del río hasta los meandros formados.

Los equipos que se utilizara en esta fase son: cargadores frontales y correas transportadoras.

6.4 Alimentador Planta Móvil de Concreto:

En esta fase, se clasificará los tamaños del material para alimentar la Planta móvil de concreto para los puentes respectivos.

En esta fase, la planta móvil de Concreto, estará cerca al punto de acopio, y se alimentara de los agregados aprobados para producir el concreto para las diversas obras civiles que involucra el proyecto.

6.5 Alimentador Equipo de Asfalto:

En esta fase, se llevaran al sitio de la vía preparada para verter este material apoyado por dozer, niveladora y compactadores y acabados del doble sello del mismo.

Los equipos que se utilizarán son: camiones volquetes, compactadores, motoniveladoras, camiones y equipos de regar asfalto.

6.6 Revisión y Aceptación:

En esta fase final, se revisará todas las obras realizadas para cumplir con el contrato, una vez pasado este trámite se inicia la revisión final.

6.7 Abandono y Desmantelamiento:

Una vez entregada el proyecto a satisfacción se programa la desmantelación de las estructuras móviles y facilidades temporales de la obra tales como: Carro casa, tanque de agua, iluminaciones, paneles eléctricos, planta móvil de trituración y de concreto, Letrinas, contenedores de piezas, generadores portátiles, tanques cisterna y equipos pesados instalados en el área, finalmente el abandono del área.

7. GEOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO:

7.1 Grava de Río:

Los materiales del río Cuango posee gran cantidad de meandros con gravas y arena que han sido los causantes de muchas inundaciones de la población de Cuango, con este proyecto se estima solventar parte de esta obra y ala vez ayudaría a mantener el cause del río con menos riesgo de inundación.

7.2 Trazado de la vía:

La Geología regional costera por donde se ha trazado la vía desde el poblado de río Cuango hasta el poblado del río Santa Isabel se describe como sigue:

Las formaciones según el mapa geológico de la zona, con conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, pómez; luego pasa por formación limonitas deformadas, y lutitas, luego toma una gran porción areniscas maciza y conglomerados y terminar con lutitas y limolitas

7.3 Topografía del Proyecto

La topografía en general es de costa y planicies con pendientes suaves a lo largo del trazado de la vía y cerros bajos poco significativos.

8. HIDROLOGÍA DEL LUGAR:

Los principales ríos que atraviesa el proyecto son: río Cuango, río matanza, río Tumba y río Santa Isabel. Estos ríos contarán con puentes de concreto con sus cabezales cunetas y fundaciones respectivas y uno será ampliado a dos carriles.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Figura No. 1. Ubicación de los meandros para extracción: M1 , M2, M3. Cercanos a la planta trituradora.



Los equipos que se utilizaran en esta fase son: Pala mecánica, camiones volquetes.

6.2 Extracción:

En esta fase los camiones y la Pala mecánica estarán sobre el camellón temporal para remover la grava de los meandros y lo verterá en los camiones volquetes apropiados.

Los equipos que se utilizara en esta fase son: Pala mecánica, camiones volquetes.

6.3 Alimentación Planta Trituradora:

En esta fase, se transportara el material y se verterá a la Planta Móvil para triturar y clasificar los materiales selectos que se necesitará para las capas de base del diseño aprobado.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

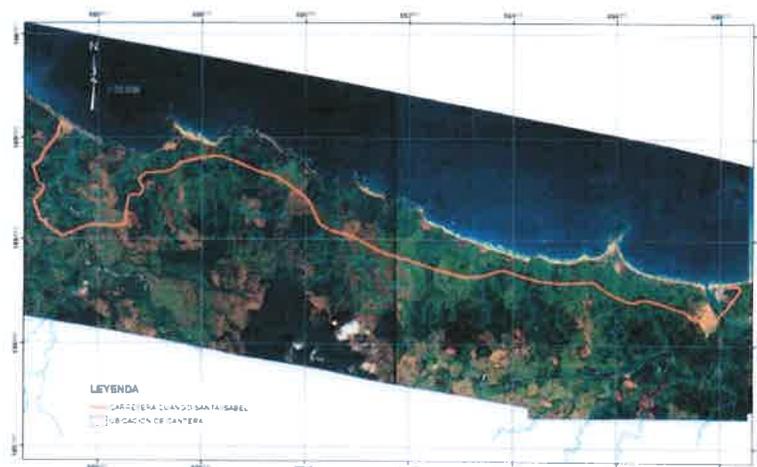
Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Localización del área de estudio

