



**GOBIERNO PROVINCIAL  
DEL CAÑAR**

administración 2009 - 2014

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL “COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”

## ETAPA 1



<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
2.1 GENERAL	5
2.2 ESPECÍFICOS	5
<b>3. INFORMACIÓN GENERAL DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES.</b>	<b>5</b>
<b>4. MARCO LEGAL APLICABLE</b>	<b>9</b>
<b>5. UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>17</b>
<b>6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA</b>	<b>19</b>
6.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	19
6.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	19
<b>7. LÍNEA BASE</b>	<b>21</b>
<b>7.1 SUBSISTEMA FÍSICO</b>	<b>22</b>
7.1.1 CLIMATOLOGÍA	22
7.1.2 HIDROLOGÍA	25
7.1.3 GEOLOGÍA, SUELOS	27
7.1.3.1 GEOLOGÍA	27
7.1.3.2 SUELOS	29
7.1.3.3 PROCESOS EROSIVOS	30
7.1.3.4 RIESGOS	31
<b>7.2 SUBSISTEMA BIÓTICO</b>	<b>36</b>
7.2.1 FLORA Y FAUNA	36
7.2.1.1 FLORA	36
7.2.1.2 FAUNA	39
<b>7.3 SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO</b>	<b>40</b>
7.3.1 POBLACIÓN Y VIVIENDA.	40
<b>7.4 SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>41</b>
7.4.1 AGUA.	41
7.4.2 RED ELÉCTRICA	41
7.4.3 TELEFONÍA CONVENCIONAL Y CELULAR.	42
7.4.4 RECOLECCIÓN DE BASURA	42

7.4.5 EDUCACIÓN	42
<b><u>8. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE</u></b>	<b>44</b>
8.1 OBJETIVO GENERAL	44
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
8.3 MONITOREO MATERIAL PARTICULADO	45
8.4 MONITOREO PARTÍCULAS SEDIMENTABLES	45
8.5 MONITOREO DE RUIDO	46
8.6 CONCLUSIONES A LOS MONITOREO DE AIRE	47
<b><u>9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.</u></b>	<b>48</b>
9.1 TOPOGRAFÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.2 ZONIFICACIÓN DE ÁREAS	62
9.2.2 SUPERFICIES VERDES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.2.3 SUPERFICIES DURAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.3 SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN	62
9.3.2 ILUSTRACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b><u>10. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.</u></b>	<b>69</b>
10.2 CONCLUSIONES A LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA	72
<b><u>11. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.</u></b>	<b>73</b>
11.1 OBJETIVOS	73
11.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	73
11.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	75
11.3.1 ACTIVIDADES DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN.	75
11.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	76
11.4.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:	76
11.4.2 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.	77
11.4.3 ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO	77
11.5 FACTORES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	78
11.5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.	78
11.6 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES AMBIENTALES.	80

<b>11.7 VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.</b>	<b>85</b>
<b>11.8 CONCLUSIONES A LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.</b>	<b>94</b>
<b><u>12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</u></b>	<b><u>95</u></b>

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

### 1. ANTECEDENTES

La Junta Parroquial de Guapán en el año 2011 contrata la elaboración de la propuesta para la recuperación de la zona de explotación de caliza aprovechando las vertientes de agua termal existentes en el sitio, en este estudio se explica que el Plan Cantonal y Estratégico de Azogues incorpora en su gestión la recuperación de éste importante recurso ubicado en la parroquia Guapán a través de actividades turísticas, culturales, y todas aquellas que vayan relacionadas con la riqueza que representa este lugar, con especial atención en lo referente a las “aguas termales” que emanan del subsuelo; de forma que su adecuado aprovechamiento permita un desarrollo integral de la comunidad que por muchos años ha sido afectada por la explotación de caliza para la fabricación de cemento, actividad que ha ocasionado daños ambientales en desmedro de la capacidad productiva de los ciudadanos del sector.

La empresa cementera responsable del manejo ambiental de la cantera de caliza y su área de influencia ha entregado en comodato a la Junta Parroquial de Guapán el manejo de este pasivo ambiental, es así que se ha generado la propuesta de ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DISEÑO PAISAJÍSTICO Y ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, propuesto como parte del PLAN DE CIERRE DE MINA.

