

REPÚBLICA DE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

**PROYECTO:
“CANTERA PETROSA”**

**PROMOTORA
PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)**

**UBICACIÓN:
CORREGIMIENTO DE NUEVO EMPERADOR,
DISTRITO DE ARRAIJAN
PROVINCIA DE PANAMA**

ESTUDIO ELABORADO POR:

**JOSE ANTONIO GONZALEZ V.
DEIA-IRC-009-2019**

ÍNDICE

Tabla de contenido

2.0. RESUMEN EJECUTIVO	6
2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR:	6
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
2.3 Síntesis de las características del área influencia del proyecto, obra o actividad. ...	7
2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	12
2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto obra o actividad.	12
2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control de previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	15
2.8 Las Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	23
3.0 INTRODUCCION	26
3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.....	26
Alcance	26
3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....	28
4.0 INFORMACIÓN GENERAL	31
4.1. Información del Promotor	31
4.2. Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM.....	32
5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	32
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su Justificación:.....	32
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.	33
5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el proyecto, obra o actividad.	37
5.4 Descripción de las fases del Proyecto, Obra o Actividad:.....	40
5.4.1 Planificación:	40
5.4.2 Construcción/ ejecución	41
5.4.3 Operación	41
5.4.4 Abandono:	42
5.4.5. Cronograma y tiempo de Ejecución de Cada Fase	43

5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	44
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/Ejecución y operación	45
5.6.1	Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público y otros)	45
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos, directos e indirectos generados	47
5.7	Manejo y disposición de desechos en todas las fases	47
5.7.1.	Desechos Sólidos	48
5.7.2.	Desechos Líquidos	48
5.7.3.	Desechos Gaseosos	49
5.7.4	Peligrosos	50
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelos.	50
5.9	Monto global de la inversión.	50
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	50
6.1	Formaciones Geológicas Regionales	50
6.1.2	Unidades Geológicas Locales	52
6.3	Caracterización del suelo	53
6.3.1	La Descripción del uso del suelo	53
6.2.2	Deslinde de la propiedad	54
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	54
6.4	Topografía	56
6.4.1.	Mapa Topográfico o plano. Según área a desarrollar a escala 1:50,000	56
6.5	Clima	56
6.6	Hidrología	57
6.6.1.	Calidad de aguas superficiales	57
6.6.1.a.	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	57
6.6.1.b.	Corrientes, mareas y oleajes	57
6.6.2.	Aguas subterráneas	58
6.7	Calidad del aire	58
6.7.1	Ruido	58
6.7.2	Olores	58
6.8.	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área	59
6.9.	Identificación de los sitios propensos a inundaciones.	60
6.10.	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	60

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	60
7.1 Características de la flora	61
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	62
7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción.....	64
7.1.3. Mapa de cobertura Vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000.....	64
7.2 Características de la fauna	64
7.2.1 Inventario de especies amenazadas vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.	66
7.3 Ecosistemas frágiles.....	66
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.....	67
8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	68
8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes.....	68
8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo).....	69
8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos	70
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de la vida de las comunidades afectadas	71
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas	72
8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra y actividad	74
8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	81
8.5 Descripción del Paisaje.....	82
9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	84
9.1. Análisis de la situación ambiental previo (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.....	84
9.2. Identificación de los impactos ambientales, específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.	85
9.3. Metodologías usadas en función: a) Naturaleza de acción comprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.....	87
9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	92
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	96
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada Impacto ambiental.	96

10.2. Ente Responsable de la Ejecución de la Medidas:	101
10.3. Monitoreo	101
10.4. Cronograma de ejecución	102
10.5. Plan de participación ciudadana	102
10.6. Plan de Prevención de Riesgo	104
10.7. Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora	109
10.8. Plan de Educación Ambiental.....	109
10.9. Plan de Contingencia	111
10.10 Plan de recuperación Ambiental y de abandono	112
10.11 Costo de la Gestión Ambiental	113
11.0 Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costos Beneficio Final	114
11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental:	126
11.1.1. Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados.....	126
11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados	126
11.1.2.1. Costos Económicos Ambientales	127
11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales	131
11.2.1. Beneficios Económicos Sociales	132
11.2.2. Costos Económicos Sociales	133
11.3. Cálculos del VAN.....	134
12.0 listado de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental, firmas, responsabilidades.....	138
12.1. Firmas debidamente notariadas	139
12.2 Registro del consultor	139
13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
14.0 BIBLIOGRAFIA	141
15.0 ANEXOS.....	142

2.0. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR:	
Nombre:	PETRO AGREGADOS, S.A.(PETROSA)
Persona a contactar	JOSE ANTONIO GONZALEZ / TEL.62159876 CARLOS ALLEN / TEL. 6949-3000
Correo electrónico	jagonzalv@hotmail.com / cjallen@transeqinfraestructura.com
Página Web	http://www.transeqinfraestructura.net/
Nombre del Consultor Coordinador	JOSE ANTONIO GONZALEZ V.
Número de Registro en Ministerio de Ambiente	DEIA-IRC-009-2019

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de 23 hectáreas + 1934 m², ubicado en el Corregimiento de Nuevo Emperador, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001.

La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraijan.

2.3 Síntesis de las características del área influencia del proyecto, obra o actividad.

La propiedad objeto del presente avalúo trata del lote de terreno con una superficie de 23 Hectáreas + 1,934.6883 metros cuadrados, distinguido por medio de la Finca número 128712 y Documento 1811096 del Registro Público de la Provincia de Panamá.

Dicho lote de terreno se encuentra ubicado en el Corregimiento de Nuevo Emperador, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. La inspección e investigación se realizó con el propósito de darle un valor al terreno, considerando las condiciones del mercado de bienes raíces en la República de Panamá.

El lote mantiene una topografía plana, ondulada y quebrada. La carretera de acceso es de agregado pétreo. El acceso al terreno es por medio de vehículos 4X4.

Los límites de la Propiedad son:

Al Norte: con la Propiedad del Señor Pedro Olivares

Al Sur: Camino a Burunga.

Al Este: con la Propiedad del Señor Alberto de San

Al Oeste: con la Propiedad del Señor Sabino Corrales

El área de influencia directa del proyecto comprende la Carretera de Nuevo Emperador hacia Chapala, vía en dirección al proyecto y está localizada dentro del Corregimiento de Nuevo Emperados, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste. Las características del área de influencia del proyecto quedan definidas por el Área de Estudio establecida de la siguiente manera.

Temperatura y precipitación:

En Arraiján, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 23 °C o sube a más de 33 °C. Fue creado en el año 2003, se encuentra ubicado en el Distrito Arraiján, provincia de Panamá Oeste. Tiene una población de 23.592 habitantes. Limita con el corregimiento Burunga (UTM 992,052 m N y 643,023m E), con el corregimiento Arraiján (cabecera), con el corregimiento Veracruz, con el corregimiento Vista Alegre, con el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Colina Cerro Silvestre: Se encuentra a una altitud de 78 metros sobre el nivel del mar.

Suelo

La zona se encuentra fuertemente antropizada por la ganadería extensiva por lo que la degradación de suelos y la erosión son notables. En el área se observa un suelo completamente intervenido, probablemente por la acelerada pérdida de suelo por la erosión pluvial. Los suelos son de color rojo y textura arcillosa, los cuales clasifican en las categorías VI y VII del Sistema de Clasificación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

Vegetación:

Sobre el área de influencia directa del proyecto, existen diversas especies de árboles, herbazales, arbustos, rastrojos, gramíneas y otras especies de vegetación. Sobre la zona se observa el impacto producido por intervenciones antropogénicas que han modificado la zona de manera permanente, disminuyendo el potencial ambiental de la zona, como es la ganadería uso de potreros y actividades como la explotación de canteras.

Fauna:

La zona donde se desarrollara el proyecto se presenta fuertemente antropizada o intervenida por la agro ganadería, asentamientos humanos, barriadas y además actividades de explotación de agregado pétreo como se hacia anteriormente en esta zona. La fauna dentro del área del proyecto se limita a esporádicos animales rastreros como ratas, merachos, borrigueros, lagartijas, ranas y sapo común.

Aguas superficiales

En la propiedad no existen corrientes de aguas superficiales, sin embargo, el agua de escorrentía se escurre por las depresiones adyacentes que se forman durante los periodos de lluvia, las cuales se orientan en dirección a quebradas circundantes donde drenan de manera natural la mayoría de las aguas.

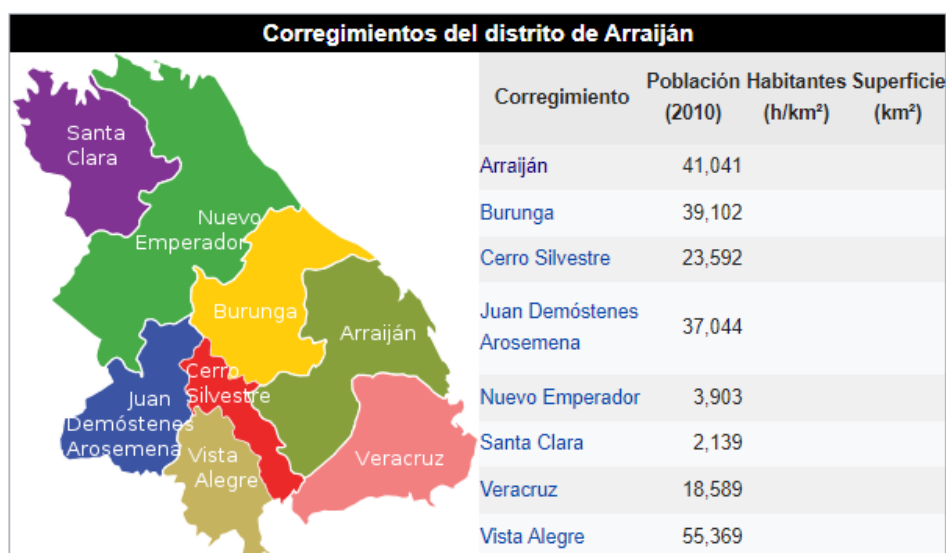
Situación Socio – Económico del área

La actividad pesquera se desarrolla en Veracruz y en el Puerto de Vacamonte. La Zona Marítima de Petróleo y la Zona Libre de Howard son importantes polos industriales y comerciales. También cuenta con nuevas y modernas zonas residenciales, centros comerciales, bancos, el centro portuario más moderno de Centroamérica, una planta potabilizadora que abastece agua potable a las poblaciones de Panamá Oeste y el segundo puente sobre el Canal de Panamá. Arraiján cuenta con varias escuelas secundarias, por su parte en el corregimiento de Vista Alegre, opera la Universidad Cristiana de Panamá, y en Juan Demóstenes Arosemena la Escuela Vocacional de Chapala.

El distrito cuenta asimismo con la Autopista Arraiján - La Chorrera, la Autopista del puente Centenario y la Carretera Panamericana (conocida informalmente como "Carretera Vieja").

Dinámica poblacional

Censo	Población
1910	698
1920	2.254
1930	2.676
1940	3.966
1950	7.138
1960	11.128
1970	n.d.
1980	n.d.
1990	61.849
2000	147.712
2010	220,779



Actividad Comercial e industrial

Existe un total de 5,072.00 establecimientos comerciales en el Distrito de Arraiján comprendiendo desde: kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblerías centros médicos entre otras categorías de comercio el gran

centro comercial WESTLAND MALL ubicado en el corregimiento de Vista Alegre que comprende más de 500 almacenes de prestigio nacional e internacional y el nuevo ARRAIJÁN TOWN CENTER que abre sus puertas a finales del 2019, ubicado en el corregimiento de Burunga, de esta manera el rubro de mayor auge en el distrito de Arraiján en el sector comercial Se cuenta con la: AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO es una entidad autónoma del Gobierno responsable de asistir e informar a los inversionistas acerca de las oportunidades de negocios en el Área Económica Especial Panamá-Pacífico, ofrece beneficios aduaneros, migratorios, laborales y fiscales, la República de Panamá promueve el desarrollo de actividades tales como los servicios logísticos, marítimos y aeroportuarios, alta tecnología, call centers como lo es la empresa de Computadoras Dell para Latinoamérica y el Caribe., shared services, entre otros.

En dicho centro se encuentra uno de los 2 aeropuertos de Latinoamérica para reparaciones de aeronaves para empresas internacionales y a su vez el Aeropuerto Internacional Panamá Pacífico y antigua base militar de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos actualmente la AEROLÍNEA WINGO del Grupo Panameño Copa S.A. opera en dicho aeropuerto, sumado a una gran lista de empresas que están operando en esta área estratégica.

Este sector Industrial contamos con 156 empresas en diversos rubros como fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal, yeso y asbesto, bloques y por último y no menos importantes talleres de artesanía.

Para este sector en los últimos años se ha proliferado de un modo exorbitante la actividad de índole económica y comercial, siendo la principal área de construcción en el corregimiento de Arraiján. Alguno de los proyectos que sirven de ejemplo para este desarrollo son: centros comerciales cercanos, diversos locales comerciales en la Vía, Galeras y Parques Industriales.

La extensión de la línea Dos del Metro y la gran capacidad de carga que encontramos en el sector han generado una gran demanda de galeras y locales comerciales.

2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

Entre los problemas ambientales que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto podemos señalar:

El problema ambiental más crítico generado por el proyecto es la modificación del paisaje por la extracción del material que la constituye. Sin embargo, el área donde se solicita la extracción forma parte de la concesión antigua concesión otorgada y explotada.

Otro problema ambiental crítico que puede surgir como consecuencia del proyecto es la erosión del suelo. La experiencia observada por la extracción ilegal que se ha dado en el área demostró que el riesgo de erosión es muy poca. Para minimizar este riesgo se construirán en las taludes banquetas cada 10 metros con sus respectivas canaletas de evacuación de las aguas pluviales hacia el drenaje natural más próximo.

2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto obra o actividad.

Para identificar los impactos generados por el desarrollo del proyecto se ha elaborado una matriz causa — efecto para la etapa de construcción y operación de este. El análisis de los resultados indica que los impactos que se pueden dar en el medio son los siguientes:

Impactos positivos:

- Generación de empleos: se estarán generando empleo directo a dos personas directamente y a conductores de los vehículos de carga del material.

- Impuestos al Fisco Municipal: el Municipio Arraijan se verá beneficiado con los impuestos que tendrá que pagar el Proyecto a la Municipalidad, trayendo beneficios indirectos a la población.
- Contribución al sector de la construcción. Facilidades en la consecución de agregado pétreo: esta extracción de agregado pétreo beneficiará a los promotores de otros proyectos ya que en el área es difícil en estos momentos adquirir agregado pétreo de buena calidad que se utiliza en diferentes actividades de construcción.
- Ejemplo de legalización de las labores de extracción:

El desarrollo de este proyecto de manera legal estimula y ejemplariza la forma en que se debe realizar las labores de extracción de agregado pétreo

Impactos negativos:

- Contaminación del aire: la excavación y posible depósito, podrá existir contaminación del aire por polvo, gases y ruido. La contaminación por polvo afectará al trabajador más que nada porque la casa más cercana se encuentra a 210 metros. El material se encuentra en forma de conglomerado y no es fácilmente levantado por el viento.
- Erosión y Contaminación del suelo: la contaminación del suelo podrá darse por la generación de basura, restos de vegetación y de comida proveniente de los trabajadores, por el derrame accidental de lubricante procedente del equipo pesado durante la operación del proyecto. La erosión del suelo puede darse por la eliminación de la cobertura vegetal, por la construcción de los bancos de extracción y de la propia extracción. La erosión presentada debido a la obra es moderada. Los desechos sólidos generados son mínimos y no causan un impacto significativo.
- Impacto sobre la fauna y flora: el impacto sobre la fauna está relacionado con la modificación del hábitat, por la eliminación de la capa vegetal y por la generación de ruidos durante la extracción. Este efecto es moderado, ya que las especies que habitan en el área, se trasladarán a los sitios de vegetación cercanos. Son varias las poblaciones de animales que habitan el área del proyecto.
- Impacto sobre la flora: La vegetación del área del proyecto será afectada de forma directa por la eliminación de manera paulatina de la vegetación que existe en ella

producto de la extracción de agregado pétreo, en esta actividad será afectada de manera indirecta la vegetación que encuentra localizada en la parte inferior del área de extracción. Estos impactos tendrán su medida de mitigación, para corregir el impacto que pueda causar esta actividad.

- Accidentes de trabajo y riesgos laborales: los trabajadores durante la extracción podrán sufrir accidentes laborales causados por la operación de la maquinaria, por caldas y golpes.
- Alteraciones de los drenajes naturales pluviales: debido a la extracción de tierra bajo los niveles recomendados podrá obstaculizarse el drenaje natural pluvial, así como también por el mal manejo del material y por el acúmulo de restos de vegetación en el drenaje natural.
- Alteración del paisaje: la alteración del paisaje natural se dará por la afectación de la capa vegetal y del cerro donde se extraerá el material, sin embargo ya existe una área alterada donde se extraía anteriormente agregado pétreo, así que el efecto no será tan evidente.

Efectos a terceros: podrán existir efectos sobre terceros debido a los accidentes que pudieran ocurrir mediante el transporte del material por las carreteras o a] desprendimiento del material del camión.

- Riesgo de incendio: en la época seca y por las labores de eliminación de la capa vegetal, por el acúmulo de material seco, podrá existir riesgo de incendio

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

Contaminación del aire:

- Reducción de la velocidad del vehículo.
- El agregado pétreo será transportada en vehículos cubiertos con lona.
- Se mantendrá el tránsito de los vehículos en horario diurno.
- Cumplir con las normas de mantenimiento de motores y sistemas de escape en los vehículos de carga utilizados.

Erosión y Contaminación del suelo:

- Adiestramiento al personal, sobre acciones de prevención, manejo y control de
- contaminación causada por derrame de lubricante y combustible (pala y tractor).
- El equipo (camiones) se abastecerá de combustible en una estación comercial y se les dará mantenimiento en un taller particular lejos del proyecto.
- Instruir a los trabajadores y a los camioneros para que no desechen basura en el área del proyecto.
- Al terminar la extracción el promotor removerá y limpiará la basura o material extraño que surja del trabajo realizado.
- Acondicionamiento del talud con la construcción de banquetas cada 10 metros con un canal de conducción de escorrentía hacia el drenaje natural cercano. El talud se debe conformar respetando la inclinación natural del cerro y las banquetas se deben conformar por la curva de nivel respectiva.
- Cualquier tipo de envase de lubricante deberán ser colocados en bolsas plásticas y llevados al vertedero público mas cercano.
- Si la dotación de combustible a la pala mecánica se diere en el área se deberá colocar una estructura tipo cajón para la protección de los tanques de

55 galones de combustible y mantener permanentemente material absorbente como aserrín o arena.

Impacto sobre la fauna:

- Realizar los trabajos en horario diurno, preferiblemente de 7:00 am a 5:00 p.m. Evitar el ruido en exceso.
- La maquinaria utilizada contará con silenciador en el sistema de escape.
- Cumplir con las leyes nacionales que tengan que ver con la protección del ambiente y sus componentes biológicos.
- Reforestar.