La carretera propuesta comienza en el Corregimiento de Cuango y finaliza en el Corregimiento de Santa Isabel, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón (Ver Figura No. 1). La carretera también pasa por los corregimientos de Playa Chiquita y Palmira, con accesos a dichas comunidades.

Las subcuencas principales dentro del análisis de este estudio son la de los ríos Cuango y Santa Isabel, cuyas áreas de drenaje correspondientes son 174.28 Km² y 92.30 Km², respectivamente (Ver Figura No. 2).

Figura No. 2. Zona de Influencia carretera propuesta en el distrito de Santa Isabel, provincia de Colón.



Simulación Hidráulica

En esta sección se presentan los resultados obtenidos luego de la simulación hidráulica con HEC-RAS, de los tramos de los ríos Cuango y Santa Isabel en la zona de influencia de la carretera desde Cuango hasta Isabel con el propósito de determinar el NAME (Nivel de Aguas Máximo Esperado) para el diseño de los puentes.

El NAME es una norma establecida por el Ministerio de Obras Públicas, dentro de los criterios de diseño para puentes vehiculares establece lo siguiente:

“Para puentes sobre cauces se deberá calcular la sección hidráulica e hidrológico de acuerdo a los parámetros indicados, la distancia libre entre el NAME (Nivel de aguas máximas) y el nivel inferior de la viga, no deberá ser menor de 1.80 m.”

Para la simulación hidráulica se aplicó el software HEC-RAS, que al igual que HEC-HMS, forma parte de la línea de los modelos HEC, creados por el Cuerpo de Ingeniería de la Armada de los Estados Unidos. Este modelo permite conocer el comportamiento hidráulico del agua en ríos, quebradas, canales u otro cuerpo de agua. HEC-RAS permite determinar el tirante de agua en un punto determinado (Secciones Transversales) entre otras variables hidráulicas que son fundamentales en el diseño infraestructural de muchas clases de proyectos.

Para generar las secciones transversales para utilizarlas en el modelo hidráulico Hec-RAS, se utilizó ArcGIS (Software de Sistemas de Información Geográfica) a través de una extensión conocida como Hec-GeoRAS, la cual permite generar un modelo de elevación en base a las curvas del nivel en el área de estudio, este modelo de elevación se conoce como TIN (Triangulated Irregular Network). El TIN se genera en base a información vectorial (Puntos y Líneas), y se genera un modelo del comportamiento del terreno en un área determinada.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

El flujo registrado en la parte baja de la subcuenca de río bajo es subcrítico debido al comportamiento topográfico de esta zona. El tirante hidráulico en la zona del puente de diseño registra valores de 1.58 msnm, por tanto tomando en cuenta los criterios de diseño del MOP y las dimensiones del prediseño del puente la rasante de la carretera en este punto debe ser la siguiente:

Rasante sobre río Cuango = Cota del río Cuango + 1.80 m (Normativas MOP) + 2.10 m (viga de soporte del puente) + 0.20 (espesor de la calle).

Rasante sobre río Cuango = 1.58 + 1.80 + 2.10 + 0.20

Rasante sobre río Cuango = 5.68 msnm (Valor mínimo a utilizar)

Por tanto se utilizará como nivel de diseño mínimo para la rasante de la carretera en este punto la cota de 6 msnm.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

9. LABORATORIO REALIZADO

9.1 Límite Líquido BS 1377 en este ensayo la muestra estuvo 33.18 para una penetración de 20 m m.

9.2 Límite Plástico en este caso tomando el valor 33.18 presenta un índice de Plasticidad de 6.04.

9.3 Granulometría ASTM C 136 se demuestra que la grava pasa 79.07 % la arena pasa 20.65 % y los finos 0.28 %

(Ver material selecto ANEXO 3)

10. CUBICACIÓN DEL DEPÓSITO:

Los volúmenes de los meandros están por el orden de 150,000 m3 de material selecto que satisfacen las casi 84,000 m3 en capa base y unos 66,000 m3 para los puentes, cabezales, ramales, tubos y cajones de algunos ríos a lo largo del trazado de la vía.