Considerando la complejidad de la propuesta de intervención se hace necesario iniciar con los procesos administrativos con el fin de obtener la licencia ambiental para la ejecución de los proyectos de recuperación, los cuales se han concebido implementarlos por fases, correspondiendo la primera de ellas al complejo conformado por un Hotel que prestará los servicios de piscina, termas, spa, etc., humedal para tratamiento de aguas residuales, Parque Botánico y Centro de Interpretación, además de áreas de tránsito y parqueo vehicular.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1 GENERAL

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental (Es.IA) del proyecto ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DISEÑO PAISAJÍSTICO Y ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, Fase I, conforme lo establece la legislación ambiental aplicable y los reglamentos ambientales correspondientes.

#### 2.2 ESPECÍFICOS

- Definir el área de influencia directa e indirecta del proyecto DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN Fase I, en función del alcance geográfico de sus impactos.

- Realizar estudios actualizados de las variables ambientales que permitan describir, analizar el medio físico, biótico y social en donde se ubica el proyecto.
- Identificar, dimensionar y evaluar las actividades del proyecto en función de los impactos que se generarán.
- Identificar y detallar los recursos naturales que serán utilizados aprovechados o afectados en el proyecto en la fase de construcción, funcionamiento y cierre
- Identificar, dimensionar y evaluar los impactos positivos y negativos que producirá el proyecto.
- Diseñar dentro del Plan de Manejo Ambiental, las medidas de prevención, mitigación y remediación a fin de garantizar la gestión ambiental y social del proyecto.
- Diseñar los procedimientos para el seguimiento y control ambiental, que permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

### 3. INFORMACIÓN GENERAL DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES.

#### 1. FICHA TÉCNICA DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		
ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DISEÑO PAISAJÍSTICO Y ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, Fase I		
TIPO DE SERVICIO O ACTIVIDAD:		FECHA: Marzo 2013
Prestación de servicio de esparcimiento y recreación.		
LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD/OBRA O PROYECTO:		
PARROQUIA:	DIRECCIÓN:	
PARROQUIA GUAPÁN	Vía a Guapán (Plataforma de la Mina de Caliza de Cementos Guapán)	
COORDENADAS UTM WGS84	X	Y
	739.265	9.700.245
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:		
<p>El proyecto forma parte como primera etapa de la propuesta ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DISEÑO PAISAJÍSTICO Y ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, propuesto como parte del CIERRE DE MINA utilizada por la empresa CEMENTOS GUAPAN.</p> <p>Esta fase contempla la construcción y operación de un <b>Hotel que prestará los servicios de piscina, termas, spa, etc., humedal para tratamiento de aguas residuales, Parque Botánico y Centro de Interpretación, además de áreas de tránsito y parqueo vehicular.</b></p>		



<b>NOMBRE O RAZON SOCIAL:</b>		<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CAÑAR		Dr. Santiago Correa Padrón
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>PAGINA WEB/CORREO ELECTRÓNICO:</b>
Calle Luis Cordero y Aurelio Jaramillo	(07) 2240-373	santicorreap@hotmail.com
<b>NOMBRE DEL CONSULTOR DIRECTOR/ CONSULTORA:</b>		<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>
INGEASS Cía. Ltda.		Lucy Silvana Sánchez
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>TELÉFONO/FAX:</b>	<b>PAGINA WEB/CORREO ELECTRÓNICO:</b>
JUAN DE SALINAS 2.50 Y LUIS CORDERO	07 2825304	ingeassconsultora@gmail.com

<b>EQUIPO TÉCNICO DE CONSULTORÍA:</b>	
Ing en Minas Fernando Valencia. Ing. Ismael Merchán. Blgo. Pedro Alvarez. Egdo. Ing. Amb. Felipe Medina	

#### 4. MARCO LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente Estudio Ambiental, se han considerado las siguientes normas jurídicas vigentes en la legislación ambiental ecuatoriana a escala nacional, provincial y cantonal, se han prestado especial interés en cuanto al cumplimiento de límites máximos permisibles en generación de contaminantes y el cumplimiento de normas de seguridad e higiene laboral.

##### a) LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA

Establece las políticas y lineamientos fundamentales sobre los cuales las instituciones públicas y privadas están obligadas como actores y organismos de control a desarrollar sus actividades y funciones, los artículos pertinentes al actual estudio se refieren específicamente a:

Art. 14.- "...Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*..."