Impacto sobre la flora:

- Limpiar el área de desechos y malezas que quedan de residuos, después de la intervención.
- Pago de la indemnización ecológica al Ministerio de Ambiente (si fuese el caso o aplicara para esta actividad).
- Desarrollar un plan de arborización para la recuperación del área.

Accidentes de trabajo y riesgos laborales:

- Cumplimiento de las normas de seguridad y de la legislación sobre seguridad del trabajo.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios.
- En la etapa de extracción al trabajador se les deberá dotar de equipo de protección: mascarillas contra polvo, gafas y orejeras.

Alteraciones de los drenajes naturales pluviales:

- Inspección y limpieza periódica del drenaje pluvial.
- No extraer agregado pétreo bajo los niveles recomendados (50-60 msnm), que puedan afectar el drenaje natural.

Alteración del paisaje:

- Extraer material sólo en la zona dada en concesión y sobre todo en el área recomendada en el estudio de geología presentado en anexo.

Efectos a terceros:

- Colocación de letrero de entrada y salida de camiones en la carretera nacional.
- Los camiones deben portar tapas en los vagones y lonas de protección del material.
- No exceder los límites de velocidad en la vía

Riesgo de incendio:

- No fumar cerca de material seco.
- Limpiar cualquier residuo de lubricante derramado accidentalmente.
- Mantener extintores de incendio en los vehículos y el área de trabajo.

2.7 Descripción del Plan de participación pública realizado

El plan de participación ciudadana constituye un derecho social establecido en la Ley General del Ambiente, en el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto 155 del 5 de agosto de 2011.

La Participación ciudadana, es un proceso participativo que busca generar confianza entre los diferentes actores, como son la promotora, las autoridades locales, los grupos comunitarios y la comunidad indirectamente afectadas por el desarrollo del proyecto.

El plan de participación ciudadana, es un instrumento para realizar distintas actividades sociales y ambientales, a través de los diferentes mecanismos con que se cuentan. Esta herramienta busca la participación de los actores claves en la etapa de consultas, para realizar de manera armoniosa la convivencia en el entorno donde se desarrolla la obra.

OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer a la población sobre el proyecto a desarrollar, así como sus posibles beneficios y afectaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dar acceso información a la población, sobre las generales del proyecto a desarrollar.
- Atender las posibles quejas que pueda generar el proyecto en la comunidad, de una manera oportuna.

METODOLOGÍA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La metodología utilizada para asegurar la participación de la ciudadanía del área de influencia del proyecto; durante la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y que facilitara la participación de la misma.

La forma de participación o mecanismo fueron:

- La encuesta.
- El volanteo.

La Encuesta se elaboró con preguntas abiertas y cerradas, en la que se buscaba conocer la opinión de los moradores del área del proyecto. En la misma se hicieron preguntas básicas de las personas encuestadas; la segunda parte consistía en conocer la opinión del encuestado sobre el proyecto a realizar. Sobre cuál sería su opinión, ya sea positiva, negativa y alguna recomendación que dieran al promotor.

La población que se utilizó para realizar las encuestas fueron los residentes más cercanos al área de influencia del proyecto como son: Residencial Greend Land, la comunidad de las Torres.

Se encuestaron a 30 residentes más cercanos al área del proyecto **“CANTERA PETROSA”**

PROMOTORA: PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)”

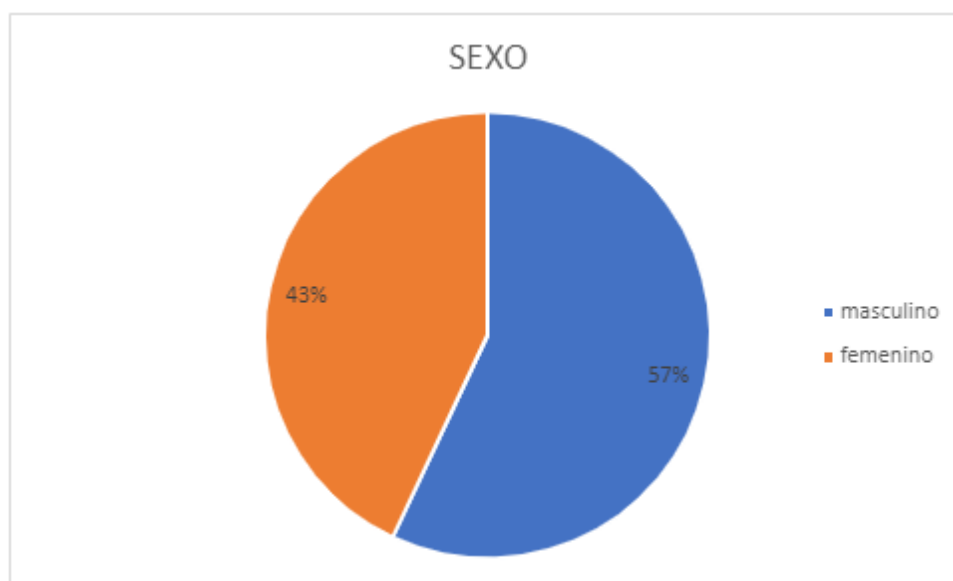
Aplicación de los instrumentos:

Se esperaba poder aplicar una muestra de 50 encuestas a la población que vive en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Debido a la situación que está enfrentando en el país y a nivel mundial con la Pandemia del Covid-19, no se pudo obtener acceso a todas las residencias para la aplicación de la muestra, por lo que se procedió a dejar volantes informativos en algunas residencias. En referencia al área de influencia directa se aplicaron un total de 30 encuestas y se repartieron volantes informativos.

Encuesta: El resultado de la muestra utilizada que fue de 30 personas a las cuales se les solicito contestar unas preguntas relacionadas a los aspectos positivos y negativos, para conocer la percepción hacia el proyecto de los residentes del área.

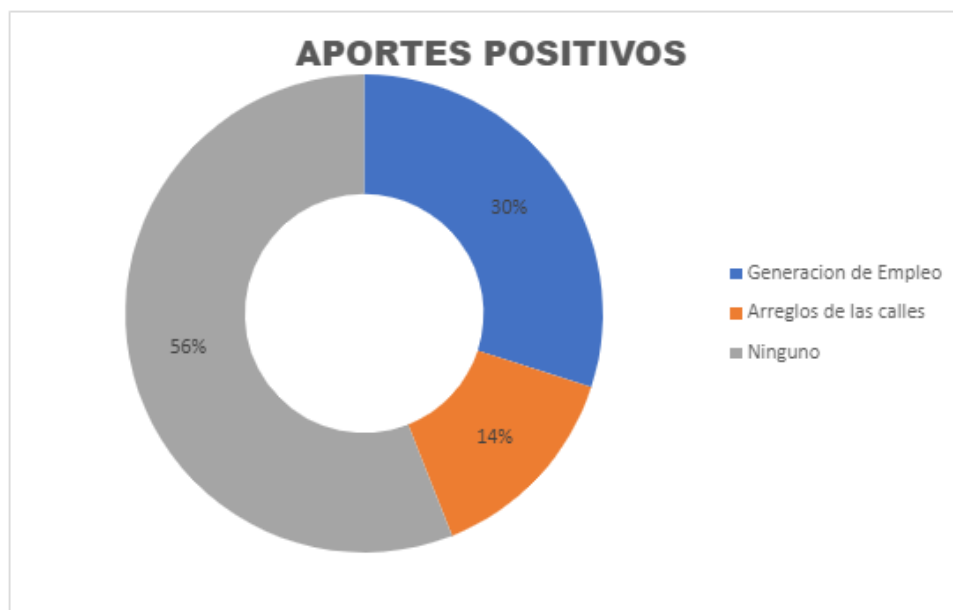
De los 30 encuestados el 57% fueron del sexo masculino y el 43% representa al sexo femenino. De los cuales 20 personas que es el (66%) respondieron no conocer sobre el proyecto y las otras 10 que es el (34%) si tenían conocimiento del mismo.



La mayoría de los encuestados pertenecen al sexo masculino.

A la pregunta de los aportes positivos del proyecto los encuestados respondieron:

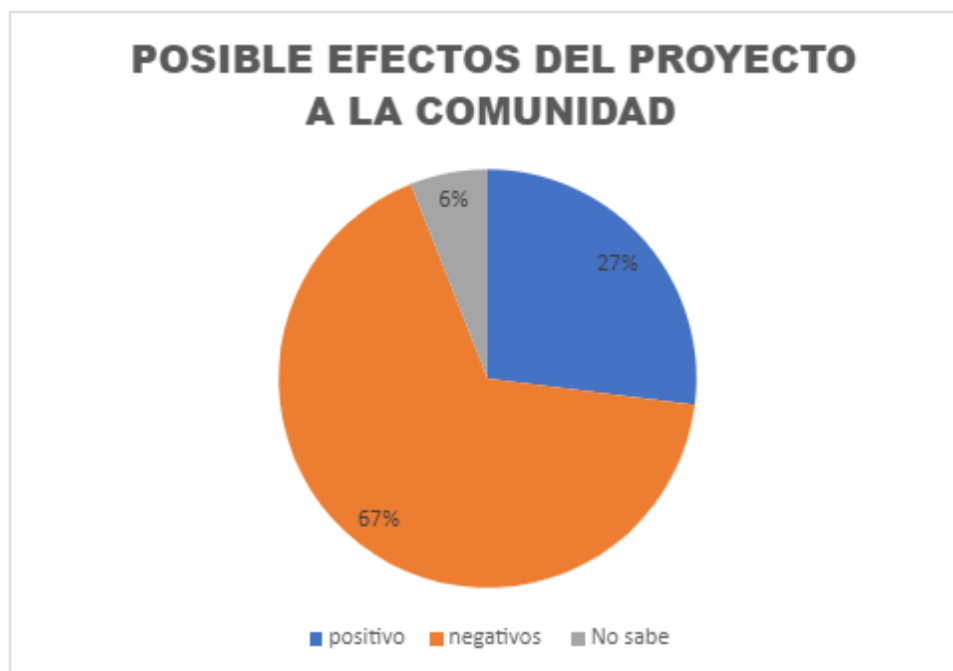
Aportes positivos	cantidad	porcentaje
Generación de empleo	9	30
Reparación de calles	4	14
ninguno	17	56
total	30	100%



En la gráfica se puede observar que el 56% de los residentes considera que el proyecto no generara ningún aporte positivo.

Sobre los posibles efectos del proyecto hacia su propiedad o comunidad los residentes consideran que:

Efectos del proyecto en la comunidad	cantidad	porcentaje
positivos	8	27%
negativos	20	67%
No sabe	2	6%
total	30	100%



El 67% de los encuestados considera que los efectos a la comunidad y sus viviendas son negativos.

Los residentes en cuanto a los impactos negativos que pudiera generar el proyecto a la comunidad consideran que se pueden generar los siguientes:

- Afectación al medio ambiente.
- Contaminación del aire generado por el polvo.
- Daños en las calles por el equipo pesado.
- Afectación en la salud como asma, alergias, etc.
- Daños en las viviendas por las explosiones
- Ruido
- Deforestación.

Recomendaciones emitidas por los consultados:

En la parte final de las encuestas se quería conseguir la opinión de los participantes sobre las recomendaciones al promotor del proyecto: “Cantera Petrosa” entre lo que la mayoría considera que no se lleve a cabo la reactivación de la cantera; ya que está muy cerca de las casas y pueden sufrir afectaciones como rajaduras al

momento de utilizar explosivos, para extraer el material pétreo. Al igual que las vías serán afectadas por el peso de los camiones y el puente se puede caer ya que no está en buenas condiciones.

Consideraciones generales:

El área donde se desarrollará la obra ya esta impactada por la actividad anterior, por lo que consideramos la afectación es no significativa. Sin embargo, sabemos que en las labores de extracción si se dan afectaciones como ruido y las vías pueden verse afectadas, por lo que se consideran en el Plan de Manejo Ambiental actividades de mitigación para minimizar el impacto o los impactos causados durante la operación de la obra, dado que en la fase de construcción de la obra como tal los impactos generados son la mayoría no significativos.

2.8 Las Fuentes de información utilizadas (bibliografía)

Las principales fuentes de consulta se mencionan a continuación:

- Constitución Política de la República de Panamá. define para el Estado y los habitantes del país, en el Capítulo Séptimo del Título Tercero, en los artículos 114 al 117, los derechos de vivir en y los deberes de mantener un ambiente sano.
- Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, por medio del cual se establece la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
- Ley 8 de 25 de marzo de 2015. Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Ley 6 del 1 de febrero de 2006 “Que reglamenta el Ordenamiento Territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.
- Ley N° 44 de 8 de agosto de 2002. Régimen administrativo especial para el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas en la República de Panamá.
- Ley No. 21 del 18 de Octubre de 1982, Reglamento General para la Prevención de Incendios, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.

- 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.
- Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
- Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982, sobre Custodia, Conservación y Administración del Patrimonio Histórico de La Nación, y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
- 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.
- Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad industrial, para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancia químicas.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 39-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- Resolución No. AG-235-2003, por la cual se establece el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.
- Ley 5 de 28 de Enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- ANAM Resolución 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”.
- Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resoluciones N° CDZ 10/98 y CDZ 003/99 CBP. Del Consejo de Directores de Zonas del CBP del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- Resolución N° CDZ-03/99 De 11 de octubre de 1999 del Consejo de Directores de Zonas de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá, por lo cual se aclara la Resolución N° CDZ de 9 de mayo de 1998,

por lo cual se modifica el reglamento Técnico de Seguridad para instalación, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo.

- Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos d motor y silenciador n l tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame d combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.
- 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.
- Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente. ANAM. 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos es espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos es espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

3.0 INTRODUCCION

Este documento incluye los aspectos generales del proyecto “**CANTERA PETROSA**” y los resultados del estudio ambiental que incluye las descripciones del ambiente físico, biológico, y socioeconómico. Por otro lado, se define el área de influencia directa e indirecta del proyecto, y se identifican los posibles impactos ambientales que pudiesen ser generados por las actividades de las obras, así como las recomendaciones para su prevención y mitigación ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) ha sido elaborado por personal idóneo, cumpliendo las normas establecidas en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo 155 de agosto de 2011. Vale indicar que la información presentada cumple con lo indicado en los contenidos obligatorios para Estudios de Impacto Ambiental Categoría II.

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

Alcance

Es la suma de todos los productos obtenidos para la elaboración de este estudio de impacto ambiental y sus requisitos o características, para el levantamiento de este documento y presentación ante el Ministerio de Ambiente, cumpliendo con los requisitos y normativas que exige la Ley para un categoría II.

Objetivos

- Identificar de manera independiente los diferentes impactos que la obra puede generar, atendiendo a la particularidad de la misma así como a las áreas en donde se ejecutará y presentar las medidas de prevención, mitigación o compensación para cada impacto ambiental.
- Evaluar la vulnerabilidad de los sistemas naturales.

Metodología:

Para la elaboración del presente Estudio se llevó a cabo la siguiente metodología de trabajo:

Primero: Se revisó la documentación técnica referente al proceso de evaluación de impacto ambiental del sector Industria competente, requisitos y demas.

Segundo: se tomó como referencia Estudios de Impacto Ambiental de proyectos similares, como marco de referencias.

Tercero: se revisó la literatura y normas nacionales sobre la preparación de Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Ley No. 41 o Ley General de Ambiente y el Decreto Ejecutivo No. 123.

Cuarto: se revisaron los Censos de Población y Vivienda y otros documentos técnicos preparados por la Contraloría General de la República.

Quinto: realizaron giras de campo para determinar las condiciones del sitio.

Sexto: se determinó el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del proyecto. El Área de Influencia Directa queda determinada como el sitio donde se ejecutará el proyecto.

Séptimo: se preparó el Estudio de Impacto Ambiental y se tomó en cuenta a los colindantes para su información y vecinos más cercanos.

Octavo: se realizaron encuestas del área del proyecto para conocer sus inquietudes e intereses y además se entregaron volantes de información.

Noveno: se preparó el Estudio de Impacto Ambiental para su presentación ante el Ministerio de Ambiente, entidad que está a cargo de su evaluación.

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

Durante el trabajo de evaluación de impacto ambiental se hizo un análisis de los criterios de protección ambiental del Decreto Ejecutivo 123 que determinan los lineamientos para seleccionar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

En ese sentido, observamos que pudieran generarse algunos efectos solo del Criterio 1, estos son:

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. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:	¿Está Afectado?	
	Sí	No
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.	√	
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.	√	
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		√
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:	¿Está Afectado?	
	Sí	No
a. La alteración del estado de conservación de suelos.	√	
b. La alteración de suelos frágiles.		√
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	√	

d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		√
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.		√
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		√
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		√
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	√	
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		√
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		√
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		√
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		√
m. El reemplazo de especies endémicas.		√
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		√
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		√
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		√
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		√
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		√
s. La modificación de los usos actuales del agua.		√
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		√
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		√
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		√
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. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:	¿Está Afectado?	
	si	no
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		√
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		√
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		√
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		√
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		√

f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		√
g. La modificación en la composición del paisaje.	√	
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		√
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. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:	¿Está Afectado?	
	si	no
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		√
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		√
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.		√
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		√
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.		√
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		√
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		√
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		√
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. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:	¿Está Afectado?	
	si	no
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		√
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		√
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.		√

Justificación:

El análisis anterior justifica la categorización establecida para este EsIA según el Decreto Ejecutivo No 123 de 2009: “Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: “Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución pueda ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Se entenderá, para los efectos de este reglamento, que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto obra o actividad no genere impactos ambientales negativos significativos de tipo acumulativo o sinérgico.”.

4.0 INFORMACIÓN GENERAL**4.1. Información del Promotor**

Persona Jurídica	PETRO AGREGADOS, S.A.
Tipo de Empresa	Privada
Ubicación:	Edificio Los Cristales, Primer Alto, Vía Transístmica, Los Andes No. 1, Distrito de San Miguelito. Tel. +507 274-1695 Fax. +507 274-1698
Representante Legal:	CARLOS ALLEN AROSEMENA
Certificado de Existencia Legal de la Empresa:	Anexo al Documento
Certificado de Registro Público de la Propiedad:	Anexo al Documento.

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

Se adjunta Paz y Salvo del Departamento de Finanzas del Ministerio de Ambiente.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de 23 hectáreas + 1934 m², ubicado en el Corregimiento de Nuevo Emperador, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001.

La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraijan.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su Justificación:

El objetivo fundamental del proyecto se centra en la extracción de agregado pétreo para las labores de relleno y ofrecer al mercado local, rosca accesible para las necesidades en el relleno de terrenos para la construcción u otro uso de acuerdo a las propiedades del material extraído. Elaborar la línea base ambiental del área de influencia del Proyecto.