VOLUMEN DE MATERIAL SELECTO:

El volumen m3 de Material Selecto.....44, 481.36

El volumen m3 de Capabase.....34, 151.04

El volumen m3 de gravilla de ¼ plg..... 3, 252.89

El volumen m3 de gravilla de ½ plg.....2, 168.59

VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL SELECTO 84, 053.88 M3

ASFALTO:

El espesor del material selecto de 0,30 m es de..... 44,481.36

El espesor de capa base de 0.20m es de.....34,151.04.

El espesor de gravilla ¼ plg es de.....3, 252.89

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

El espesor de gravilla 1/2plg es de.....2,168.59

VOLUMEN TOTAL De ASFALTO.....160,000 galones

Se estima que el volumen de asfalto líquido que se utilizará en todo el proyecto es de 160,000 galones que estará en sitio cerca de la ubicación de la Cantera y de las infraestructuras.

(Ver anexo 4)

11. PRODUCCIÓN Y VIDA ÚTIL

Se estima una producción de la cantera de unas 500 yardas 3 x día por lo que se pronostica 12,500 yarda cúbica por mes, por tanto en el año se utilizará unos 150,000 yd³, por tanto el proyecto se estima terminar en 12 meses tomando en cuenta el inicio en el verano 2014 y el comportamiento del invierno en el área.

12. USO DEL MINERAL:

Este material selecto se utilizará directamente a la Obra Pública Licitada por la Autoridad de Turismo adjudicada al Consorcio RPL-CSI PANAMA para la vía costanera desde el poblado de Cuango hasta el Poblado de Santa Isabel.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



13. PLAN ANUAL DE TRABAJO

AÑO 2014	MESES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1. Tramites	X	X											
2. Oficina -Lab.		X											
3. Equipos Menor	X	X											
4. Infraestructura	X	X											
5. Construcción			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Control del PMA			X					X					X
7. Prueba de LAB.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Plan de Cierre													X

Ing. Heriberto Levy



Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



14. DECLARACIONES DE RAZONES:

14.1 El consorcio que solicita este trámite es contratista del Proyecto; cuenta con la capacidad técnica y financiera para la remoción de materiales de grava de río en los polígonos a lo largo del cauce del río Cuango.

14.2 Este mineral no metálico Grava de río, es una solución de contar con una fuente cercana al proyecto que ayudará a abaratar los costos de construcción de esta Obra Pública.

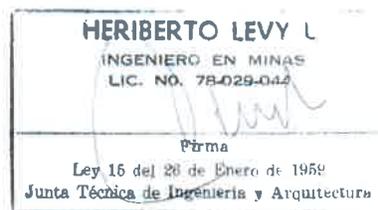
14.3 El consorcio se adjudicó estas Obras Públicas que ayudará para garantizar el ahorro de combustible y flete, además ofrecen la oportunidad de contratar mano local de los corregimientos de Nombre de Dios, Viento Frio, Palenque, Miramar, Cuango, Playa Chiquita, Palmira, Santa Isabel.

14.4 El proyecto genera un mejoramiento de la calidad de vida de los lugareños y puesto permanente para darle mantenimiento a las distintas obras ejecutadas.

14.5 El volumen de material que se requiere producto de la construcción de la vía pública, puentes, cabezales etc., dentro del proyecto se estima alrededor de 150,000 m³ de Grava de río.

14.6 La metodología y equipos a utilizar en la remoción del mineral Están adjunto en este memorial, que fue preparado por el profesional idóneo registrado ante su digno despacho.