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

... 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza...

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

... 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

##### b) LEY DE DESCENTRALIZACIÓN DEL ESTADO Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

**Art. 9, literal i)**, dispone como función y responsabilidad de los Municipios exigir a personas naturales o jurídicas la presentación de Estudios de Impacto Ambiental, antes de

la autorización de cualquier actividad que pudiera causar un impacto sobre el medio ambiente y/o las poblaciones humanas.

c) **CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN COOTAD**

Aquí se establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política administrativa y financiera. Además desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

**Artículo 42.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

- a) Platicar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- d) La gestión ambiental provincial;

**Artículo 54.-** Funciones, Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

- ... k).- Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.
- ... o).- Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.

d) **“LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL”** tiene como objetivo fundamental la protección de los recursos aire, agua y suelo y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente, por lo que se considera fundamental esta ley, considerando el entorno en el que se emplaza el invernadero, y su cercanía a cuerpos de agua.

e) **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

Es la máxima norma en el campo ambiental y establece en el **TULAS (TEXTO UNICO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA)** los criterios, normas y parámetros de valoración de calidad ambiental, para la actual auditoría ambiental los artículos pertinentes se detallan a continuación:

**Art. 8.-** “ La Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado...” .

**Art. 12.-** Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes:

- a) Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales;
- b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo;
- c) Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por el Ministerio del ramo;
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales;
- e) Regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; mantener el patrimonio natural de la Nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genérico y la permanencia de los ecosistemas;
- f) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales; y,
- g) Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del medio ambiente.

**Art. 13.-** Los Consejos Provinciales y los Municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afro ecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.

**Art. 20.-** Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

**Art. 21.-** Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.

El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

f) **TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA,**

Mismo que fue publicado a través de una emisión especial del Registro Oficial del día 31 de marzo del 2003. En este cuerpo se compilan todas las normas específicas referentes a la Autoridad Ambiental, la Gestión Ambiental, el Régimen Forestal, la Biodiversidad, la

Gestión de Recursos Costeros, la Calidad Ambiental, el Régimen Especial para Galápagos, el Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico y el Sistema de Tasas por los Servicios Ambientales, se considera que los Libros relacionados al estudio son:

**Libro VI Anexo 1 - NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE descarga de EFLUENTES: RECURSO AGUA.**

Toda área de desarrollo urbanístico, turístico o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencional de residuos líquidos. El efluente tratado descargará a un cuerpo receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios.

**Libro VI Anexo 6 - NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS.**

Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

La entidad de aseo establecerá un período de tiempo máximo permitido a fin de que el titular de la obra retire la tierra y escombros, disposición que deberá ser acatada o en caso contrario, la entidad de aseo podrá retirar estos materiales, cobrando al infractor los costos que demande este servicio, con los recargos correspondientes.

La entidad de aseo podrá limpiar la vía afectada o retirar los materiales vertidos a los cuales se hace referencia, siendo imputados a los responsables los costos por los servicios prestados, con los recargos que fueren pertinentes.

Los propietarios, empresarios y promotores de las obras y trabajos serán responsables solidarios en el transporte de las tierras y escombros.

La responsabilidad sobre el destino final de las tierras y escombros, termina en el momento en que estos materiales son recibidos y descargados en los lugares autorizados para el efecto por la entidad de aseo.

- **Texto Unificado de Legislación Ambiental en el Ecuador, Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que Presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentran Bajo su Cargo y Protección.**

- **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre** (RO No. 64: 24 de agosto de 1981, Reforma: RO No. 495:7 de agosto 1990. Reforma: Ley 91 RO No. 495: 7 agosto de 1990), que regula y arbitra las actividades forestales; y establece criterios en relación a las características ecológicas, su alta biodiversidad y su conservación y manejo.

- **El código de la salud** (1971), que incorpora normas sobre saneamiento y control de la contaminación ambiental.

- **Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización** (COTAD), Capítulo IV del ejercicio de las competencias constitucionales, Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.

- La **“Ley de prevención y control de la contaminación ambiental”** tiene como objetivo fundamental la protección de los recursos aire, agua y suelo y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente.

- Reglamento de aplicación de mecanismos de participación social el decreto n° 1040, y el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo.