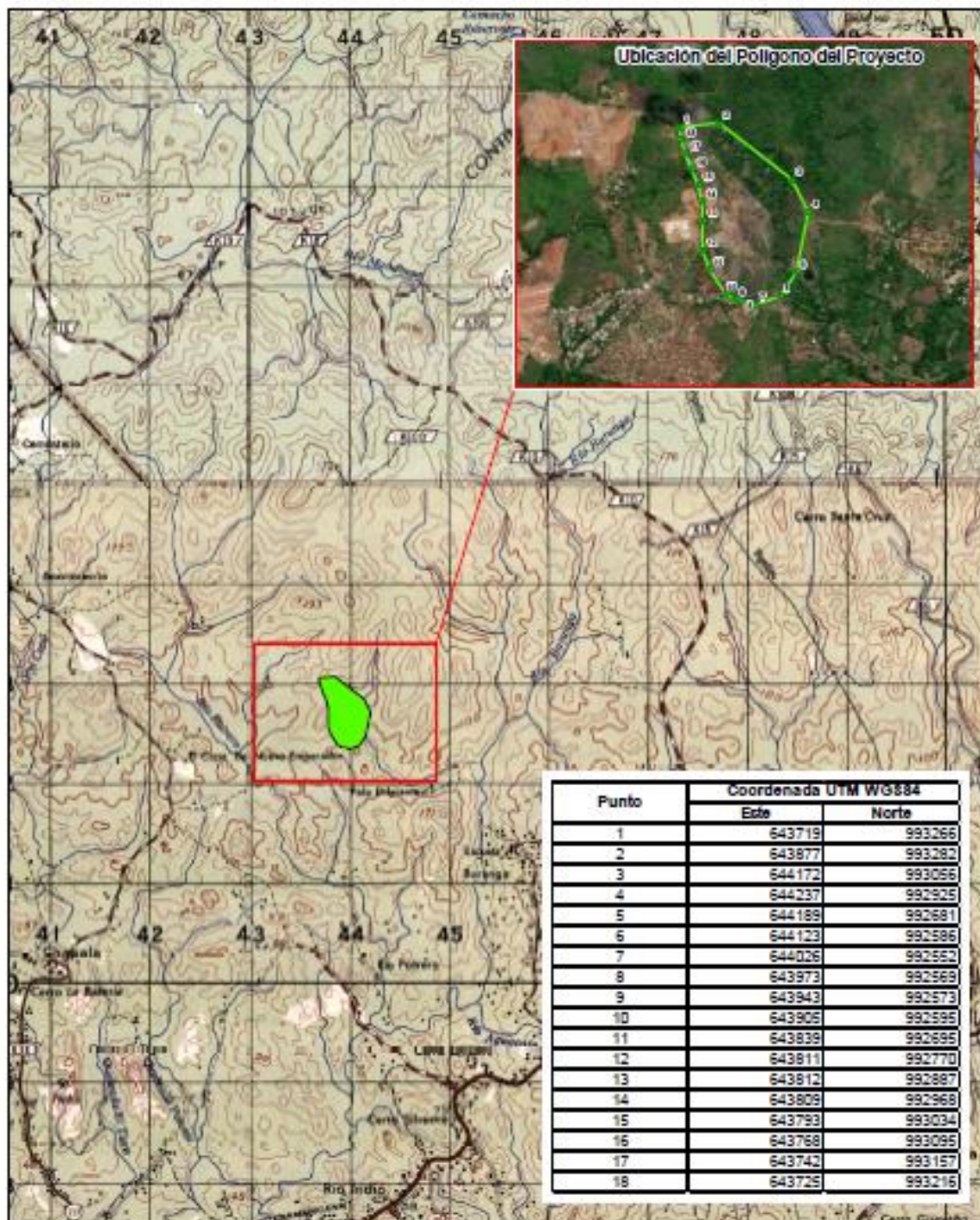
Se justifica en la necesidad en el país de material para relleno, en la industria de la construcción, mejoras de caminos y la alta demanda de estos materiales en la industria de la construcción.

5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

Las coordenadas geográficas del Proyecto WGS 84

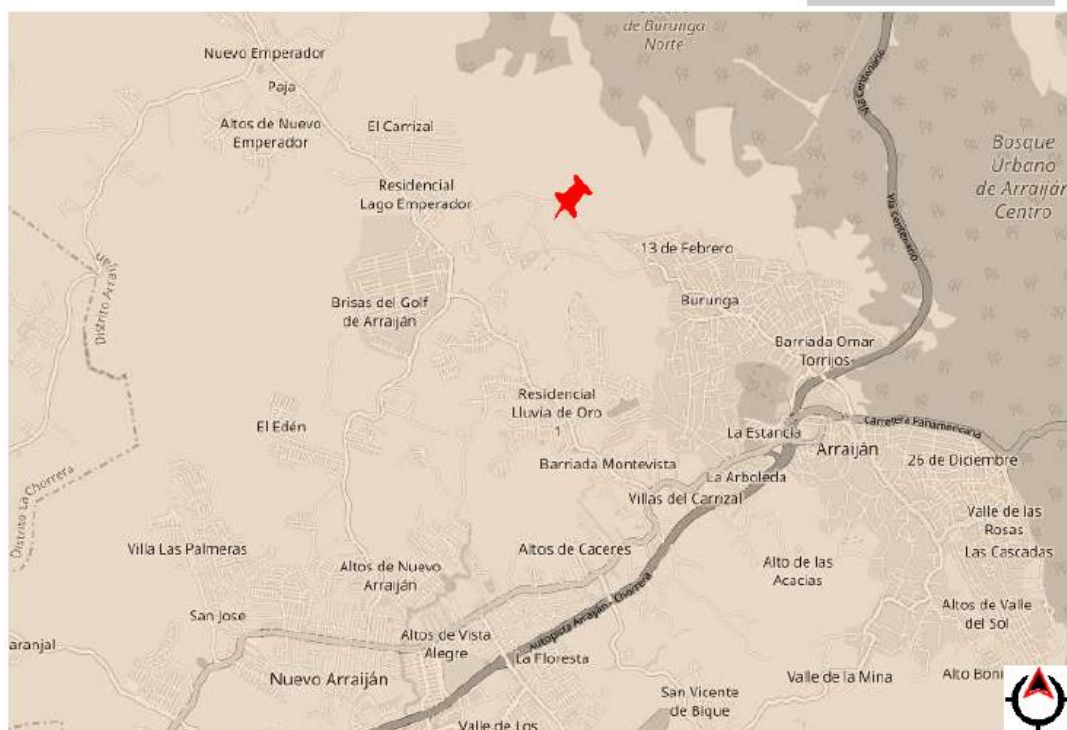
Punto	Coordenada UTM WGS84	
	Este	Norte
1	643719	993266
2	643877	993282
3	644172	993056
4	644237	992925
5	644189	992681
6	644123	992586
7	644026	992552
8	643973	992569
9	643943	992573
10	643905	992595
11	643839	992695
12	643811	992770
13	643812	992887
14	643809	992968
15	643793	993034
16	643768	993095
17	643742	993157
18	643725	993216

Ubicación de Proyecto

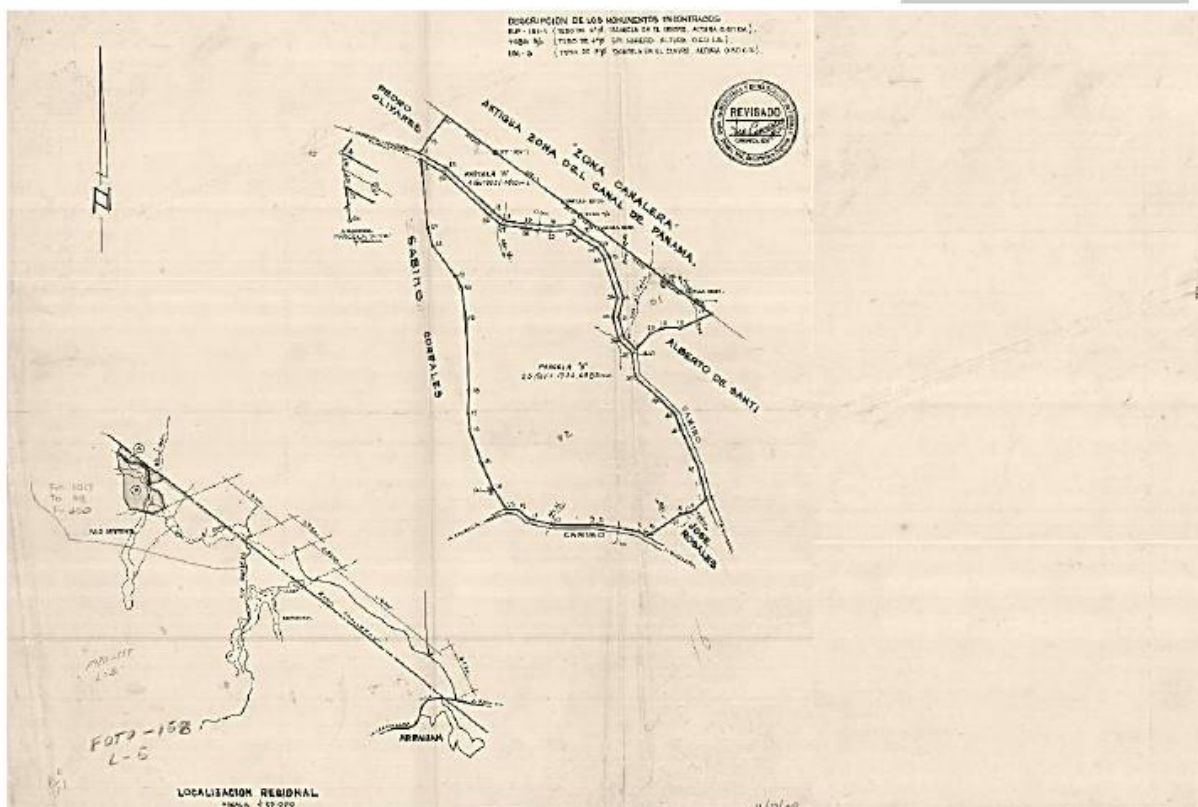


LOCALIZACIÓN REGIONAL

UBICACIÓN



PLANO



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

El área y el proyecto propuesto están regidos por las siguientes normas:

1. Constitución Política de la República de Panamá. Se destacan los siguientes artículos:
 - a. Artículo 17: “Las autoridades de la República están instituidas para proteger en su vida, honra y bienes a los nacionales donde quiera se encuentren y a los extranjeros que estén bajo su jurisdicción; asegurar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales, y cumplir y hacer cumplir la Constitución y la Ley”.
 - b. Artículo 109: “Es función esencial del estado velar por la salud de la población de la República. El individuo, como parte de la comunidad, tiene el derecho a la promoción, protección, conservación, restitución y rehabilitación de la salud y la obligación de conservarla, entendida ésta como el completo bienestar físico, mental y social”.
 - c. Artículo 118: “Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana”.
 - d. Artículo 119: “El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas”.
 - e. Artículo 120: “El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia”.
2. Ley No. 41 del 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Entre sus principales artículos relacionados están los siguientes:

- a. Artículo 1: “La administración del ambiente es una obligación del Estado ...”
 - b. Artículo 5: “Se crea la Autoridad Nacional del Ambiente como la entidad autónoma rectora del estado en materia de recursos naturales y del ambiente, para asegurar el cumplimiento de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente ”
 - c. Artículo 22: “La Autoridad Nacional del Ambiente promoverá el establecimiento del ordenamiento ambiental y velará por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de los recursos naturales renovables y no renovables y las necesidades de desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes ...”
 - d. Artículo 23: “Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, característica, ubicación o recurso puede generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de la ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley.
 - e. Artículo 26: “Los estudios de impacto ambiental serán elaborados por personas idóneas, naturales o jurídicas, independientes de la empresa promotora de la actividad, obra o proyecto, debidamente certificada por la Autoridad Nacional del Ambiente”.
3. Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Entre sus principales artículos relacionados están los siguientes:
- a. Artículo 16: “La lista de proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, considera la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU), que a continuación se detalla...”
 - b. Artículo 23: “El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los siguientes cinco criterios de protección ambiental para determinar, ratificar, modificar, revisar y revisar la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.”
 - c. Artículo 24: “El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental contemplará tres categorías de Estudio de Impacto Ambiental en virtud de la eliminación, mitigación

y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que el proyecto que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno ...”

- d. Artículo 26: “Los Estudios de Impacto Ambiental deberán incluir los contenidos mínimos para la fase de admisión previstos en este artículo y en las normas ambientales vigentes, a fin de garantizar la adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto, obra o actividad, así como la idoneidad técnica de las medidas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos. Estos contenidos se mantendrán vigentes hasta que sean adoptados por el sector de acuerdo al Artículo 25 de este reglamento. El contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo a su categoría, será el que se establece en el siguiente cuadro:
- e. Artículo 29: “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 ...
- 4. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, el cual regula las Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
- 5. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000, el cual regula las Vibraciones en Ambientes de Trabajo.
- 6. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, el cual regula el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo.

El instrumento de gestión ambiental aplicable a este proyecto es el Estudio de Impacto Ambiental y su debido seguimiento y fiscalización. Adicional la orientación ambiental que se le pueda brindar en su momento a los trabajadores del proyecto.

5.4 Descripción de las fases del Proyecto, Obra o Actividad:

Ante todo se cuantificará el material potencialmente explotable. Para ello será necesaria la aplicación de algún método de cálculo de reservas. En este caso en particular se utilizará el denominado METODO DE SECCIONES O PERFILES. El cálculo de reservas mediante este método se realiza por bloques que se encuentran entre dos secciones de prospección contiguas; perfiles verticales. De acuerdo con esto, el contorno de los cuerpos minerales se hace en los perfiles y planos correspondientes el remplazo de la forma compleja del objeto natural con algunas figuras geométricas sencillas puede ser diferente para uno u otro bloque y en la determinación del volumen del bloque no se utiliza la potencia media del cuerpo mineral, sino las áreas ocupadas por la mena (materia aprovechable) en las secciones contiguas.

Al aplicar el Método de Secciones contiguas, encontramos los volúmenes aproximados para cada uno de los materiales, lo que constituye la reserva minera aproximada denominada técnicamente como RESERVA GEOLÓGICA, en este caso respecto a la Roca Basáltica, como objeto principal de esta investigación, se obtuvieron valores de 10,200,00 m³ de roca explotable. Esto basado en la topografía del área y la profundidad de 25m de los Sondeos geológicos y de 30m de los registros sísmicos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se establece como:

RESERVA GEOLÓGICA EN EL ÁREA DE LAS 26 HA, a Diez millones doscientos mil metros cúbicos de roca basáltica.

RESERVA GEOLÓGICA= 10,200.000 m³ o 10.2 MILLONES DE m³

5.4.1 Planificación:

Los trabajos en esta fase incluyen evaluación de la factibilidad del proyecto, análisis de costos directos e indirectos, selección del área donde se construirá la obra, la realización de los trámites de contrataciones y la preparación del Estudio de Impacto

Ambiental. La mayoría de las actividades en esta fase son de oficina; las realizadas en campo no involucraban una afectación de las condiciones del sitio en ningún momento.

5.4.2 Construcción/ ejecución

Esta etapa consiste en la adecuación del terreno, rehabilitación de la calle de acceso, limpieza y remoción de la cobertura en el área donde se desarrollara la obra, instalación de las casetas de entrada y salida, instalación de maquinaria y equipo de operación para la extracción, adecuación del área de estacionamientos para la maquinaria, construcción una caseta de seguridad y una pequeño depósito para guardar el equipo necesario, construcción de todas las infraestructuras estipuladas para el desarrollo del proyecto, limpieza final y solicitud y obtención de los permisos gubernamentales, Municipales y otros.

El promotor del proyecto, verificarán y controlarán la recolección y disposición final de los desechos sólidos producto de la actividad constructiva y de los trabajadores y se dispondrán de acuerdo con sus características (caliche, material metálico, madera, otros) en los sitios permitidos para cada desecho.

5.4.3 Operación

La fase de operación del proyecto consiste con el inicio de la extracción del material a obtener a través de voladuras controladas en diferentes horarios y además control del material a explotar, remoción del material a través de una pala mecánica, especialmente adquirida para realizar estos tipos de trabajo, además incluye el movimiento de tierra en el área de extracción.

Posteriormente continuamos con la etapa de llenado de camiones a medida que se genere demanda del material.

Transporte y acarreo del material extraído sera transportado a los lugares de destino camiones provistos con lonas para evitar el derrame del material en áreas como carreteras, caminos calle etc.

Además habrá un área de acopio del material extraído en el área del proyecto.

5.4.4 Abandono:

En caso de Abandono, si se diera el caso se consideraran la limpieza general del terreno, y se desinstalarán todos los servicios básicos adquiridos así como también toda la maquinaria y equipo utilizado se quitaran de las inmediaciones del proyecto para evitar que cause algún daño de tipo ambiental o de cualquier magnitud. EL promotor timara las medidas pertinentes al caso, además notificara al Ministerio de Ambiente y al Ministerio de Comercio e industrias sobre la culminación de labores. Además de siembra de vegetación de amarre de taludes para evitar que los terrenos queden desprovistos de vegetación y por supuesto presentar y ejecutar un Plan de Arborización.

Plan de Abandono

Actividad	Resultado	Responsable	Tiempo (meses)					
			1	2	3	4	5	6
Limpieza del area de los desechos que se hayan generado	Area limpia de desechos	Consesionario						
Disposición final de los desechos recolectados y verterlos al vertedero mas cercano	evitar la contaminacion del area	Consesionario						
Nivelacion del terreno	evitar accidentes y agua estancada	Consesionario						
Caminos de accesos y cunetas	transito y acceso libre	Consesionario						
Eliminación de Maquinaria	evitar chatarras	Consesionario						
Siembra de vegetacion	evitar la erosión y proteger taludes	Consesionario						
Plan de arborización	Reforestar y paisajismo	Consesionario						

5.4.5. Cronograma y tiempo de Ejecución de Cada Fase

Actividad/Mes	1999																																																	
	Mes				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Apertura de frente y acceso	■	■															■	■																																
Descapote y Limpieza			■	■																																														
Plan de Voladura	■				■					■				■				■				■				■				■					■					■					■					
Perforación de Roca		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Voladura			■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■	
Medidas de seguridad			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cargado del mineral volado			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte de mineral			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acumulación temporal													■	■																																				
Despacho del mineral			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de acceso														■	■																																			
Restablecimiento del entorno																																																		

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Dichas etapas cambian según el tipo de minería, pero generalmente son:

Explotación: procesos de extracción del material.

Carga: carguío del material en los camiones.

Transporte: desplazamiento del material hasta los lugares donde se procesa.

Procesamiento: se realizan en centros especializados donde se procesa el material para obtener lo que se requiere.

Comercialización: Compra, venta y distribución del producto.

Para cada uno de los procesos es necesario una maquinaria o instalación especializada.

La extracción propiamente dicha comprende la remoción del material, el cual incluye el movimiento de tierra de aproximadamente 100 m³ por año, depende de la demanda del material, además.

El equipo a utilizar es el siguiente:

Explotación: tanto maquinaria e instalaciones especializadas en el proceso, como aquellas que puedan ayudar en el proceso.