Ing. Heriberto Levy



CONCLUSIONES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO:

1 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- 1. Se pudo aplicar exitosamente el modelo Hec-Hms para determinar el comportamiento hidrológico de la subcuenca del río Cuango hasta el área de influencia, para obtener el caudal que alimentara el modelo Hec-Ras.**
- 2. Se pudieron generar las secciones transversales mediante la aplicación de la herramienta Hec-GeoRas integrada en el ArcGIS para exportar el levantamiento topográfico georeferenciado al modelo Hec-Ras, lo cual le da un aporte muy importante al estudio.**
- 3. El modelo HEC-RAS simula adecuadamente el tránsito del caudal de diseño correspondiente a los periodos de retorno de 100 años.**
- 4. Las secciones generadas en la parte baja de las subcuencas de los ríos Cuango y Santa Isabel presentan la capacidad de tránsito de los caudales para 100 años, sin embargo el efecto de los niveles de marea puede influir en los poblados de la costa, mucho más que el efecto de una crecida.**

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

5. El NAME obtenido para el río Cuango fue de 1.62 msnm para una recurrencia de 100 años y un caudal de 473.70 m³/s.
6. El NAME obtenido para el río Santa Isabel fue de 1.58 msnm para una recurrencia de 100 años y caudal de 336. 2 m³/s.
7. Los valores registrados en las velocidades para ambos ríos fueron valores inferiores a 3 m/s por lo que no se espera que hayan problemas de socavación en los pilares de ambos puentes.
8. En caso de querer realizar un análisis de un tramo mayor al realizado se debe realizar un levantamiento detallado de los ríos Cuango y Santa Isabel.

Recomendaciones

1. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Cuango debe ser como mínimo la cota de 3.42 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
2. Se recomienda que el nivel inferior de la viga del puente sobre el río Santa Isabel debe ser como mínimo la cota de 3.38 msnm, tomando como referencia la altura de 1.80 estipulada por el MOP.
3. Una vez que se hayan realizado los trabajos de corte y relleno se recomienda correr los modelos nuevamente para comparar el comportamiento hidráulico de ambos ríos (Cuango y Santa Isabel).

AUTORIZACION PARA EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (Grava de río) DESTINADOS A OBRAS PÚBLICAS DEL CONSORCIO RPL-CSI PANAMA

INDICE

- 1. INTRODUCCION.**
- 2. OBJETIVO.**
- 3. JUSTIFICACIÓN.**
- 4. UBICACIÓN Y ACCESO.**
- 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**
- 6. MÉTODO DE EXTRACCIÓN Y EQUIPOS.**
 - 6.1 Preparación del sitio de extracción.**
 - 6.2 Extracción del mineral.**
 - 6.3 Alimentación Planta de Trituración.**
 - 6.4 Alimentador Planta de Concreto.**
 - 6.5 Alimentador Equipo de Asfalto.**
 - 6.6 Revisión y aceptación.**
 - 6.7 Abandono y Desmantelamiento.**
- 7. GEOLOGIA Y TOPOGRAFÍA DEL LUGAR.**
- 8. HIDROLOGIA DEL LUGAR.**
- 9. LABORATORIO REALIZADO.**
- 10. CUBICACIÓN DEL DEPÓSITO.**
- 11. PRODUCCIÓN Y VIDA ÚTIL.**
- 12. USOS DEL MINERAL.**
- 13. PLAN ANUAL DE TRABAJO.**
- 14. DECLARACION DE RAZON.**

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ANEXOS:

1. UBICACIÓN PLANO Y MEMORIAL.
2. GEOLOGIA, TOPOGRAFÍA
3. HIDROGRAFÍA DEL LUGAR
4. LABORATORIOS DE ENSAYOS
5. DISEÑO Y SECCIONES TÍPICAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá



Shereen

**SOLICITUD DE CONCESION
DE EXTRACCIÓN DE
MINERALES PARA OBRA
PUBLICA**

**CONSORCIO RPL-CSI PANAMA, S.A.
SOLICITA CONCESION DE
EXTRACCIÓN DE MINERALES
(GRAVA DE RIO) PARA OBRA
PUBLICA**

SOLICITUD

SEÑORA DIRECTORA GENERAL DE RECURSOS MINERALES

Quien Suscribe, **WORLDWIDE LEGAL CONSULTING & CO.**, firma de abogados en ejercicio, inscrita a la Ficha 21587, Rollo 734216 de la Sección de Registro de Personas del Registro Público, con oficinas profesionales ubicadas en Punta Pacífica, Edificio Torre de las Américas, Torre B, Piso 5, Oficina 507, con teléfonos 380-0469 o 380-0470, actuando en calidad de apoderados especiales de la sociedad **CONSORCIO RPL-CSI PANAMA, S.A.**, inscrita a la Ficha 200833, en el Documento 2480508, de la Sección Mercantil del Registro Público, cuyo Representante Legal es el señor **LUIS ALBERTO OLIVO TAPIA**, varón, venezolano, mayor de edad, con pasaporte 046452346, con oficinas en Avenida Aquilino de La Guardia y calle 47 Este, P.H. Banco General, Piso 23, oficinas 2304, Corregimiento de Bella Vista, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, con el debido respeto comparecemos ante usted con el fin de solicitar concesión de extracción de minerales no metálicos (Grava de Río) destinado a obras públicas, en una (1) zona con un área total de 150 hectáreas ubicadas en los corregimientos de: Miramar, Cuango, Playa Chiquita, Palmira y Santa Isabel, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.

FUNDAMENTAMOS NUESTRA SOLICITUD EN LO SIGUIENTE:

PRIMERO: La Autoridad de Turismo de Panamá y la sociedad **CONSORCIO RPL-CSI PANAMÁ, S.A.**, suscribieron el Contrato No. 064/13 refrendado el 19 de diciembre de 2013, para realizar el proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de una Carretera por la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, Provincia de Colón.", según la propuesta realizada en la Licitación Abreviada por Mejor Valor No. 2013-1-45-0-03-AV--005110, adjudicada mediante Resolución No. 114/2013 de 8 de octubre de 2013. Dicho contrato tiene una duración de un año, a partir del 26 de diciembre de 2013.

SEGUNDO: Que el proyecto antes mencionado, es una obra pública de interés social que tiene como objetivo brindar una carretera que sirva a las comunidades existentes desde Cuango hasta Santa Isabel, y a la vez para el desarrollo del turismo, la pesca, la agricultura y el comercio que se traducen en beneficios económicos para el país.

TERCERO: Que nuestra representada para ejecutar el proyecto de Estudio, Diseño y Construcción de una Carretera por la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, requiere de

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

materia prima (Grava de Río), lo cual ha planificado extraerla de las fuentes cercanas al área del proyecto.

CUARTO: Que la empresa **CONSORCIO RPL-CSI PANAMA, S.A.**, cuenta con la capacidad técnica, financiera y legal, necesaria para asumir las responsabilidades que implica el desarrollo del proyecto y de la extracción de los minerales, para lo cual se obliga desde ahora a realizar dichas actividades cumpliendo con las normas legales vigentes.

PRUEBAS

1. Comprobante de Cuota Inicial.
2. Poder otorgado ante notario.
3. Certificado de Registro Público de la Sociedad.
4. Informe de evaluación del Yacimiento, con los respectivos anexos de Planos Mineros y Descripción de Zonas (preparado por un Ing. de Minas registrado y de acuerdo al Reglamento DGRM-98-65).
5. Copia del Contrato con el Estado 064/13.
6. Nota del Administrador General de la Autoridad de Turismo.
7. Copia del Aviso de operaciones.
8. Copia del Pacto Social de **CONSORCIO RPL-CSI PANAMA, S.A.**
9. Copia de la Resolución No. ARC-AGICH-005-2014 de la Autoridad Nacional del Ambiente (Administración Regional de Colón).

DERECHO: Ley 109 de 1973 y demás concordantes del Código de Recursos Minerales.

Panamá, a la fecha de su presentación.