- Elevadores de cangilones y accesorios: también conocidos como elevadores verticales. Este equipo de gran uso en la industria primaria y secundaria, está diseñado de forma modular estandarizada para el transporte vertical de graneles sólidos, tanto húmedos como secos, y es ideal sobretodo cuando un transportador convencional no es suficiente, existe una pendiente demasiado pronunciada o una gran altura. Dispone de elevadores de cangilones “heavy duty”, especialmente diseñados para la elevación de minerales duros y abrasivos.
- Transportadores de banda: El transportador de banda es probablemente el equipo más utilizado en el transporte y manipulación de sólidos.

- Transportadores sinfín: Disponemos de sinfines dosificadores especialmente diseñados para materiales duros y abrasivos, así como para materiales medios. Dentro de los primeros destacamos la dosificación de arenas silíceas y áridos de alta abrasividad en nuestras instalaciones de fabricación de mortero seco. Así como sinfines para cemento, yeso, cal, etc.
- Fondos vibrantes: Los extractores por vibración de silos facilitan la descarga regular y continua de productos a granel sin disgregación ni zonas muertas.
- Pesaje dinámico en cinta transportadora: Sistema para pesaje dinámico de productos sólidos en cintas transportadoras de banda de goma. Válido para cualquier cinta transportadora ya que el diseño del bastidor es universal.

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/Ejecución y operación

Para la construcción e instalación de las infraestructuras que requiere este tipo de actividad se utilizarán los insumos necesarios en construcción para la construcción de garitas de acceso, mejoras de caminos de acceso y las instalaciones de los equipos y maquinarias necesarias para este tipo de actividades de extracción. En la etapa de operación se utilizarán equipos de carga, transporte almacenamiento y además camiones volquete para el transporte de materiales.

5.6.1 Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público y otros)

Etapas de construcción

Previo inicio de la construcción del proyecto, se deberá realizar las interconexiones necesarias. En este sentido dicha actividad es muy sencilla dado la existencia de dichos servicios en el área.

A continuación su descripción:

a. Agua

El sitio donde se desarrollará el proyecto es un área que está cercana a una barriada, por ende se solicitaron los servicios de conexión de agua, además se contarán con los servicios de tanques de almacenamiento para tales fines.

b. Energía Eléctrica

El proyecto contará con infraestructura eléctrica y de comunicaciones el cual estará interconectando a las redes primarias y secundarias de electricidad y las líneas de urbanizaciones vecinas. La iluminación exterior será de postes metálicos y de concreto ubicadas de manera tal que garanticen la mejor iluminación del proyecto.

c. Aguas servidas

Las aguas servidas generadas son exclusivamente de las actividades fisiológicas de obreros, para lo cual dentro de los predios del proyecto se instalará unos sanitarios los cuales estarán conectados a tanques sépticos prefabricados de limpieza externa cada cierto tiempo que se requiera por una empresa externa para facilitar si limpieza a letrina sanitaria, suministrados por empresas locales dedicadas a prestar este tipo de servicios. Dichas letrinas serán regularmente limpiadas por dichas empresas las cuales ya cuentan con vasta experiencia en el manejo y disposición de dichos tipos de residuos.

d. Transporte de los obreros

Como el proyecto está colindando con la carretera Panamericana, el transporte de los obreros hasta el sitio del proyecto se realizará a través del servicio público y privado de transporte.

e. Atención médica

Una vez se inicie con el levantamiento de las primeras infraestructuras, equipos y maquinarias, el Promotor instalará un botiquín de primeros auxilio para el manejo rutinario de cualquier lesión menor o incidente. En caso necesario, cualquier obrero que lo requiera será trasladado a centros hospitalarios cercanos como el Hospital Nicolas Solano de la Chorrera, entre otras cercanas sea el caso.

Etapas de operación

Durante la etapa de operación se hará uso de servicios básicos, los cuales se describen a continuación:

a. Agua

Previo inicio de obra el Promotor solicitará y contará con los permisos necesarios otorgados por las instituciones competentes para el uso del agua.

b. Energía Eléctrica

Se conectará al servicio de energía de la zona, dado que la zona cuenta con servicios de energía por la Empresa de distribución de la zona de Arraijan, previa coordinación y contrato.

c. Aguas servidas

Las aguas servidas generadas son exclusivamente de las actividades fisiológicas de obreros, para lo cual dentro de los predios del proyecto se instalará unos sanitarios los cuales estarán conectados a tanques sépticos prefabricados de limpieza externa cada cierto tiempo que se requiera por una empresa externa para facilitar si limpieza a letrina sanitaria, suministrados por empresas locales dedicadas a prestar este tipo de servicios. Dichas letrinas serán regularmente limpiadas por dichas empresas las cuales ya cuentan con vasta experiencia en el manejo y disposición de dichos tipos de residuos.

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos, directos e indirectos generados

Para la realización de las diferentes actividades de este proyecto se contará con una fuerza laboral de trabajadores temporales y permanentes tanto en la etapa de construcción como de operación. Además de los empleos indirectos que genera esta actividad.

Además de los celadores, trabajadores de plantas de equipos pesados y Administradores.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

A continuación se describe los tipos de desechos generados según las fases.

a. Fase de Planificación

Durante esta fase se generan pocos desechos producto del trabajo de impresión, reuniones internas de trabajo, reuniones con el sector privado y gubernamental y

trabajos de oficina de la empresa promotora. Entre estos desechos resaltan principalmente papelería, latas de soda, botellas de plástico, pero en cantidades modestas. En conclusión, el proyecto en sí genera pocos desechos durante esta fase, los cuales hasta el momento de la realización del presente estudio han sido reciclados como parte del programa de reciclaje existente en la empresa promotora.

b. Fase de Construcción

Durante esta fase se generarán algunos desechos, cuyo Promotor y contratistas deberán darle un manejo apropiado a fin de cumplir con las regulaciones y proteger la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

A continuación, se detallan los tipos de residuos generados por la construcción del proyecto y las recomendaciones para un manejo seguro:

5.7.1. Desechos Sólidos

Los desechos sólidos que se generarán durante la fase de construcción son: residuos de acero, restos de piedra triturada, residuos de cemento, concreto, madera, fon, clavos, alambres, retazos de PVC, además de botellas plásticas, latas, otros menores. Todos los residuos de metales y latas de aluminio serán debidamente manejados para su posterior reciclaje.

Próximo al sitio de construcción se instalarán al menos uno 5 tanques de 55 galones dotados de sus cartuchos plásticos para que se deposite cualquier residuo que no se pueda reciclar, los mismo se le harán agujeros en el fondo para evitar acumulación de agua. El Promotor llevará un registro estadístico que certifique la disposición adecuada de estos residuos por la empresa recolectora del sector. Los retazos de metales generados serán almacenados para luego ser transportadas hasta las empresas recicladoras del área.

5.7.2. Desechos Líquidos

Los desechos líquidos incluyen los generados por el funcionamiento del equipo y los generados por las actividades fisiológicas.

Con respecto al manejo de lubricantes y aceites usados se prevé que no se generarán dentro del área de construcción del proyecto, ya que cualquier tipo de mantenimiento de equipo se realizará en talleres privados de la ciudad o sector. No obstante, como medida de precaución, se instalará un tanque de 55 galones para disponer apropiadamente cualquier residuo menor que se genere, ya que existen equipos pesados que por su complejidad de instalación y rodamiento es más seguro realizar cualquier tipo de reparación en el sitio.

Con respecto al manejo de los desechos generados por actividades fisiológicas durante la fase de construcción y operación, se instalará tanques sépticos prefabricados de limpieza externa para la conexión a las letrinas sanitarias para los trabajadores.

5.7.3. Desechos Gaseosos

Los desechos gaseosos esperados son aquellos que emitirán los equipos pesados, especialmente los camiones. Para controlar emisiones por encima de las tolerables para el ambiente y los propios obreros, el equipo recibirá un trato adecuado y mantenimiento permanente, tanto para garantizar la vida del equipo como para contrarrestar la emisión de emisiones gaseosas. El área de construcción es totalmente abierta y aireada, por lo que esto sumado a la baja densidad de equipo en el sitio, se espera que la emisión de gases no será significativa.

Fase de operación: durante esta fase se generarán desechos gaseosos producto de la combustión de motores de los vehículos y camiones, sin embargo, el mismo se dará en cantidades que no puedan afectar adversamente al personal que labora o al ambiente, dado que es un área abierta y distante de la población. Además de los generados por el equipo y maquinaria instalada.

5.7.4 Peligrosos

En ninguna de las fases habrá necesidad del uso de materiales peligrosos para el desarrollo del proyecto; por lo que este punto no ha de ser aplicada en el proyecto.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelos.

Esta zona cuenta con una plan de uso de suelo para extracción otorgado pro la actividad que se realizaba en el área, sin embargo anteriormente este terreno estaba dedicado a las actividades de extracción de agregado pétreo por otra empresa la cual se le suspende la concesión y se retoma la actividad de extracción por esta empresa que esta en los tramites de concesión ante el MICI y los permisos correspondientes para la actividad.

5.9 Monto global de la inversión.

El monto global para la planificación, permisos, adecuación, equipos e inicio de actividades del proyecto es de aproximadamente: 3 millones de dólares.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En este punto del Estudio de Impacto Ambiental, procederemos a describir el ambiente físico del área de estudio, donde se incluirán las características geológicas (regionales y locales) del lugar, así como las características del suelo, su uso actual, la topografía y su capacidad.

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

El istmo de Panamá surgió hace unos 80 millones de años atrás, por medio de una fisura oceánica la cual trae como consecuencia un arco de islas de origen volcánico, lo que constituye hoy día, la Cordillera Central. Los procesos eruptivos se dan desde

el terciario, mezclados con ciclos de sedimentación, desde el período Eoceno hasta el Pleistoceno y el período actual; conformándose así, la actual configuración geológica y tectónica de Panamá.

Por medio de la constitución de los estratos del suelo (los que afloran o los que han sido obtenidos por perforaciones o cortes efectuados en distintos sitios), se ha podido establecer las distintas formaciones con sus edades, los fallamientos activos y la tectónica que se encuentra presente en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

El basamento que la constituye son rocas intrusivas y volcánicas del Mesozoico – Terciario específicamente, del período Cretácico. Posteriormente se dan procesos tectónicos y volcánicos mezclados con un proceso erosivo intenso, desde el Eoceno (65 millones de años atrás) hasta el Holoceno; quedando establecida una serie de formaciones.

Las rocas volcánicas de origen intrusivo o extrusivo de esta región, tuvieron un máximo climax durante el Oligoceno y el Mioceno temprano, localizándose estas rocas en su mayoría al Suroeste de la cuenca; hacia el sector Noreste encontramos basalto intrusivo y extrusivo muy próximo al Corte Culebra e igualmente andesitas del mioceno.

Para el Oligoceno se dan movimientos que generan una sobre posición de las formaciones Bohío y Gatuncillo al Este del canal. La formación Bohío está representada en su mayoría por una parte no marina y una de formaciones marinas próximas al Lago Gatún, incluyendo el sinclinal de Quebrancha. La formación Caimito se sobrepone a la Bohío en la región del Lago Alajuela, el que se hace evidente al Noroeste de la cuenca, lo que indica la continuación de un movimiento menor que afecta la distribución de la formación Bohío. La formación de menor tamaño es la del Corte Culebra que se encuentra dentro de la formación La Cascada. Una alternancia de depósitos marinos y volcánicos en el Corte Culebra dan origen a un levantamiento de las formaciones Culebra, Cucaracha, Panamá, La Boca y Pedro Miguel. Las formas topográficas de estas formaciones definieron el curso del Canal.

La formación Gatún fue depositada durante un proceso de transgresión marina. Los sedimentos del Holoceno están constituidos por aluviones, limos y limos arenosos lacustres.

En la zona que ocupa la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, existen fallas geológicas activas y algunos otros lineamientos de menor importancia; la misma está bajo la influencia de un grupo de fallas ubicadas en su mayoría al Este de ésta, la dirección de ellas es de Noroeste a Suroeste; Oeste a Este y Norte a Sur. Estas fallas identificadas desde varias décadas atrás y estudiadas recientemente por

Cowan y otros 1998, definen tres fallas importantes: Falla Azota Caballo, Falla Limón y la Falla del Río Gatún, siendo esta última, la de mayor actividad sísmica.

6.1.2 Unidades Geológicas Locales

La geología en el área de estudio está constituida por rocas sedimentarias del Cuaternario Reciente, de la Formación Río Hato, a rocas del Terciario Mioceno, de la formación La Boca; rocas del Terciario Oligoceno, de las formaciones Caimito, Panamá (facie marina) y Bohío. También afloran rocas ígneas del Cuaternario, de la Formación Cerro Viejo, rocas ígneas del Terciario Mioceno, de las formaciones Tucué, Pedro Miguel, Cucaracha y Las Cascadas; rocas ígneas del Terciario Oligoceno de la Formación Bas Obispo; y rocas ígneas del Cretáceo, de la Formación Playa Venado, en orden cronológico, de la más reciente a la más antigua. Particularmente, las formaciones Pedro Miguel, Cucaracha y Las Cascadas afloran mayormente al oeste del Canal de Panamá; las cabeceras de distrito Arraiján, La Chorrera y Capira están sobre la Formación Tucué. La población de Vacamonte está sobre la Formación Panamá (facie marina) del Terciario

Oligoceno; Puerto Caimito y desembocadura del Río Capira se encuentran sobre la Formación Río Hato.

6.3 Caracterización del suelo

Los tipos de suelo según capacidad de uso en la Subregión del Pacífico Oeste son las siguientes:

- IV. Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas.
- VI. No Arable, con limitaciones severas.
- VII. No Arable, con limitaciones muy severas.
- VIII. No Arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá (2007)

6.3.1 La Descripción del uso del suelo

Tabla N° 1. descripción del uso del suelo

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
DISTRITO DE ARRAIJÁN					
Suelo rojo de montañas	Esquelético, arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutas tropicales, bosques	De baja-moderada
Zona de Nuevo Arraiján:					
Suelos rojos de llanuras disecadas	Arcilloso	Ondulado a Colina	Erosión-baja fertilidad	Pastos, arroz, yuca, maíz	Baja
Suelos de marisma	Variable	Plana	Inundación	Bosques (posible restauración)	Moderado (es muy salino)
DISTRITO DE LA CHORRERA					
Suelo rojo de llanura	Arcilloso	De plano-ondulado	Erosión-baja fertilidad	Pastos, yuca, caña de azúcar	Baja
Suelos de marismas	Variable	Plana	Inundación por marea	Bosques (posible restauración)	Moderado (es muy salino)
Suelos rojos de llanuras disecadas	Arcilloso	Ondulado-colina	Erosión, baja fertilidad	Pastos, arroz, yuca, maíz	Baja
Suelos rojos de montaña	Esquelético, arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutas tropicales, bosques	
Fuente: El consultor con datos del Atlas Nacional de la República de Panamá y otras fuentes.					

6.2.2 Deslinde de la propiedad

Norte: Finca de Pedro Olivares

Sur: Finca de José Rosales

Este: Finca de Sabino Corrales

Oeste: Finca de Alberto de Santi

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Según el mapa de capacidad agrológica de la República de Panamá, en la propiedad se encuentran suelos:

Para determinar la capacidad de uso del suelo para estas áreas tomamos en cuenta los informes de la clasificación de tierras elaborados por la oficina que establece los Estados Unidos de Norte América. El área se encuentra dividida en dos sectores, el primero está compuesto por suelos denominados arables y el segundo está compuesto por suelos no arables. Los suelos arables son identificados como suelos

clases II, III y IV, Los suelos clase II presentan limitaciones en la selección de plantas y edificaciones se tiene presente una conservación moderada que se localiza en áreas pequeñas que bordean los Ríos y quebradas. Los suelos pertenecientes a la clase III requieren de una conservación especializada los mismo los encontramos por toda el área principalmente en mayor extensión en la parte sur. Otra clase se presenta es la IV, la cual requiere de un manejo muy cuidadoso. De los suelos considerados como no arables, la clase VI es la que presenta limitaciones severas estas las encontramos en la parte Norte y Central Relacionando las informaciones que presentan estos suelos podemos señalar que presentan limitaciones topográficas climáticas y edáficas de esta manera consideramos restricciones en su uso más que todo que sean dirigidos a establecer proyectos enfocados hacia actividades de interés productivo tradicional.

De acuerdo a la capacidad agrícola notamos un predominio de las clases III en un 70% mientras que un 20% se presenta en la clase VI y finalmente un 10% la componen la clase II y IV

El tipo de suelo que se consolidan en el área pertenece a una nueva clasificación de los suelos llamados latosoles. Estos tienen entre sus características que son friables están compuestos principalmente por óxido de hierro y aluminio más o menos hidratados A continuación presentamos seis características de la localización del área:

- Bajo valor de la relación de la sílice y sesquióxidos en la fracción arcillosa.
- Baja actividad de arcilla con una capacidad entre media y baja de intercambio catiónico de la fracción mineral.
- Bajo contenido de todos los minerales excepto los primarios resistentes
- Bajo contenido en materia soluble
- Alto grado de estabilidad de los agregados (granos)
- Color rojo o tonos rojizos. Pueden estar presentes horizontes concentrados en óxido de hierro y aluminio como resultado de la remoción de la sílice.

Otro aspecto considerado en el área es que la misma está cubierta por suelos que presentan un basamento geológico derivado de rocas volcánicas del terciario que se han rejuvenecido con deposiciones de cenizas volcánicas. Por lo general se presentan en suelos muy profundos de las cuales se identifican suelos más antiguos de textura arcillosa fina a esqueletos arcillosa de coloración parda amarilla y parda rojiza como señalamos anteriormente. Por su clasificación taxonómica (geología) los suelos constituyen parte de la formación Pedro Miguel de la Época del Mioceno correspondiente al período terciario caracterizado por la formación de volcánica y su principal linotipo corresponde a aglomeraciones de grano fino y grueso. La mayoría de sus suelos son de clase IV a VI poco arables y poco profundos son por lo general de contextura arcillosos de color rojizo de mediana a baja fertilidad subyace de las colinas un material rocoso tipo agregado pétreo.

6.4 Topografía

El lote mantiene una topografía plana, ondulada y quebrada. La carretera de acceso es de agregado pétreo. El acceso al terreno es por medio de vehículos 4X4.

6.4.1. Mapa Topográfico o plano. Según área a desarrollar a escala 1:50,000

Ver Plano Topográfico a escala 1:50,000, en anexos

6.5 Clima

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, que está basado en variables climáticas como las temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, las precipitaciones medias mensuales y la precipitación media anual, existe un tipo de clima en el área del estudio que es el clima tropical de Sabana (Aw). Distribuido en toda el área de estudio, el clima tropical de sabana se caracteriza por un nivel de lluvia anual > 1000 mm. La época seca es larga, con niveles mensuales de lluvia de menos de 60 mm. La temperatura promedio en el mes más caliente excede los 18° C.

6.6 Hidrología

El terreno donde se desarrollará la obra, colinda en su parte Oeste con una quebrada sin nombre, la cual será protegida y se respetará la zona de amortiguamiento de la misma de acuerdo a la Ley Forestal, la misma no se canalizará, ni se realizará ninguna obra en cauce sobre la misma. Se presentarán en los anexos un análisis del agua de la quebrada para determinar el grado de contaminación de la misma para tomar como línea base.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

En la propiedad no existen ciénagas visibles; ésta es un área de colinas poco propensas a aceptar las inundaciones, tierras rocosas y no se observan áreas de inundaciones.

No se observan corrientes de aguas superficiales, sin embargo, el agua de escorrentía se escurre por las depresiones adyacentes que se forman durante los periodos de lluvia, las cuales se orientan en dirección a quebradas circundantes donde drenan de manera natural la mayoría de las aguas. El área de estudio presenta rastros y además está impactada por las actividades de extracción de agregado pétreo como actividad anterior a esta solicitud.

6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

En el Estudio Hidrológico presentado en los anexos podemos observar los caudales máximos y mínimos de la quebrada que colinda con el proyecto.

6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes

El área se encuentra a unos 100 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, por lo que en este caso no aplica el tema de corrientes, mareas y oleajes.

6.6.2. Aguas subterráneas

El área estudia no presenta aguas subterráneas a escasos pies de la superficie, dado que es una área rocosa montañosa y dedicada a la explotación de roca basáltica como resultado de un estudio geológico que se hizo del área en estudio.

6.7 Calidad del aire

La calidad del aire en esta zona está influenciada principalmente por el uso de la carretera principal de nuevo chorrillo hacia Chapala, dado que el proyecto se encuentra cerca de la misma, producto de material particulado, y la presencia de contaminantes generados por la quema de combustibles fósiles de los camiones, automóviles, autobuses que transitan por esta vía, sin embargo el área en estudio se encuentra apartada de la carretera principal no es colindante con la misma.

6.7.1 Ruido

El área de estudio está localizado a metros de la carretera principal de Nuevo Chorrillo a Chapala, en un área de cero tránsitos vehiculares, de ahí que los niveles sonoros, los poco que se perciben son producto de los vehículos que pasan cerca del sector.

Se prevé que, con la operación de la obra, los niveles de ruido aumenten de forma temporal, mientras dure la misma y posteriormente volverán a ser los habituales.

Sin embargo se realizaron algunas mediciones de ruido en el área donde se ejecutará la obra para compararlos con los niveles de decibeles que se tomaron como línea base presentados en los anexos.

6.7.2 Olores

Al momento del recorrido por el terreno, no se percibieron olores desagradables que pudieran afectar el aire del sector.

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

La vulnerabilidad de Panamá a los desastres naturales, tiene como primera consecuencia el impacto sobre la vida humana y el bienestar de la población. Los eventos de intensidad lluviosa en septiembre de 2004, en noviembre de 2007 y noviembre del 2008, fenómeno del Niño 2015, inundaciones mayo, junio 2016, tromba marina mayo 2016; que han afectado zonas urbanas y rurales en ambas costas del país y que excedieron la capacidad de respuesta del Estado, indican una clara tendencia a la inestabilidad climática de magnitudes inimaginables (SINAPROC). Esos eventos impactan significativamente sobre nuestros 60 ecosistemas reduciendo sus capacidades para dar respuesta en bienes y servicios a la economía nacional. Es por ello que la valoración de la vulnerabilidad a desastres se hace más necesario y que la misma tiene ventaja de que es posible su cuantificación en función al número de víctimas, damnificados, asistencia social y recuperación comunitaria, pérdidas económicas por actividades agrícolas y/o ganaderas dentro de las zonas afectadas. Estos parámetros sumados a otros de forma asociativa nos llevan a la estimación de la gravedad y el nivel de vulnerabilidad de acuerdo a la zona o región del país impactada. En estos últimos años estos fenómenos se han sentido con mucha significancia en áreas como Panamá Este, Panamá Oeste y las Provincias Centrales, Chiriquí. La ausencia de implementación de planes de Ordenamiento Territorial y la de una Gestión de Riesgos en zonas de asentamientos humanos formales e informales fomenta un aumento descontrolado de la densidad de población en núcleos de asentamientos en lugares propensos a inundaciones como lo son los valles y meandros en inclusive deltas de los ríos con caudales significativos, que les sirven para la navegación y el uso del recursos hídrico. La intensidad de los fenómenos relacionados con el cambio climático, combinados con el crecimiento de asentamientos humanos en áreas vulnerables, es una tendencia, que indica mayores daños y amenaza a la población en los años venideros. No es sino recientemente cuando el Estado Panameño, ha tomado con mayor interés a

adopción de acciones en base al Decreto Ejecutivo 1 de 9 de enero de 2009, que creó el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá, que tiene como objetivo el apoyar al Ministerio de Ambiente en la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático y una adecuada coordinación interinstitucional, para unir esfuerzos para enfrentar el cambio climático. A la fecha la zona donde se ubica el proyecto no reporta registro de fenómeno natural que se pueda catalogar como desastre, ya sea inundación, huracanes o sismos, por lo tanto los riesgos de vulnerabilidad o amenazas naturales en el entorno del proyecto no son de ocurrencia registrada. En ese sentido podemos señalar que el proyecto está libre de amenazas naturales según historial del área.

6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

En campo consultamos a residentes del área sobre posibles inundaciones en áreas cercanas, y nos comentaron que en esta área no se han presentado en el pasado algunas inundaciones, esta zona no está declarada como zona de inundaciones.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

El área del proyecto ni en las zonas periféricas se ha identificado zonas inestables o que presenten severas situaciones de erosión o de deslizamientos conocidos, son áreas de rocosas de explotaciones de agregado pétreo.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La descripción del ambiente biológico de la zona del proyecto es acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 24 de agosto de 2009, en la Ley Forestal 1 de 3 de febrero de 1994, su reglamentación JD N° 05-98 de 22 de enero de 1998 y la Resolución No. DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. “Por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna silvestre de Panamá”.

En este capítulo se describen las características de la vegetación existente en el área del proyecto y la fauna silvestre presente; esta información es de suma

importancia, debido a que nos permite cuantificar el impacto ambiental sobre la flora y fauna así como establecer las medidas de mitigación.

7.1 Características de la flora

Por las características del área del proyecto, la vegetación se presenta en diferentes formas y estados en función a la composición de las especies y de la estructura de desarrollo de las mismas.

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 24 familias, 40 géneros y 35 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor número de especies son Malvaceae con 7 especies, seguido de Anacardiaceae, Fabaceae y Poaceae con 4 especies.

El conjunto de especies incluye usos y hábitos de crecimiento varios que hacen con que sean creados los diferentes tipos de vegetación y cumplan diferentes funciones naturales. Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido completo del alineamiento del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e indirecta próxima. Las especies identificadas han sido presentadas en la Tabla a continuación.

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	4
balo	<i>Gliricidia sepium</i>	Anacardiaceae	
mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	
malagueto macho	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	1
otoe lagarto	<i>Dieffenbachia longispatha</i>	Araceae	1
nazareno	<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoneaceae	2
calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	
achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	1
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1
almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	1
poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	1
palma abanico	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae	1
cachito	<i>Acacia collinsii</i>	Fabaceae	4
harino	<i>Andiera ienermis</i>	Fabaceae	

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
guabita	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	
mucuna	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	
membrillo	<i>Gustavia superba</i>	Lecythidaceae	1
nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1
cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	7
ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	
guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	
guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	
capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Malvaceae	
balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	
barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	
bijao	<i>Calathea lutea</i>	Marantaceae	1
higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	1
piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	1
brachiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae	4
bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae	
pasto guinea	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	
paja canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	Poaceae	
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	1
guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	1
tifa	<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae	1
mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	1
helechos	<i>Adiantum sp.</i>	Pteridaceae	1

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

Para la obtención de información de la caracterización vegetal flora e inventario forestal se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de informaciones recopiladas de los diferentes árboles muestreados.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Se seleccionaron árboles con diámetros igual y superior a 10 cm; fueron mensurados para conocer la estructura del bosque.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas a lo largo del bosque secundario, el cual existe en una franja norte a sur que acompaña la sección perimetral oeste del proyecto; se seleccionaron árboles representantes

de la vegetación intentando captar informaciones de todas las especies arbóreas existentes.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = 0,7854 * (\text{DAP})^2 * H * f.f;$$

Donde:

Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.

DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.

H: Altura de los árboles en metros.

f.f: Factor de forma.

Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

a. Metodología

Para caracterizar la flora del área del Proyecto se realizaron recorridos simples a lo interno del polígono, donde de acuerdo al tipo de vegetación se caracteriza la vegetación; se establecieron tres transectos fueron geo-referenciadas por medio de un equipo que emplea el sistema de posicionamiento global o GPS.

Los transectos fueron contruidos de forma lineal de 20 m de radio de área donde se midieron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho 1,30 m (DAP) igual o mayor de 10 centímetros y se identificaron todos los árboles presentes en las mismas. Durante los recorridos a lo interno del polígono que comprende el área de impacto directo (AID) se identificaron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes.

También se realizó revisión bibliográfica de estudios previos. Incluyó la revisión de informes sobre la diversidad biológica, especies catalogadas en algún estado de conservación y estudios de vegetación dentro del área de influencia o áreas adyacentes al proyecto.

Esta caracterización de la vegetación y de sus especies permitió identificar los diferentes tipos de vegetación o cobertura vegetal existentes en el área del Proyecto y plasmarlos en un mapa de vegetación (Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala 1:20,000).

7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

VER ANEXOS

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

Ver en los anexos el mapa de Cobertura Vegetal

7.2 Características de la fauna

La sección que se presenta a continuación ofrece información relacionada con el estado actual de la fauna silvestre registrada dentro del área de influencia directa del proyecto Categoría II a desarrollarse. En el área de estudio se puede observar como las gramíneas dominan la vegetación de la zona y se observa un pequeño parche de bosque secundario intermedio asociado a una fuente de agua. La información relacionada con la fauna silvestre, servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar. De igual

manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre y el consecuente Plan de Manejo.

Este capítulo expondrá información relacionada con la fauna terrestre, de tal manera que se presentará la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), así como la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MIAMBIENTE, UICN y CITES.

Descripción de la Fauna:

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies.

Para llevar a cabo la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones en las área que componen el proyecto y encuestas a los pobladores cercanos al sitio. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

Para evaluar la presencia de fauna en el área de influencia se realizaron observaciones directas apoyadas en una revisión literaria.

Metodología

La metodología para llevar a cabo la identificación de la fauna silvestre del área de influencia del proyecto, consistió en:

Investigación Documental (Revisión y análisis de la literatura especializada existente para el área de estudio (Biblioteca, etc.).

Observaciones de campo (observación directa, indirecta (huellas, vegetación relacionada con ciertas especies) por medio de recorridos realizados en las áreas planteadas para la construcción y operación del proyecto)

Percepción ciudadana (encuestas a los pobladores del lugar acerca de la fauna silvestre presente en el área)

Se presenta el inventario de fauna en los anexos.

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

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar en el inventario presentado en los anexos.

7.3 Ecosistemas frágiles

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

Debido a las actividades realizadas en el área circundante se han producido algunos cambios en el medio, por lo que no se observaron ecosistemas frágiles en el área del proyecto ni en su área de influencia. El área de Bosque Secundario perturbado

o intervenido no es considerada como un ecosistema frágil o que se encuentre en riesgo de desaparecer, ya que este tipo de bosque es el más común y se encuentra con mayor frecuencia en las zonas boscosas de las tierras bajas panameñas.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

La valoración ambiental de los ecosistemas constituye una herramienta enormemente útil ya que así pueden definirse las directrices y prioridades de actuación para la protección de los ecosistemas y la optimización de los usos que pueden albergar las acciones del proyecto de acuerdo a sus características ecológicas.

En el área del proyecto encontramos especies que se han adaptado al medio y no requieren de necesidades especiales. Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas que caracteriza a este grupo, como son su amplio rango de adaptación a diversos tipos de hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo a la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993); gran parte de las especies encontradas en el área de estudio, muestran una gran diversidad de hábitos en cuanto a su alimentación.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben estudiar, pues, los efectos (positivos y negativos) que un determinado plan, programa o proyecto tienen sobre el medio socioeconómico de las personas. Sin embargo, si en ocasiones resulta difícil establecer los límites entre un ecosistema y otro, las fronteras socioeconómicas resultan aún más complejas si cabe. Se dispone que la Evaluación de Impacto Ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos derivados de un proyecto teniendo en cuenta diversos factores como son: 1) el ser humano, la fauna y la flora, 2) el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje, 3) los bienes materiales y el patrimonio cultural, 4) la interacción entre los factores mencionados en el primer, segundo y tercer apartado. A continuación, se describe el componente socioeconómico del área del proyecto.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Este sector continúa siendo el otro centro urbano consolidado en el área metropolitana oeste, y que mantiene un crecimiento demográfico estable, económico con gran intervención comercial, política y social.

Su población ha estado sujeta a un rápido crecimiento, que lo llevó a convertirse en un corregimiento muy poblado. Entre las actividades más comunes en estas zonas podemos mencionar: RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL, TRANSPORTE, ACTIVIDADES AGRICOLAS, COLEGIOS, CENTROS DE SALUD.

El corregimiento en su totalidad se caracteriza por tres entornos perfectamente identificados, urbanos residenciales, comerciales e industriales.

El área colindante al Proyecto, podemos encontrar una zonificación diversa:

- • I – Industrial
- • RM – Residencial de Baja Densidad
- • C2 – Comercial de Alta Densidad

- R1B, R2B, Re – Residencial de baja densidad y mediana

La propiedad se encuentra cercana a comunidades como Vista Alegre, Veracruz, Burunga, Juan Demóstenes Arosemena, viviendas particulares, así como a diversos establecimientos comerciales tales como: Ferretería, Iglesia, escuelas supermercados, farmacias, Barriadas como Brisas del Golf Arraijan, por mencionar algunos.

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)

El nivel educativo generalmente está ligado al tipo de condiciones de vida de los habitantes. Usualmente se espera que a mayor nivel educativo, mejor sea la calidad de vida. Toda vez que se supone que las personas con niveles altos de educación cuentan con mayores y mejores posibilidades de insertarse en el mercado laboral.

Tabla N° 2. Nivel de Educación de resultado de los que asisten a la escuela por edades escolares

AREA # 080106		VISTA ALEGRE					
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares					
		0 - 5	6 - 12	13 -18	19 - 25	26 +	Total
Sí		1 229	7 070	5 485	2 202	1 486	17 472
No		614	63	677	4 822	27 767	33 943
No declarado		8	5	2	11	13	39
Total		1 851	7 138	6 164	7 035	29 266	51 454
No Aplica :		3 915					
AREA # 080107		BURUNGA					
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares					
		0 - 5	6 - 12	13 -18	19 - 25	26 +	Total
Sí		900	5 689	3 964	1 228	908	12 689
No		504	72	753	3 676	18 262	23 267
No declarado		5	4	2	4	8	23
Total		1 409	5 765	4 719	4 908	19 178	35 979
No Aplica :		3 123					
AREA # 080108		CERRO SILVESTRE					
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares					
		0 - 5	6 - 12	13 -18	19 - 25	26 +	Total
Sí		572	3 120	2 118	765	624	7 199
No		307	34	311	1 951	11 961	14 564
No declarado		2	5	4	3	9	23
Total		881	3 159	2 433	2 719	12 594	21 786

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo XI Censo de Población y VII de Vivienda de Panamá:
Año 2010

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

Taba N° 3. Población de parte del Corregimiento de Arraijan, área de estudio.

CERRO SILVESTRE			
SEXO	Casos	%	Acumulado %
Hombre	11 658	49.42%	49.42%
Mujer	11 934	50.58%	100.00%
Total	23 592	100.00%	100.00%
ARRAIJAN (CABECERA)			
Hombre	20 743	50.54%	50.54%
Mujer	20 298	49.46%	100.00%
Total	41 041	100.00%	100.00%
NUEVO EMPERADOR			
Hombre	2 013	51.58%	51.58%
Mujer	1 890	48.42%	100.00%
Total	3 903	100.00%	100.00%

Taba N° 4. Población por tipo de vivienda del Corregimiento de Arraijan, área de estudio.

ARRAIJAN (CABECERA)			
TIPO DE VIVIENDA	Casos	%	Acumulado %
Individual permanente	9 973	87.54%	87.54%
Individual semi-permanente	353	3.10%	90.64%
Improvisada	491	4.31%	94.95%
Apartamento	182	1.60%	96.55%
Cuarto en casa vecindad	359	3.15%	99.70%
Local no destinado a habitación	18	0.16%	99.86%
Indigentes	3	0.03%	99.89%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	4	0.04%	99.92%
Cárceles, cuarteles, colonia penal	8	0.07%	99.99%
Hoteles, pensiones y casa de hospedaje	1	0.01%	100.00%
Total	11 392	100.00%	100.00%
NUEVO EMPERADOR			
Individual permanente	1 193	88.70%	88.70%
Individual semi-permanente	45	3.35%	92.04%
Improvisada	82	6.10%	98.14%
Apartamento	7	0.52%	98.66%
Cuarto en casa vecindad	8	0.59%	99.26%

Local no destinado a habitación	7	0.52%	99.78%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	1	0.07%	99.85%
Conventos y otras viviendas	2	0.15%	100.00%
Total	1 345	100.00%	100.00%
CERRO SILVESTRE			
Individual permanente	6 438	92.26%	92.26%
Individual semi-permanente	99	1.42%	93.68%
Improvisada	160	2.29%	95.97%
Apartamento	33	0.47%	96.45%
Cuarto en casa vecindad	225	3.22%	99.67%
Local no destinado a habitación	17	0.24%	99.91%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	1	0.01%	99.93%
Hogar particular colectivo	1	0.01%	99.94%
Cárceles, cuarteles, colonia penal	1	0.01%	99.96%
Conventos y otras viviendas	2	0.03%	99.99%
Internados	1	0.01%	100.00%
Total	6 978	100.00%	100.00%

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

**Cuadro. TASAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD EN LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA Y SEXO
ENCUESTA DE MERCADO LABORAL, AGOSTO 2019**

Provincia y sexo		Tasas de actividad económica de la población de 15 y más años de edad (1) (por cien personas)		
		Total	Urbana	Rural
TOTAL		66.5	65.9	68.1
Panamá	Hombres	78.8	76.6	84.0
	Mujeres	55.0	56.2	51.7
		67.9	67.8	70.2
	Hombres	77.9	77.3	87.7
Panamá Oeste	Mujeres	58.7	59.0	52.4
		64.7	64.9	63.7
	Hombres	78.4	77.9	81.1
	Mujeres	51.4	52.7	43.1

En lo que corresponde al comportamiento de este indicador se observa que el mismo si se compara la Provincia de Panamá, presenta una diferencia moderada. Con respecto a este dato es importante destacar que los mismos corresponden a datos de hace un año atrás. Lo cual en la actualidad, pueda que esta cifra no haya variado mucho. El Censo no ha registrado estas variaciones ya que por su extensión de años para la realización del mismo siempre variara cada 10 años. Las principales actividades a las que se dedica la población económicamente activa mayor de 15 años son en su orden de importancia:

- Comercio al por mayor y al detalle
- Transporte de alimentos y servicios de comunicación
- Construcción.
- En estas áreas del Distrito de Arraiján muchas viviendas a pesar de que esta cerca de la Ciudad de Panamá, tienen piso de tierra, no cuenta con servicio de agua potable y no cuenta con servicio sanitario. El servicio de luz eléctrica no llega a un porcentaje que reside en el Distrito. Aún se observan viviendas que cocinan con leña.
- En términos generales, se concluye que el porcentaje de las Viviendas que presentan condiciones precarias es bajo, sin embargo, aún se presentan.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

Para este sector en los últimos años se ha proliferado de un modo exorbitante la actividad de índole económica y comercial, siendo la principal área de construcción en el corregimiento de Arraijan y los comercios. Alguno de los proyectos que sirven de ejemplo para este desarrollo son: centros comerciales como Brisas del Golf Arraijan, barriadas del mismo nombre, Nuevo Emperador y diversos locales comerciales en la Vía Panamericana al igual que Galeras y Parques Industriales.