Lieda. Norma Sánchez
WORLDWIDE LEGAL CONSULTING & CO.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

REPUBLICA DE PANAMA

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MINERALES

RESOLUCION No. 92-26

de 3 de abril de 1992

EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MINERALES,



CONSIDERANDO:

Que el señor HERIBERTO LEVY LINDSAY, panameño, mayor de edad, casado, con cédula de identidad personal No. 3-68-625, Ingeniero de Minas, con Licencia de Idoneidad Profesional No. 78-29-044, expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, mediante memorial presentado a este Despacho el día 3 de abril de 1992, ha solicitado que se le autorice para realizar demarcaciones de concesiones mineras de extracción, transporte y beneficio, así como para confeccionar planos especiales que delimiten las zonas de exploración, extracción, transporte o beneficio;

Que el Artículo 54 del Código de Recursos Minerales establece que los linderos de concesiones de extracción, transporte y beneficio deberán ser demarcadas por un Ingeniero de Minas idóneo o a falta de él, por un Ingeniero Civil o Agrimensor idóneo autorizado por la Dirección General de Recursos Minerales;

Que el Artículo 160 del referido Código de Recursos Minerales establece que toda solicitud de exploración, extracción, transporte o beneficio deberá ir acompañada de un plano especial confeccionado por un Ingeniero de Minas idóneo o a falta de él, por un Ingeniero Civil o Agrimensor idóneo autorizado por la Dirección General de Recursos Minerales;

Que el ING. HERIBERTO LEVY LINDSAY, ha cumplido con los requisitos que establece la Dirección General de Recursos Minerales,

RESUELVE:

AUTORIZAR al ING. HERIBERTO LEVY LINDSAY, de generales conocidas y con Licencia de Idoneidad Profesional No. 78-29-044 para ejercer la profesión, expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, para realizar los planos y mensuras a que se refieren los Artículos 54 y 160 del Código de Recursos Minerales.

FUNDAMENTO LEGAL: Artículos 54 y 160 del Código de Recursos Minerales.

NOTIFIQUESE.

ING. JORGE R. JARRA R.
JEFE DEL DEPTO. DE MINAS
Y CANTERAS

ING. ALFREDO E. BURGOS
DIRECTOR GENERAL



DIRECCION GENERAL
DE RECURSOS MINERALES
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
Es copia auténtica del original

Panamá, 3 de abril de 1992

por: Doña María M. de Polanco Registradora
DIRECTOR GENERAL

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

REPUBLICA DE PANAMA

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MINERALES

RESOLUCION Nº 96-177

9 de octubre de 1996

LA DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MINERALES

CONSIDERANDO:

Que el memorial 5º del Artículo 8 de la Ley 109 de 6 de octubre de 1973, establece que las solicitudes de contratos de explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicas, refractarios y metalúrgicos, deberán contener los informes de evaluación del yacimiento que se desean explotar;

Que la Resolución Nº 80-72 de 26 de agosto de 1980, publicada en la Gaceta Oficial Nº 19.152 de 10 de septiembre de 1980, dictada por el Director General de Recursos Minerales, dispone que los informes de evaluación que se refiere el citado Artículo de la Ley 109, deberán ser preparados por profesionales geólogos, ingenieros geólogos, o ingenieros de minas, autorizados por la Dirección General de Recursos Minerales;

Que el ING. HERIBERTO LEVY LINDSAY, varón, panameño, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal Nº 3-68-625, con título profesional Ingeniero de Minas, con licencia de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá Nº 78-29-044, mediante memorial presentado a este Despacho, el día 29 de marzo de 1996, solicita se le autorice para realizar los informes de evaluación a que se refiere la mencionada disposición legal y;

Que se adjuntó a la solicitud la documentación que acredita su idoneidad profesional

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Permisos 2016

-2-

RESUELVE:

Autorizar al **ING. HERIBERTO LEVY LINDSAY**, de generales descritas para realizar los informes de evaluación de yacimiento que deben acompañar las solicitudes de contrato de explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos, refractorios y metalúrgicos.

NOTIFIQUESE.

Original Firmado
FRANCIA C. DE SIERRA
FRANCIA C. DE SIERRA
Directora General

Original Firmado
AUDO E. ESCUDERO
AUDO E. ESCUDERO
Jefe del Depto. de Minas y Canteras

NOTIFICADO EL INTERESADO A LOS (1) DIAS
DEL MES DE DI DE 1916
EL INTERESADO [Signature] CEDULA NO. 3.68.6.21
EL REGISTRADOR [Signature]

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Anexo N° 5

Encuestas Realizadas y Aviso Público

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

AVISO PÚBLICO

En función de cumplir con la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente que crea la Autoridad Nacional del Ambiente, el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 y todas las normativas establecidas para lograr la participación ciudadana.

El promotor, **Autoridad de Turismo de Panamá**, a través de su ejecutor **Consortio RPL-CSI Panamá**, comunica a todos los interesados que estará desarrollando el proyecto **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón"**.

Con el ánimo de obtener la materia prima para realizar las obras gubernamentales dirigidas a la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de **Cuango** y **Santa Isabel**, se pretende desarrollar actividades de extracción de material pétreo, la cual se realizará en 3 puntos (meandros) del curso medio del Río **Cuango**, utilizando equipo como: pala, retroexcavadora, picadora, moledora, camiones volquetes; sobre dichos meandros podemos señalar que se calcula pueden generar 150,000 metros cúbicos de material, el cual se trasladará y



procesará en una de las facilidades que se instalará para obtener materiales, que se denominará cantera, sobre lo cual podemos señalar que se han detectado 3 polígonos con la capacidad de contener el material que se requiere. Adicional se instalará una planta temporal del asfalto que se requiere para la vía antes mencionada. Cabe señalar que la ejecución de éstas actividades eliminará muy poca cobertura vegetal compuesta principalmente por gramíneas, pastos y matorrales, dado que los meandros se componen principalmente de arena y sólo se afectará su entorno cercano. Y que los polígonos objeto de la extracción de material pétreo a cielo abierto, están compuestos principalmente por pastos, ya que son zonas elevadas en fincas ganaderas.

Entre los posibles impactos podemos mencionar: generación de desechos sólidos y líquidos, emisión de gases y partículas, incremento de ruido ambiental y laboral, generación de sedimentos, compactación de suelo, contaminación por derrame de hidrocarburos, alteración de la distribución de la fauna, alteración del drenaje natural del agua, disminución de cobertura vegetal, modificación de hábitat, generación de empleo, mejoras e incrementos de vías internas, mejoras en la infraestructura y servicios a la comunidad.

Entre las medidas de mitigación destacan la disminución del área a perturbar, colocación de dispositivos de recolección y disposición de desechos, realizar jornadas de limpieza, protocolizar manejo de desechos, mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, hacer los mantenimientos a los equipos y vehículos en los periodos adecuados y fuera del área del proyecto, adecuar el horario de trabajo a horas de no perturbación, colocar trampas para recoger sedimentos, solicitar los permisos, colocar señalizaciones viales, mantener equipos de contingencia, entre otras.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Ubicación: Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón

Fecha: _____ Nombre Encuestado: _____

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado "**Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**"
Sí No No Sabe No Opina
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.
- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina
- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectarían:
Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____
- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina
Explique _____
- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Fiana McTaggart

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18-29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?”**
Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina
- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____
- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina
Explique _____
- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Contratar personal del área, minimizar a los habitantes del área

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Patricio Cano

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18-29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Humberto Castillo

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
 Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina
 Explique Andas del movimiento de equipo pesado

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Donar al personal de equipo de seguridad

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: César Melo

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hidrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique Si no se ve afectado adecuadamente

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

contar con sitios alternos

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Fulgencio Luis Gallardo

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hidrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina

Explique mucho equipo parado afecta las vías

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Reducción de basura, que mantenga adecuadamente las vías

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Florencia Zuniga

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
Flora Fauna R. Hidrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina

Explique Falta mas señalización

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Capacitar sobre seguridad y salud ocupacional al personal

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: César Prudat

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina

Explique Por la velocidad en que manejan el campo pesado

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Que cuiden los arroyos que conforman/ nutren la vía

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Juan Pentecia

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
 Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina
 Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Continúa personal del área

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Ismael Alvarez

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo

Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón".**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Ubaldo Blanco

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Reforestación

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Angel Jorocha

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**
 Sí No No Sabe No Opina
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.
- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Puede no beneficiar a Cuango
- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
 Otros _____
- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina
 Explique _____
- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Vicente Espinosa

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hidrico Aire Suelo
 Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina
 Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Señalar un área para evitar accidentes

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón**.