Existe un total de 5,072.00 establecimientos comerciales en el Distrito de Arraiján comprendiendo desde: kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblerías centros médicos entre otras categorías de comercio el gran centro comercial WESTLAND MALL ubicado en el corregimiento de Vista Alegre que comprende más de 500 almacenes de prestigio nacional e internacional y el nuevo ARRAIJÁN TOWN CENTER que abre sus puertas a finales del 2019, ubicado en el corregimiento de Burunga, de esta manera el rubro de mayor auge en el distrito de Arraiján en el sector comercial Se cuenta con la: AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO es una entidad autónoma del Gobierno responsable de asistir e informar a los inversionistas acerca de las oportunidades de negocios en el Área Económica Especial Panamá-Pacífico, ofrece beneficios aduaneros, migratorios, laborales y fiscales, la República de Panamá promueve el desarrollo de actividades tales como los servicios logísticos, marítimos y aeroportuarios, alta tecnología, call centers como lo es la empresa de Computadoras Dell para Latinoamérica y el Caribe., shared services, entre otros.

En dicho centro se encuentra uno de los 2 aeropuertos de Latinoamérica para reparaciones de aeronaves para empresas internacionales y a su vez el Aeropuerto Internacional Panamá Pacífico y antigua base militar de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos actualmente la AEROLÍNEA WINGO del Grupo Panameño Copa S.A. opera en dicho aeropuerto, sumado a una gran lista de empresas que están operando en esta área estratégica.

INDUSTRIA. Este sector Industrial contamos con 156 empresas en diversos rubros como fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal, yeso y asbesto, bloques y por último y no menos importantes talleres de artesanía.

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra y actividad

Análisis de los resultados

La población que se utilizó para realizar las encuestas fueron los residentes más cercanos al área de influencia del proyecto como son: Residencial Greend Land, la comunidad de las Torres.

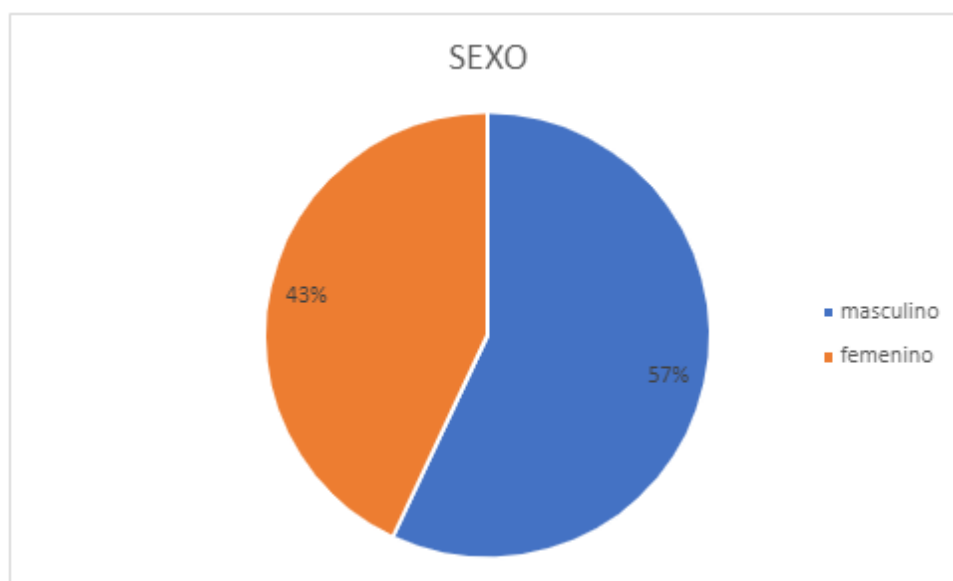
Se encuestaron a 30 residentes más cercanos al área del proyecto **“CANTERA PETROSA PROMOTORA: PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)”**

Se esperaba poder aplicar una muestra de 50 encuestas a la población que vive en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Debido a la situación que está enfrentando en el país y a nivel mundial con la Pandemia del Covid-19, no se pudo obtener acceso a todas las residencias para la aplicación de la muestra, por lo que se procedió a dejar volantes informativos en algunas residencias. En referencia al área de influencia directa se aplicaron un total de 30 encuestas y se repartieron volantes informativos.

El resultado de la muestra utilizada que fue de 30 personas a las cuales se les solicito contestar unas preguntas relacionadas a los aspectos positivos y negativos, para conocer la percepción hacia el proyecto de los residentes del área.

De los 30 encuestados el 57% fueron del sexo masculino y el 43% representa al sexo femenino. De los cuales 20 personas que es el (66%) respondieron no conocer sobre el proyecto y las otras 10 que es el (34%) si tenían conocimiento del mismo.



La mayoría de los encuestados pertenecen al sexo masculino.

A la pregunta de los aportes positivos del proyecto los encuestados respondieron:

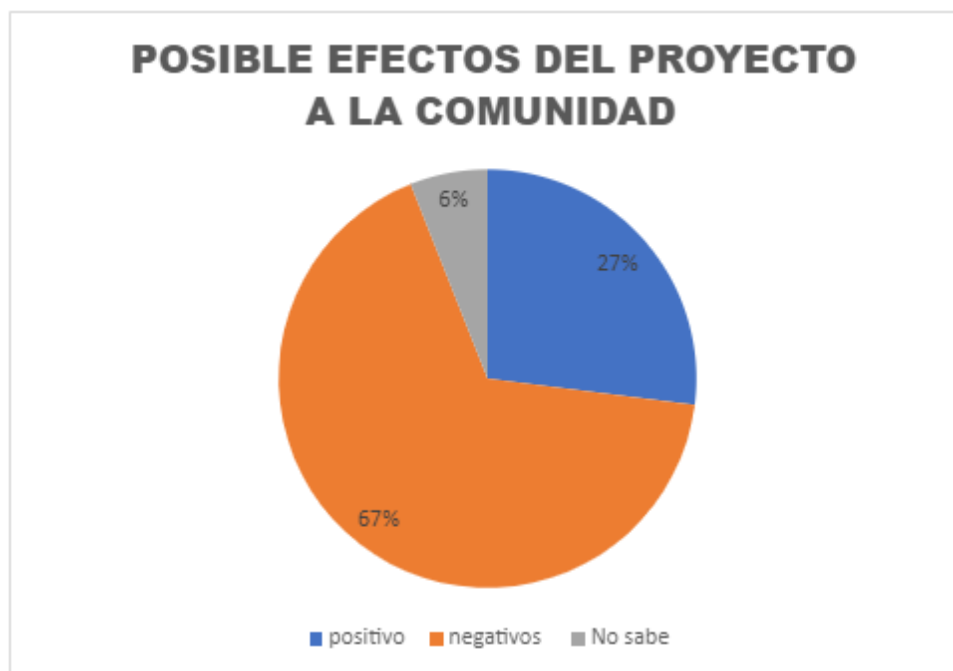
Aportes positivos	cantidad	porcentaje
Generación de empleo	9	30
Reparación de calles	4	14
ninguno	17	56
total	30	100%



En la gráfica se puede observar que el 56% de los residentes considera que el proyecto no generara ningún aporte positivo.

Sobre los posibles efectos del proyecto hacia su propiedad o comunidad los residentes consideran que:

Efectos del proyecto en la comunidad	cantidad	porcentaje
positivos	8	27%
negativos	20	67%
No sabe	2	6%
total	30	100%



El 67% de los encuestados considera que los efectos a la comunidad y sus viviendas son negativos.

Los residentes en cuanto a los impactos negativos que pudiera generar el proyecto a la comunidad consideran que se pueden generar los siguientes:

- Afectación al medio ambiente.
- Contaminación del aire generado por el polvo.
- Daños en las calles por el equipo pesado.
- Afectación en la salud como asma, alergias, etc.
- Daños en las viviendas por las explosiones
- Ruido
- Deforestación.

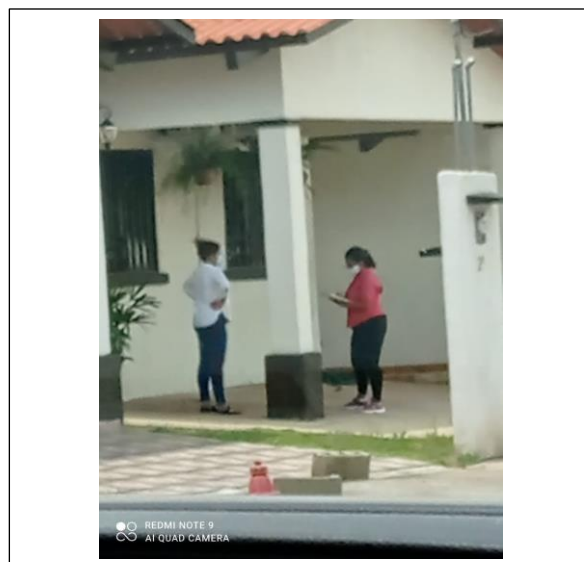
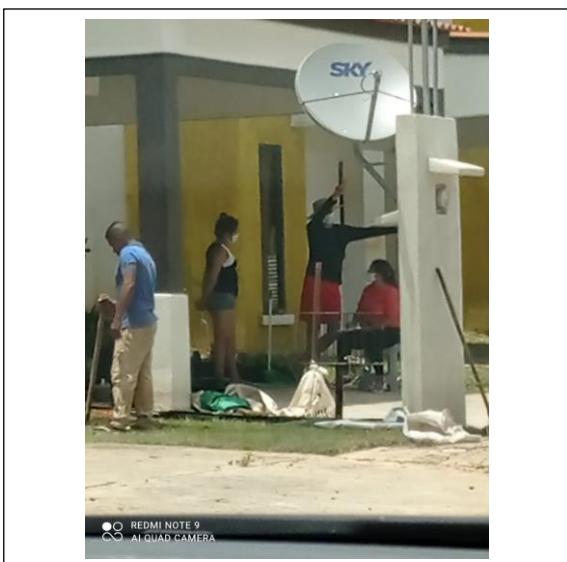
Recomendaciones emitidas por los consultados:

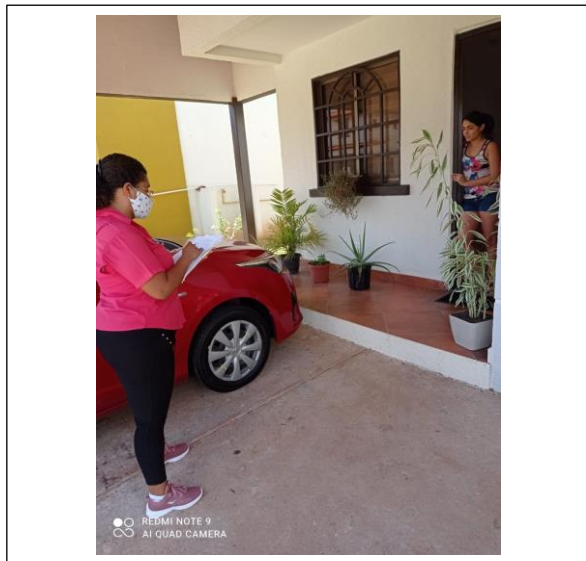
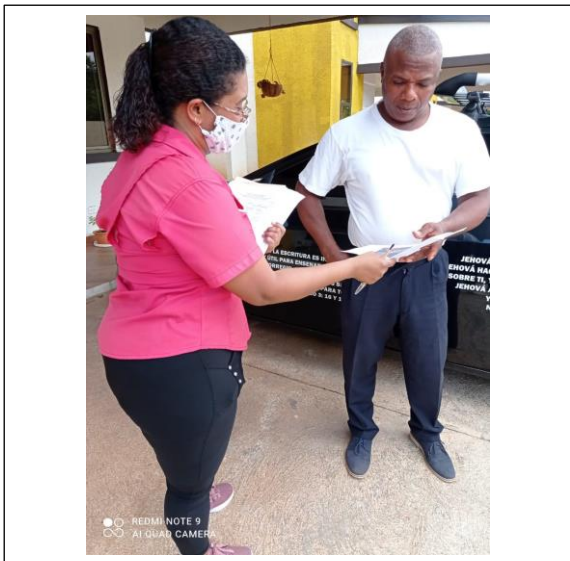
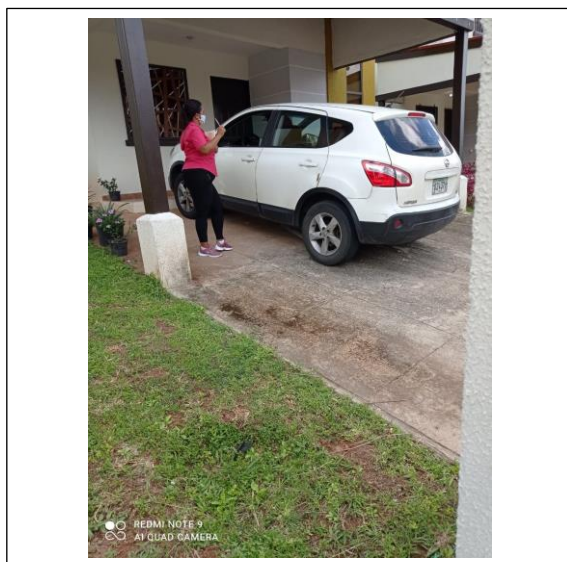
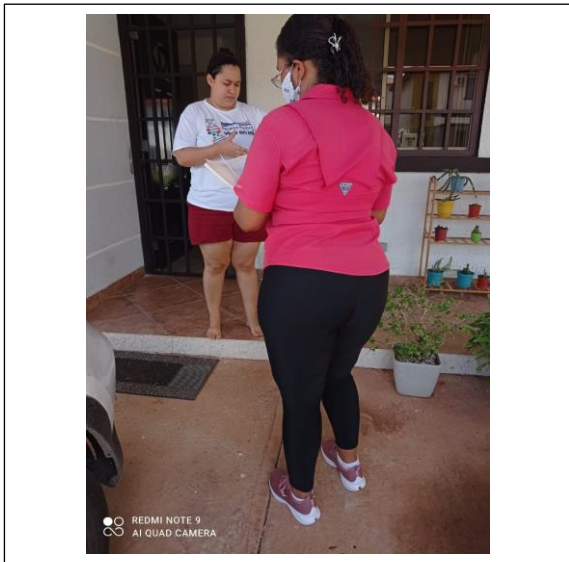
En la parte final de las encuestas se quería conseguir la opinión de los participantes sobre las recomendaciones al promotor del proyecto: “Cantera Petrosa” entre lo que la mayoría considera que no se lleve a cabo la reactivación de la cantera; ya que está muy cerca de las casas y pueden sufrir afectaciones como rajaduras al momento de utilizar explosivos, para extraer el material pétreo. Al igual que las vías serán afectadas por el peso de los camiones y el puente se puede caer ya que no está en buenas condiciones.

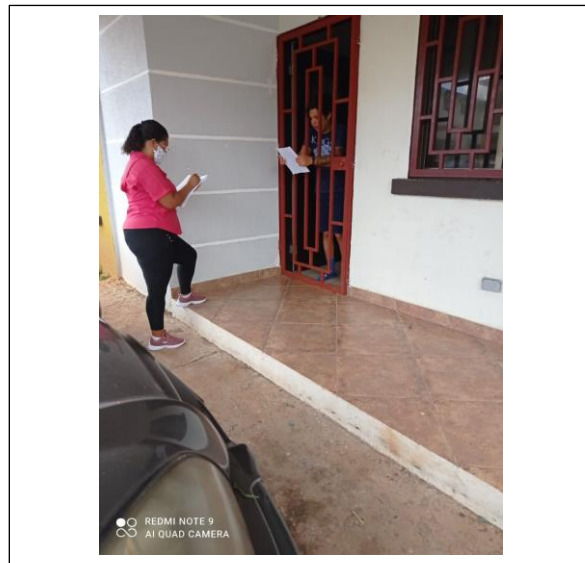
Consideraciones generales:

El área donde se desarrollará la obra ya esta impactada por la actividad anterior, por lo que consideramos la afectación es no significativa. Sin embargo, sabemos que en las labores de extracción si se dan afectaciones como ruido y las vías pueden verse afectadas, por lo que se consideran en el Plan de Manejo Ambiental actividades de mitigación para minimizar el impacto o los impactos causados durante la operación de la obra

Fotografías de evidencia encuesta realizada en el área de influencia del proyecto.







8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

El presente informe tiene la finalidad de dar cumplimiento a la evaluación del criterio cinco de la legislación ambiental vigente y forma parte del estudio de impacto ambiental de este proyecto en la población.

Esta evaluación tuvo como principales objetivos los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el polígono de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico.

Metodología y técnicas aplicadas El procedimiento metodológico aplicado se divide en tres partes:

A- Investigación documental- La fuente donde se recabó la bibliografía que brindó datos complementarios forman parte del acervo bibliográfico personal. De algunas fuentes consultadas se obtuvo información con la que se armó el marco general de los antecedentes arqueológicos del área de influencia.

B-Trabajo de campo- la evaluación física del área de impacto directo de este proyecto se realizó mediante el siguiente procedimiento avalado en la normativa vigente:

- I- Prospección superficial: a través de la cual se verificó la condición actual del suelo, con la finalidad de identificar vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico. La caminata se extendió a lo largo de todo el polígono de proyecto.
- II- Prospección subsuperficial: de forma complementaria, se efectuaron sondeos aleatorios con pala para detectar vestigios culturales soterrados. La ubicación de dichos sondeos fue determinada por las características topográficas, y su localización fue obtenida a través de un GPS portátil.
- C- Procesamiento de datos- Una vez completadas las dos anteriores, se

procedió a organizar la data y desarrollar los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental.

La evaluación física del polígono no arrojó evidencia material de ningún tipo de recurso arqueológico dentro del mismo. Sumado a esto la zona donde se realizará la obra no cuenta con evidencias de restos arqueológicos en estudios pasados o en investigaciones de documentación evidenciada de restos arqueológicos (ver informe adjunto).