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 9/4/15 Nombre Encuestado: Enrique Melo

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
 Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina
 Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Que favorezca la mejora de condiciones en el área

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Juan Gonzalez

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Señalar

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/10 Nombre Encuestado: Eduardo Solís

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18-29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo

Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón".**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Moraima Moreno

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**
Sí No No Sabe No Opina
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.
- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina
- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____
- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina
Explique _____
- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón**.

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/05 Nombre Encuestado: José Riquelme

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo

Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón".**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Martín Ruedas Arias

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **"Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo

Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/1/15 Nombre Encuestado: ✓ Wendy T. Igado

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado.

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:

Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?

Sí No No Sabe No Opina

Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Contratar personal del área

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Erwin Mela

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habria alguna efecto?
Sí No No Sabe No Opina
Explique _____

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Se tomen las medidas de seguridad necesarias

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA II

Proyecto: **Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de la Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.**

Promotor: **Autoridad de Turismo de Panamá**

Ubicación: **Distrito Santa Isabel, Provincia de Colón**

Fecha: 8/4/15 Nombre Encuestado: Fernando Ferrer

I. Generales del Encuestado

Sexo: Masculino Femenino
Edad: 18- 29 30-39 Mayor de 40
Educación: Primaria Secundaria Universitaria
Ubicación: Vive en el Área Trabaja en el Área Visita el Área

II. Cuestionario

- ¿Sabe que próximamente se desarrollará un proyecto de construcción de proyecto denominado **“Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango y la instalación de facilidades (cantera temporal y planta de asfalto) para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón?**

Sí No No Sabe No Opina

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica la descripción del proyecto al encuestado

- ¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?
 Sí No No Sabe No Opina
- ¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?
 Sí No No Sabe No Opina
- En caso que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

- Considera que el Proyecto lo afectará personalmente
 Sí No No Sabe No Opina

- ¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:
 Sí No No Sabe No Opina

- En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran:
 Flora Fauna R. Hídrico Aire Suelo
 Otros _____

- ¿En cuanto a la seguridad vial considera usted que habría alguna efecto?
 Sí No No Sabe No Opina

Explique no hay mucho flujo vehicular

- ¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

que continúen las obras de la carretera

MUCHAS GRACIAS

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Guango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Guango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

Anexo N° 6

Firmas notariadas y Registro de Consultores

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: Extracción de mineral no metálico (grava de río) de las orillas del río Cuango para ser usada en la construcción de Vía Costanera entre las comunidades de Cuango-Santa Isabel, en el distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón

Promotor: Autoridad de Turismo de Panamá

EQUIPO CONSULTOR

NOMBRE	FUNCIÓN	No. DE REGISTRO	FIRMAS
ING. MGTER LIZANDRO ARIAS	COORDINACIÓN	IAR-024-97	
LICDA. ISABEL M. de RIOS	EVALUACIÓN AMBIENTAL	IRC-008-12	



Yo, LIC. RAUL IVAN CASTILLO SANJUR, Notario Público Decano del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad de la (s) personas (s) que firma (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.I.) En virtud de identificación que se me presentó.

18 MAY 2015

Panamá:
 Testigo:
 LIC. RAUL IVAN CASTILLO SANJUR
 Notario Público Decano



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL**

**Lizandro
Arias Torres**



NOMBRE USUAL:
 FECHA DE NACIMIENTO: 18-JUL-1988
 LUGAR DE NACIMIENTO: DARIEN, CHEPIGANA
 SEXO: M TIPO DE SANGRE:
 EXPEDIDA: 18-ABR-2012 EXPIRA: 18-ABR-2022

5-12-1812

**REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL**

**Isabel
Murillo De Leon de Rios**



NOMBRE USUAL:
 FECHA DE NACIMIENTO: 03-JUL-1988
 LUGAR DE NACIMIENTO: DARIEN, CHEPIGANA
 SEXO: F TIPO DE SANGRE:
 EXPEDIDA: 28-AGO-2013 EXPIRA: 28-AGO-2023

5-14-455