8.5 Descripción del Paisaje

Los sitios donde se desarrollará el Proyecto presentan en sus alrededores áreas de potreros, algunas barriadas y comercios, como colindante al terreno existe terrenos baldíos fincas. En términos de paisaje actual, dado que en el sitio donde se desarrollará la obra no existe infraestructuras, rastros y parte de vestigios de los que era la explotación de una cantera existente anteriormente, dado que antes aquí había una explotación de agregado pétreo.

Fotos del lugar 1,2,3 y 4



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

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

La situación ambiental de este proyecto ya se dio en su momento, dado que en este lugar donde se desarrollará la obra, ya existía una concesión para extracción por lo que se generó un impacto ambiental en su momento, sin embargo, cabe destacar que estas tierras anteriormente se utilizaban para la ganadería, lo que gradualmente genera un impacto significativo en las tierras y en el ambiente. En este momento en el terreno donde se realizará la obra encontramos un área con parte de equipo abandonado de lo que era la cantera anterior, además de zona intervenida con el equipo de extracción que se daba anteriormente en la concesión anterior, caminos de piedra y grandes herbazales, como se muestran en las fotos anteriores. La transformación del ambiente esperado es principalmente el arreglo del camino de entrada y salida, limpieza de los herbazales para inicio de labores, y la extracción del material, además de paisaje escénico con el deshierbe y corta de cobertura vegetal para la instalación de infraestructura a utilizar. Y la entrada y salida de camiones al área del proyecto.

Los impactos generados positivamente son los beneficiados de la generación de empleo durante la construcción y operación de la obra, así como también los beneficios de venta del material de extracción para la construcción y arreglo de caminos.

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

Identificación de los Impactos Ambientales Específicos:

Una vez establecidos los aspectos ambientales se procederá a la identificación y valoración de los impactos ambientales. Esta valoración se realizó mediante una matriz causa-efecto, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que corresponde a su vez, a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. En la siguiente tabla se establece la puntuación calificativa de las características de los impactos generados: Lo antes descrito en las fases de construcción y operación del proyecto y su interacción con los factores ambientales, quedan resumidas en la siguiente matriz:

Identificación de los Impactos Ambientales Específicos (Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).):

Matriz de Valoración de Impactos

Descripción de los Impactos Ambientales	Calificación												Tipo de Impacto
	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IA	
	+ / -												
SUELO													
Erosión del suelo	-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	24	BAJO
Compactación del suelo por acopios y transito	-	4	1	2	4	4	4	4	4	4	8	48	MODERADO
TOPOGRAFIA													
Modificación de la superficie del terreno	-	8	2	1	4	4	4	4	4	9		58	SEVERO
AGUA													
Calidad del agua superficial	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	BAJO
Calidad del agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AIRE													
Emisiones de polvos y gases	-	2	2	4	2	2	2	1	1	2	4	28	MODERADO
Niveles de Ruido y vibraciones	-	4	1	3	1	1	1	1	1	2	4	28	MODERADO
FLORA													
Flora terrestre	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	BAJO
FAUNA													
Fauna terrestre	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	BAJO
SIMBOLICO													
Paisaje	-	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38	MODERADO
ANTROPICO													
Sitios de valor histórico		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
generación de empleos	+	8	8	4	4	2	4	4	4	4	4	70	SEVERO
Pobladores locales vecinos	-	1	1	1	4	2	2	4	4	4	4	30	MODERADO
Obras Viales	+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	4	36	MODERADO

9.3. Metodologías usadas en función: a) Naturaleza de acción comprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia Ambiental (**IA**) de un impacto ambiental:

$$IA = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = Naturaleza del impacto.

IA = Importancia del impacto

I = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o mas efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (**IA**) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Puntuación de los impactos de acuerdo a sus características

características de los Impactos			
Naturaleza	Puntaje	Intensidad (I) (Grado de destrucción)	Puntaje
Impacto beneficioso	1	Baja	1
		Media	2
Impacto negativo	-1	Alta	4
		Muy Alta	8
Extensión (EX) (Area de Influencia)	Puntaje	Momento (MO) (Plazo de Manifestación)	Puntaje
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extremo	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Puntaje	Reversibilidad (RV)	Puntaje
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Permanencia del efecto)	Puntaje	Acumulación (AC) (Incremento Progresivo)	Puntaje
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)	Puntaje	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Puntaje
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	Puntaje	Importancia Ambiental	
Recuperable de manera inmediata	1	IA=+- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Valores de Importancia Ambiental			
Valor Importancia (13 y 100)	Calificación	Significado	Categoría
<25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión	
25 ≥ <50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.	
50 ≥ <75	SEVERO	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado	
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo			

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

Signo (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual esta integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elabora la Matriz de Impactos Sintética Ponderada. La particularidad de esta matriz se constituye en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada).

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

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

Impacto sobre el suelo:

Podrán ser de Importancia ambiental moderado, dado que las actividades de extracción de los recursos, que determinarán la remoción y eliminación en forma mecánica del suelo presente en la zona afectada por las labores que se realizarán. También se esperan efectos temporales a consecuencia del tránsito, de las estructuras operativas y de los acopios transitorios de materiales y destapes. Se lo considera como un local, de carácter negativo, moderadamente significativo, que afectara suelos principalmente de uso pastoril y marginales para un uso agrícola. Por los antecedentes extractivos locales, resulta admisible el cambio de usos del área afectada por la cantera, y su posterior recuperación hacia un nuevo equilibrio ambiental.

Impacto sobre la Topografía:

La actividad de explotación del emprendimiento gradualmente irá modificando la topografía local, pero no resultarán relevantes a nivel de la topografía de la zona. Este impacto es considerado como local, de carácter negativo, y moderadamente significativo.

Impacto sobre aguas superficiales:

Las actividades extractivas, alteran la topografía local de la zona de labor y a su vez promueven la fragmentación de los materiales al ser removidos, predisponiendo el arrastre de las partículas finas generadas, alterando el escurrimiento pluvial y su calidad del agua. Este impacto se lo considera como local, puntual asociado a la ocurrencia de lluvias, de carácter negativo, pero escasamente significativo, dada la reversibilidad del mismo a corto plazo, ya sea mediante estrategias de mitigación ó una vez que se detiene la actividad.

Aguas subterráneas:

Dada las características hidrogeológicas locales, se considera que no se producirán impactos a consecuencia de las actividades extractivas.

Calidad del aire - polvo y gases:

Los principales impactos sobre la calidad del aire provendrán del funcionamiento y operación de la maquinaria, siendo más relevante el polvo de la actividad de triturado y el generado por tránsito interno de vehículos.

Por su zona de incidencia, el impacto de las emisiones gaseosas se lo valora como local, de carácter negativo, y escasamente significativo dada la rápida reversibilidad del mismo, ya sea mediante estrategias de mitigación o una vez que se detiene la actividad.

Nivel sonoro y vibraciones:

Las emisiones sonoras que impactan sobre el ambiente son a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria, y de las explosiones para fisurar la roca con destino a de piedra partida; y en este último caso también se generan vibraciones.

Se presentan en los anexos un estudio de análisis de ruido y vibraciones para considerar como marco de referencia línea base antes e iniciar la obra, posterior al inicio de la obra se harán mediciones de ruido y vibraciones para comparar.

Por lo tanto el impacto de las emisiones sonoras y vibraciones se lo valora por su zona de incidencia como local, de carácter negativo, y escasamente significativo, dada la rápida reversibilidad del mismo, una vez que se detiene la actividad, además del distanciamiento que existe con la población mas cercana, el cual es considerablemente distante.

Impacto sobre medio biótico

Flora: como consecuencia de las actividades extractivas y la logística operativa de la cantera, se prevén efectos permanentes relacionado con la remoción del suelo y la explotación de los recursos áridos de interés; y efectos temporales sobre la

cobertura vegetal a consecuencia del tránsito, de las estructuras operativas y de los acopios transitorios de materiales y destapes.

La vegetación que será afectada es de revegetación de pastizales y gramíneas producto de las actividades de explotación que se realizaban en el sitio anteriormente; por lo que su impacto local de carácter negativo, y por su reversibilidad parcial a corto plazo, se valora el impacto como escasamente significativo.

Impacto sobre la fauna:

El principal impacto sobre la fauna lo provocan las emisiones sonoras generadas por las actividades del proyecto, que determinan el alejamiento de la fauna por ruidos molestos.

Tomando en cuenta la naturaleza temporaria de este impacto) se lo considera de carácter negativo, y escasamente significativo, de carácter reversible y admisible desde el punto de vista ambiental.

Impacto sobre el medio antrópico

Para minimizar el impacto a las comunidades más cercanas se debe:

- Verificar que en las voladuras se realicen de forma correcta y en horarios que no afecten la actividad escolar o el descanso de los vecinos.
- Prevenir que los niveles de vibraciones no produzcan daños en estructuras edilicias.
- Considerar una velocidad de tránsito baja, que minimice molestias por levantamiento de polvo a los vecinos.
- Realizar una gestión adecuada de los residuos generados por la maquinaria en la cantera.
- Generar una relación de "buen vecino" con la comunidad.

Generación de empleos:

A este respecto, la reactivación de la cantera en estudio desde el punto de vista socio económico, se ven como positivas, en cuanto a lo relativo a la disposición de crear fuentes laborales, demandar servicios, se ven positivas.

Podemos señalar que durante la construcción de la obra y en la etapa de operación, habrá impactos negativos a las comunidades aledañas a los sitios de obra por el incremento del ruido ambiental, emisiones fugitivas de polvo y emisiones de gases tóxicos a la atmósfera, las cuales pueden causar malestar o incluso enfermedades respiratorias, dependiendo del grado de exposición y las condiciones de la población receptora. Sin embargo, es importante señalar que la comunidad está lejos del área de influencia del proyecto, por lo que el impacto es menor.

También se esperan impactos negativos sociales y económicos locales, debido a los disturbios por el tránsito de vehículos pesados con materiales, cierres parciales y totales de vialidades por periodos cortos de tiempo, alteraciones en los servicios de transporte público en la zona. De acuerdo con la evaluación, estos impactos negativos son de importancia irrelevante debido a su baja intensidad, extensión puntual o parcial, persistencia fugaz, recuperable y reversible o mitigable.

De igual forma, se tendrán impactos positivos durante la etapa de construcción y operación, que varían de importancia severa, los cuales se refieren a:

- Generación de empleos directos por el requerimiento de mano de obra calificada, en menor número, y no calificada, principalmente. También se prevé la generación de empleos indirectos por la demanda de bienes y servicios relacionados a la operación de la cantera.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

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

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación y erosión del suelo	El equipo pesado se abastecerá de combustible en una Estación comercial contemplado y se les dará mantenimiento en un taller particular lejos del proyecto.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Adiestramiento al personal sobre acciones de prevención manejo y control de contaminación causada por derrame de lubricantes	Promotor y contratista	Trimestral	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Se mantendrán en el área de trabajo kits de derrame para el uso del personal y evitar contaminación del suelo, en caso de derrames.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación

PROYECTO: CANTERA PETROSA**PROMOTORA:
PETRO AGREGADOS,
S.A. (PETROSA)**

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación y erosión del suelo	El promotor es responsable de limpiar la basura o material extraño que surja de los trabajos realizados diariamente.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Construcción de taludes para evitar la conducción de escorrentías a los canales naturales mas cercanos al proyecto y evitar la erosión.	Promotor y contratista		Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Los envases de lubricantes, o algunos envases que se pudieran generar, deberán ser recolectados en lugares especiales y marcados, para posterior transporte a centros de acopio.	Promotor y contratista	Cuando se requiera	Construcción y Operación

Fuente: José Antonio González V.

PROYECTO: CANTERA PETROSA**PROMOTORA:
PETRO AGREGADOS,
S.A. (PETROSA)**

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación del aire	El material sera transportado con equipo con lonas	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Contaminación del aire	Se mantendrán horarios diurnos para el transito de camiones, respetando las horas de descanso de la población.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Contaminación del aire	Tratar que el equipo cumpla las normas de mantenimiento adecuadas para mantenerlo en buen estado, con silenciadores.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Modificación de la Topografía	El mismo material extraído servirá para cubrir como relleno o en la nivelación de los terrenos en algunos casos que se requiera.	Promotor y contratista	Cuando se requiera	Construcción y Operación
Modificación de la Topografía	Las medidas de mitigación consistirán en las mejores prácticas de manejo para controlar la erosión y sedimentación de los terrenos y compactación del suelo, resultado del movimiento del terreno.	Promotor Contratista	Siempre	Etapas de construcción y operación

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Calidad de aguas superficiales	Construcción de canales de drenajes para aguas superficiales de escorrentías o de lluvias	Promotor y contratista		Construcción
Calidad de aguas superficiales	Limpieza de canales de drenajes	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Calidad de aguas subterráneas	No extracción de material bajo los niveles recomendados, los cuales puedan afectar el drenaje natural y las aguas subterráneas.	Promotor y contratista	Siempre	Operación
Alteraciones a la Flora	Implementar un plan de arborización en compensación.	Promotor		Operación
Alteraciones a la Flora	Pago de la Indemnización Ecológica al Ministerio de Ambiente	Promotor		Operación
Alteraciones a la Fauna	Realizar los trabajos en horarios diurnos	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	Las maquinarias deberán contar con silenciadores para evitar el exceso de ruido	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	Cumplir con la Ley 24 de Vida Silvestre	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	En caso de observación una especie silvestre que se encuentre en peligro, informar a la entidad competente.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Paisaje	Extraer el material solamente en la concesión otorgada, sobre el área en estudio	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Paisaje	Mantener los espacios limpios, en buen estado y ordenados.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Cumplimiento con las normas de seguridad industrial y legislación laboral	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Utilización de equipos de protección	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Contar con botiquín de primeros auxilios y extintores	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Generación de Empleos	Contratar mano de obra local	Promotor Contratista		Construcción y operación
Pobladores locales vecinos	No exceder los límites de velocidad en la vía.	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Pobladores locales vecinos	Los camiones deben poseer lonas para evitar ensuciar las vías.	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Obras Viales	Colocar letreros de señalización	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Obras Viales	Mantener las vías en buen estado	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación

10.2. Ente Responsable de la Ejecución de la Medidas:

La Empresa promotora. Representante Legal deberá notificarle por escrito a los subcontratistas de esta obra, sobre esta responsabilidad.

10.3. Monitoreo

La Empresa promotora debe contar con los servicios de un profesional ambiental para que realice la implementación de las medidas de mitigación y monitoreo su aplicación con el objetivo de verificar el grado de eficacia de las medidas aplicadas y así poder establecer si se requiere o no una variante de las mismas.

El monitoreo ambiental deberá estar orientado básicamente a la consideración de los siguientes aspectos:

- Identificar y asegurar que las acciones a ser implementadas o consideradas, estén claras con instrucciones o indicaciones de fácil comprensión.
- Asegurar en conjunto con los participantes y actores del proyecto, que los lineamientos establecidos en este estudio sean incorporados a las actividades, con la finalidad de que el proyecto co-exista en armonía con el entorno ambiental.
- Fiscalizar la debida disposición de los desechos.
- Dar seguimiento a la debida implementación de las medidas de mitigación

10.4. Cronograma de ejecución

Cronograma de Actividades

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios geológicos, ambientales y tramites (permiso logia)												
Re - Construcción de vías de acceso												
Remoción de la poca capa vegetal que existe												
Nivelación del terreno												
Adquisición de Equipo e instalación de equipo												
Construcción de Banco de extracción												
Extracción del material												

10.5. Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Social que se ha diseñado se divide en dos etapas a saber:

- I ETAPA: La Participación Ciudadana durante la elaboración del EsIA
- II ETAPA: La Participación Ciudadana durante la fase de construcción y operación de la obra y se presentaran resultados en los informes de seguimiento.

Las mismas responden al hecho de que las expectativas de las comunidades varían a lo largo del Proyecto, y a la necesidad de incorporar mano de obra en cada una de las actividades a realizar.

Mecanismos de comunicación con las comunidades

Durante la etapa de construcción y operación, la sociedad actuará como el supervisor transparente de la obra, en ese sentido los pobladores podrán verificar:

- Si la empresa constructora ha cumplido con los compromisos adquiridos con la comunidad en cuanto a la contratación de mano de obra.

- Si el Promotor ha cumplido con los lineamientos establecidos en los EsIA.
- Si el Promotor y EL Mi Ambiente están desarrollando los programas de Monitoreo, Vigilancia y Control Ambiental.

En todos los casos, la comunicación debe ser por escrito y entregada directamente en las oficinas correspondientes.

Programa de Contratación a Moradores o Empleomanía

Tomando en consideración que la nueva obra demandará mano de obra especializada y no especializada, los ciudadanos que participaron en las encuestas expresaron sus deseos de que la obra conlleve una oferta de empleo. En ese sentido es necesario que se lleven a cabo reuniones con la comunidad dentro de los dos meses previos a la construcción del Proyecto con la finalidad de presentar un programa de contratación que involucre principalmente la incorporación de los pobladores de los sectores afectados en las labores para las que se encuentren capacitados. Los aspirantes, debidamente seleccionados y con la suficiente calificación para cumplir con la labor requerida, serán vinculados al Proyecto de manera formal, con los requisitos que exige la Ley y amparados bajo las condiciones reglamentarias laborales del país.

Campaña de Divulgación de los Principios del EsIA

El seguimiento de la comunidad depende del conocimiento del contenido de los principios esbozados en el EsIA. Para tal fin, se hace necesario que la empresa Constructora, dicten seminarios sobre el contenido del EsIA dirigido a:

- Las autoridades
- Los grupos interesados
- Los grupos afectados por el Proyecto, representada por los miembros de las diferentes organizaciones sociales, culturales, políticas y/o profesionales.

Esta actividad deberá desarrollarse durante los dos meses iniciales de las actividades de construcción. En los seminarios propuestos deberán participar, Promotor además, funcionarios de Mi Ambiente,.

10.6. Plan de Prevención de Riesgo

Muchas de las actividades que se llevarán a cabo principalmente en la etapa de construcción y además en la Operación de la obra del Proyecto, no implican algún tipo de riesgo para el personal que laborará en la obra, los equipos e infraestructura, residentes del área y para el ambiente.

En este sentido, se realizó una evaluación general de las diferentes actividades que contempla la obra y los posibles riesgos asociados, ya sean naturales u operacionales. Además se incluyen las medidas de seguridad e higiene que tendrán que ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores.

Entre los riesgos operaciones se identificaron los accidentes laborales, el riesgo eléctrico, riesgos asociados a los trabajos bajo líneas de alta tensión, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos (volcamientos, accidentes de tránsito, atropellos), riesgo de caída, riesgo de incendio, el derrame de combustibles, mordeduras y/o picadura de animales/insectos, ataque de animales y contacto con vegetación venenosa y/o alergógena.

A continuación se listan los riesgos en mención.

Riesgos Naturales

Dentro de los riesgos naturales que podrían afectar el buen funcionamiento del Proyecto, se pueden señalar los siguientes:

- Riesgos por eventos sísmicos.
- Riesgo por inundaciones.
- Riesgos por tormentas eléctricas.

Riesgo por eventos sísmicos

Basados en la sismicidad histórica, la sismicidad instrumental de mecanismos focales y criterios tectónicos, el Istmo se ha dividido en 7 zonas o provincias sismo-tectónicas, el Proyecto está ubicado dentro de la Zona Oeste de Panamá, esta zona posee un fallamiento predominantemente transcurrente siendo la falla más importante por su longitud la de Pedro Miguel con rumbo NNW-SSE, esta falla es la que se encuentra más cerca del área de influencia del Proyecto. La sismicidad en esta zona es muy superficial de mediano impacto sísmico, solo se ha dado un evento destructor, el 2 de mayo de 1621, alcanzó los VIII grados de intensidad en la escala de Mercalli Modificada (MM).

En ese sentido la empresa constructora debe:

- Capacitar a los trabajadores riesgos por eventos sísmicos.
- Suspender los trabajos en eventos sísmicos.
- Tener identificados las áreas de refugios.

Riesgo por inundaciones

En el área de influencia directa del Proyecto no existe registro específico de inundaciones, sin embargo en los registros del Sistema Nacional de Protección Civil hay reportes de inundaciones en barriadas que forman parte del área de influencia. Se debe considerar la topografía del área del Proyecto, el régimen pluvial, los antecedentes y los efluentes naturales existentes en el área. Existen bajas posibilidades de inundaciones por lluvias.

Riesgo por Tormentas Eléctricas

En Arraijan son frecuentes las tormentas eléctricas y cada día es mayor el número de afectados por las descargas eléctricas de las mismas. En ese sentido la empresa constructora debe:

- Capacitar a los trabajadores en riesgos por el tema de las tormentas eléctricas.

- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.
- Proporcionar equipo de seguridad

Riesgo por erosión y deslizamientos

En lo referente a amenazas naturales y vulnerabilidad en el área de influencia del Proyecto los deslizamientos ocupan un bajo porcentaje de ocurrencia en las barriadas dentro del área de influencia.

No obstante, se deben tomar algunas acciones entre las cuales podemos mencionar:

- Capacitación por parte de SINAPROC para el caso de riesgos naturales y al Ministerio de Trabajo para los riesgos operacionales.
- Entregar a todos los trabajadores, durante el período de construcción un manual, aprobado por SINAPROC, en el cual se establezcan las acciones a tomar en caso de deslizamientos.
- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a estos riesgos.
- Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, la Cruz Roja, el Cuerpo de Bomberos, la agencia de atención de urgencias y de la clínica de atención de la empresa.
- La Unidad Ambiental del Proyecto debe informar diariamente el estado del tiempo.
- Tomar en consideración, al construir, la eventualidad de ocurrencia de este tipo de siniestro.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado

Riesgos Operacionales

Durante la construcción la empresa Constructora confrontará diversos riesgos a saber:

- Accidentes laborales
- Riesgos eléctricos
- Riesgos asociados líneas de alta tensión
- Riesgos asociados al uso de equipo mecánicos (Volcamientos, Atropellos, Ocurrencia de accidentes de tránsito.
- Derrame de combustibles
- Mordedura o picadura de insectos

Responsabilidades

Todos los empleados y subcontratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS), haciendo uso del seguro al cual tienen derecho por la ocurrencia de un accidente considerados como de riesgo profesional el cual es cubierto, de acuerdo a la legislación nacional (Código de Trabajo), en un 100% por el patrono.

Empleados

- Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
- Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.

- Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
- Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

Sub Contratistas

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.
2. Cumplir con todas las regulaciones locales del Proyecto.
3. Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del Proyecto.
4. Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones
5. Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.
6. Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del Proyecto.
7. Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal:
 - Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
 - Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
 - Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
8. Realizar una inspección mensual del equipo.
9. Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.
10. Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia:
 - Médico
 - Centro de Salud
 - Policía y Bomberos
11. Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.

12. Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.
13. Almacenar los líquidos inflamables de una manera apropiada.

10.7. Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora

EL Proyecto como tal no requiere de un Plan de Rescate y reubicación de Fauna dado la escasa vegetación que existe y la ausencia de fauna silvestre en el área influencia directa del proyecto, aun cuando en las zonas aledañas podríamos encontrar fauna silvestre. Por lo que cualquier situación de presentarse se comunicara a las autoridades del Ministerio de Ambiente para proceder con el rescate si fuese el caso.

10.8. Plan de Educación Ambiental

Dentro de las medidas previstas para corregir o atenuar los impactos ambientales negativos, una de las más importantes es la Educación Ambiental, que en este caso se considera como uno de los instrumentos estratégicos para la implantación del Plan de Manejo Ambiental.

La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la comunidad cobran conciencia del ambiente que les rodea y adquieren los conocimientos, valores, experiencia y voluntad para actuar, en forma individual o colectiva, para resolver los problemas actuales y futuros que afectan ese ambiente. Por consiguiente, el Plan de Educación Ambiental juega un papel muy importante como medida de mitigación para atenuar los impactos negativos sobre el medio y la calidad de vida de la población a consecuencia de las actividades del Proyecto.

Dicho Plan estará dirigido principalmente al personal de las obras, para lograr un buen manejo ambiental del Proyecto. Es necesario que los trabajadores conozcan

las prácticas ambientales que necesitan aplicar, y que estén entrenados para su aplicación diaria, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de las Normativas existentes en materia ambiental en nuestro país.

Contenido del Plan

Los trabajadores deben tener conocimiento de los compromisos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental, a través del Plan de Manejo Ambiental. Algunos de los temas de las capacitaciones o entrenamiento serán:

- Uso racional del agua.
- Extracción ilegal de recursos naturales
- Prácticas de conservación del suelo.
- Desarrollo sostenible.
- Contaminación del ambiente (agua, aire y suelo).
- Identificación de recursos culturales
- Salud, higiene, respeto y mantenimiento de las zonas de uso público.
- Calidad de vida y conservación de los recursos naturales.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.

10.9. Plan de Contingencia

La atención de los riesgos previsibles debe ser preferentemente preventiva, no obstante, en caso de que ocurran accidentes de cualquier tipo, se debe contar con un Plan de Contingencia que permita dar una respuesta a cada uno de los riesgos descritos.

El objetivo primordial del Plan de Contingencia es preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción del Proyecto, prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales y preservar la calidad del ambiente.

En primer lugar, se presenta un listado de las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán

1. Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas;

2. Se contará con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad poder controlar;
3. En los lugares de trabajo se contará con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible;
4. Se debe contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales.
5. En los frentes de trabajo se deberá contar con equipo adecuado para remover deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones.

10.10 Plan de recuperación Ambiental y de abandono

Plan de Abandono

Actividad	Resultado	Responsable	Tiempo (meses)					
			1	2	3	4	5	6
Limpieza del área de los desechos que se hayan generado	área limpia de desechos	Concesionario						
Disposición final de los desechos recolectados y vertidos al vertedero mas cercano	evitar la contaminación del área	Concesionario						
nivelación del terreno	evitar accidentes y agua estancada	Concesionario						
Camino de accesos y cunetas	tránsito y acceso libre	Concesionario						
Eliminación de Maquinaria	evitar chatarras	Concesionario						
Siembra de vegetación	evitar la erosión y proteger taludes	Concesionario						
Plan de arborización	Reforestar y paisajismo	Concesionario						

10.11 Costo de la Gestión Ambiental

Los Costos aproximados de la Gestión Ambiental se desglosan de la siguiente forma:

Descripción	Costo	Cantidad Unidad	Promedio B/	Observación
Implementación del Plan de Manejo de las medidas de mitigación.	-----	Global	26,000.00	Promotor/Constructor
Plan de gestión Social seguimiento en etapa de construcción y Operación		Global	60.000.00	Promotor/Constructor
Estudio de Impacto Ambiental.	-----	Global	25,500.00	Promotor/Constructor
Equipo de seguridad en fase constructiva y operativa		Global	20,000.00	Constructor
Equipo de seguridad para operarios de la estación y control de derrames	-----	Global	5,000.00	Constructor
Botiquín e insumos en fase constructiva y operativa	1	Global	1,000.00	A exigir al contratista
Botiquín a lo interno de la estación	1	Global	300.00	Promotor
Informes de Seguimiento Ambiental	5	Global	15,000.00	Promotor
Monitoreo Ambiental etapa de construcción y operación	5	Global	50,000.00	Promotor
Imprevisto para otros costos de manejo ambiental	1	Global	5,000.00	Promotor

Fuente: José Antonio González V.

11.0 Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costos Beneficio Final

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses privados económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar corregimiento de Nuevo Emperador, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, en un área semi-urbana. En esta modalidad, el promotor realizará extracción de minerales no metálicos (agregados pétreos) existente en el área del proyecto, por lo cual debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto ***“Extracción de Minerales No Metálicos (Agregados Pétreos)”***, que se ubica en el corregimiento de Nuevo Emperador, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento de las

infraestructuras como carreteras, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general, toda vez se dispondrá del material requerido para la rehabilitación de caminos y carreteras en Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, efectos a la salud por el incremento del ruido, pérdida de la productividad debido a la erosión del suelo, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el siguiente cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

¹ CEDE, Uniandes

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor

Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de periodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Valor	Significado	Decisión a tomar
$VAN > 0$	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse

VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.
----------------	---	---

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

² IDEM

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de los Costos Evitados / Inducidos: El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerle valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de

³ Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Extracción de material pétreo y no metálico como Playa Leona, Ola, Remedios, Tortí, Cerro Castillo; Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos

estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental:

11.1.1. Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso del ***“Extracción de Minerales No Metálicos (agregados pétreos)”*** se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado ***“Extracción de Minerales No Metálicos (agregados pétreos)”***, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo.

A continuación presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1. Costos Económicos Ambientales

Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto **“Extracción de Minerales No Metálicos (agregados pétreos)”**, afectará 11.50 hectáreas de árboles dispersos, herbazales, arbustos, rastrojos, gramíneas y otras especies de vegetación.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)”, el cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono para el bosque secundario muy joven, al igual que para la vegetación herbácea; y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO ₂ /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO ₂ = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Cobertura Vegetal	11.50	175	3.67	7,385.88
Total de Has	11.50			7,385.88

				Total de Toneladas
--	--	--	--	--------------------

Las 11.50 hectáreas que se afectarán, producen 7,385.88 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de mayo de 2020 es de 19.90 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (mayo 2020), obteniendo como resultado B/.21.80 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 7,385.88 * 21.80 = 161,012.08$$

Pérdida de productividad por Erosión del Suelo

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁴ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

⁴ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea
 P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y
 Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 11.50 * 567.92 = 6,531.08$$

Pérdida de Nutrientes por Erosión del Suelo

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁵ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

⁵ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 11.50 * 22.10 = 254.15$$

Contaminación por Ruido

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto estaría por el orden de de 60.4 dBA en el lugar de máxima intensidad, y de 38.3 dBA en el lugar de mínima intensidad, ya que es un área en donde se realiza la actividad de extracción de minerales no metálicos.

En el área del proyecto durante la fase de operación se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000; en cuanto a los efectos sobre la salud de la población aledaña, que se encuentran aproximadamente a 500 m; en donde la comunidad más cercana se podrá afectar de forma temporal, los niveles sonoros que ellas generarán, no alteran acústicamente las viviendas de la comunidad.

No obstante, se consideró la valoración de este posible impacto ambiental utilizando el valor del seguro social actual que es el 9.75% del ingreso promedio de la población ocupada (B/.455.00), lo que representa B/.44.00 mensuales. Por lo tanto, tomando en cuenta que las personas se hallan en planillas recibirán 12 sueldos (sin considerar gratificaciones) al año lo que determina un valor anual de B/.532.00 por persona.

Cabe resaltar que se utilizó el 50% del número promedio de la población laboralmente ocupada y que paga el seguro social, existente en el área que podría afectarse directamente por el ruido es de 477 personas. De estos datos se estimó un valor económico por efectos a la salud de los pobladores del área considerando el factor de magnitud del impacto de los altos niveles de ruido que se generarán y que pueden ocasionar enfermedades tales como: Dificultad en conciliar el sueño; pérdida de calidad del sueño; Dificultad en la comunicación verbal; Probable interrupción del sueño; Malestar diurno moderado; Malestar diurno fuerte; Comunicación verbal extremadamente difícil; Pérdida de oído a largo plazo, entre otros.

11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

11.2.1. Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto **“Extracción de Minerales No Metálicos (Piedra de Cantera)”** las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

Incremento en la economía local y regional

El proyecto **“Extracción de Minerales No Metálicos (Piedra de Cantera)”** incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/.3,000,000 durante el tiempo que dure la construcción de las obras que está estimado en dos (2) años.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_i * M_i * EM$$

en donde:

IE_i	= Impacto en la economía local que se considera	= 60% de la inversión
I_a	= Inversión Anual	= 1,500.0 millones de balboas anuales
EM	= Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción	= 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 1,500.0 \text{ (millones balboas)} * 4 * 0.60 = 3,600.0 \text{ Millones de balboas anual.}$$

El aporte a la economía local (regional y comarcal) será de 3,600.0 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que

se ejecute en dos (2) años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 28.080.0 millones de balboas a la economía regional durante los nueve (9) años proyectados.

11.2.2. Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de la actividades relacionadas con el proyecto.

Costo de la Gestión Ambiental

Para valorar económicamente el impacto ambiental del proyecto hay que identificar los costos de todas las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y cualquier otro costo adicional que pueda ser reportado como costo de gestión ambiental. A continuación todos los costos de gestión ambiental, como se determinó en el Capítulo 10 del Plan de Manejo Ambiental.

MEDIDAS ESPECÍFICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	COSTO (B/.)
Implementación del Plan de Manejo de las medidas de Mitigación	26,000
Plan de Gestión Social seguimiento en etapa de construcción y operación	60,000
Estudio de Impacto Ambiental	25,500
Equipo de Seguridad en fase constructiva y operativa	20,000
Equipo de seguridad para operarios de la estación de derrames	5,000
Botiquín e insumos en fase constructiva y operativa	1,000
Botiquín a lo interno de la estación	300
Seguimiento Ambiental	15,000
Monitoreo Ambiental etapa de construcción y operación	50,000
Imprevisto para otros costos de manejo ambiental	5,000
TOTAL	207,800

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.3. Cálculos del VAN

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a nueve (9) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a nueve (9) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 43.16%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto ***“Extracción de Minerales No Metálicos (agregados pétreos)”*** la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE):

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.5,567,446 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 958,784 miles de balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su tercer (3) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.31 es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.31 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y

operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	43.16%
Valor presente Neto (VAN)	5,567,446
Relación Beneficio-Costo	1.31

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto ***“Extracción de Minerales No Metálicos (agregados pétreos)”***

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: “Extracción de Minerales No Metálicos (Agregado pétreo)”
(en millones de balboas)

	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										
CUENTAS	INVERS.	AÑOS DE OPERACION									LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FUENTES DE FONDOS											
Ingresos Totales		3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	
Valor de rescate											2,000,000
Externalidades Sociales		832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	
Incremento de la Economía local		832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE FUENTES	0	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	3,952,000	2,000,000

USOS DE FONDOS												
Inversiones	3,000,000				-	-	-	-	-	-	-	
Costos de operaciones												
- Costo de Mantenimiento		1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	-
Externalidades Sociales		1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	1,976,000	
Costo de la Gestión Ambiental		207,800	0	0	0	0	0	0	0	5,000	5,000	
Externalidades Ambientales		207,800								5,000	5,000	
Perdida de la Cobertura Vegetal		581,356	590,030	590,030	590,030	590,030	590,030	590,030	590,030	590,030	590,030	
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		6,531	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	
Efectos a la salud por contaminación de ruido		254	579	579	579	579	579	579	579	579	579	
TOTAL DE USOS	3,000,000	2,765,156	2,566,030	2,566,030	2,566,030	2,566,030	2,566,030	2,566,030	2,566,030	2,571,030	2,571,030	0

FLUJO DE FONDOS NETOS	-3,000,000	1,186,844	1,385,970	1,385,970	1,385,970	1,385,970	1,385,970	1,385,970	1,385,970	1,380,970	1,380,970	2,000,000
FLUJO ACUMULADO	-3,000,000	-1,813,156	-427,186	958,784	2,344,755	3,730,725	5,116,696	6,502,666	7,883,637	9,264,607	11,264,607	

12.0 listado de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental, firmas, responsabilidades.

Nombre	Cédula	Categoría Profesional	Cargo
José Antonio Gonzalez Vergara	8-434-991	Ingeniero Agrónomo-Master en Gestión Ambiental	Coordinador
Fabián Maregocio Sánchez	8-403-247	Consultor Ambiental No. IRC-031-2008	Químico
Jorge Faisal Mosquera	2-158-408	Consultor Ambiental No. IRC-018-2007	Ingeniero Forestal
Yariela Ceballos	8-228-758		Economista
Juan Ortega			Arqueólogo
Yaremith Mendoza			Socióloga
Jose Manuel Rodríguez	8-773-1194		Ingeniero Industrial
Erick Augusto Morales de La Cruz	8-841-2094	Consultor Ambiental No. IRC-003-2020	Ingeniero Ambiental

12.1. Firmas debidamente notariadas

Se presentan en los anexos

12.2 Registro del consultor

José Antonio González Vergara – IRC-009-2019

Erick Augusto Morales de la Cruz – IRC-003-2020

Fabián D. Maregocio. S - IRC-031-2008 / ARC-057-2016

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Proyecto resulta económicamente factible en el horizonte de diseño, considerando principalmente la contribución del PIB regional y el pago por el servicio al incremento de la población servida.

- El Proyecto adicionalmente representa un importante factor de desarrollo y beneficios sociales y económicos a las población y al país, e inyecta una fuerte suma económica a la región muy fuertemente golpeada por el COVID-19, esta actividad requiere de personal de planta, alimentación, insumos que los mismos serán proporcionados por los sectores más cercanos, además del material que sera de utilidad para las construcciones y obras estatales a nivel de la región y el país. Como mencionamos anteriormente el área esta fuertemente impactada por la misma actividad que se realizaba anteriormente y el impacto al ambiente en general sera mínimo, contemplando las medidas de mitigación propuestas y las que sugiera el Ministerio de Ambiente.

Recomendaciones

- Se recomienda la ejecución del proyecto considerando la aplicación de las medidas propuestas en este estudio y las sugerencias que señale El Ministerio de Ambiente, dado que el mismo proporcionara una fuerte inyección económica al país que se encuentra en crisis económica.

14.0 BIBLIOGRAFIA

- ❑ Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- ❑ Instituto Geográfico Nacional (IGN). Atlas Nacional de la República de Panamá “Tommy Guardia”.
- ❑ Ministerio de Salud. Atlas de Salud Ambiental de Panamá. 1998.
- ❑ Decreto Ejecutivo 209 del 5 de Septiembre del 2006
- ❑ Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Vítora. España. 1997.
- ❑ Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Fac. de Economía. U.P. Profesor M. Concepción. Panamá. 2,000.
- ❑ Boletín Estadístico. Cámara Panameña de la Construcción. Panamá. Año 2001.

15.0 ANEXOS.