**g) REGLAMENTO AMBIENTAL A ACTIVIDADES MINERAS**

Art. 98.- Cierre de operaciones y abandono del área.- Cuando por agotamiento de las reservas de mineral, o por cualquiera de las causales de caducidad, renuncia o extinción de los derechos mineros, contempladas en la Ley de Minería, se produzca el cierre de operaciones del proyecto minero en cualquiera de sus fases, deberán realizarse adecuadamente las operaciones de desmantelamiento de campamentos, viviendas, maquinarias, equipos, obras de infraestructura, servicios instalados, y otros, de acuerdo a lo establecido en el plan de manejo ambiental y específicamente en el plan de cierre y abandono respectivo.

El área será reacondicionada de acuerdo a lo establecido en los estudios ambientales presentados, y previa consulta, planificación y aprobación de las autoridades pertinentes, se podrá adecuar para su uso en otros fines, especialmente culturales o recreativos.

Los titulares y ex-titulares de derechos mineros que hubieren producido daños al sistema ecológico, alteraciones al medio ambiente o pasivos ambientales serán responsables de la rehabilitación, compensación y reparación de los daños causados por efecto de sus actividades mineras realizadas antes y después del cierre de operaciones de la concesión, respectivamente, sin perjuicio de las responsabilidades civiles y/o penales a las que hubiere lugar. Las responsabilidades por los daños ambientales producidos en el desarrollo de un proyecto minero son imprescriptibles.

**h) NORMATIVA INSTITUCIONAL**

Ordenanza de reglamentación de uso de suelo urbano y rural del Cantón Azogues, mismos que según el Art. 8. Establece la clasificación de los Usos de Suelo en:

- a).- Residencial
- b).- Comercial y de servicios
- c).- Industrial
- d).- De equipamiento Urbano.
- e).- De protección natural
- f).- De aprovechamiento de recursos naturales (renovables y no renovables)
- g).- Preservación patrimonial
- h).- Agrícola

Para este caso el suelo donde se encuentra realizando las actividades pertenece al tipo B Comercial y de servicios.

**Art.16.-** Uso comercial y de servicios

Es el destinado a actividades de intercambio de bienes y servicios en diferentes escalas y coberturas, en uso exclusivo o combinados con otros usos de suelo en: áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones (individuales y/o colectivas).

**Art.17.-** Usos específicos en suelo comercial y de servicios

Comercial y de servicios sectorial: Estas zonas se desarrollan en forma de corredores urbanos o ejes de servicios, siendo adecuadas para ubicar los usos de comercio y servicios de mayor impacto, así como actividades de comercio con baja incidencia en el medio ambiente y, está conformado por:

- a) Comercios especializados: ofrecen una gran variedad de productos y son establecimientos que sirven a una amplia zona o a la totalidad del sector, y son generadores de tráfico vehicular y de carga, su impacto puede ser disminuido a través de normas de operación.

**Art. 23.-** Declarase de interés público a los fines de su protección, defensa y mejoramiento: las áreas protegidas, los ambientes urbanos, agropecuarios y naturales y todos sus elementos constitutivos que, por el valor que ellos encierran o representan, mantienen o contribuyen a mantener el equilibrio ecológico más apto tanto para el desarrollo de la cultura y del bienestar del hombre, en armónica relación con su entorno.

**Art. 25.- Estructura Ambiental Cantonal.-** A nivel cantonal se ha establecido una zonificación territorial identificado básicamente tres tipos de áreas, las que tienen como objetivo sustentar la estructura productiva y ambiental general, que se definen a continuación:

**1. Esqueleto Territorial de Estabilidad Ambiental.-** Es la estructura territorial de sustento ecológico, establece el sistema principal de áreas cuya funcionalidad principal es el de protección y recuperación de los ecosistemas naturales y está integrada por:

- **Plagiobiocentros.-** Aquellos elementos del paisaje en los cuales es propuesta su reconstrucción a modo de parcela experimental o aprovechamiento agro productivo menor y restringido; algunas áreas de este tipo tienen características de recuperación o preservación debido a su susceptibilidad de ser afectada por fenómenos naturales peligrosos.

**2. Matriz Agroproductiva.-** Es la estructura territorial en la que la funcionalidad principal está establecida por su aptitud forestal agrícola pecuaria y la de aceptar asentamientos urbanísticos (residenciales - comerciales – industriales).

**3. Geosistemas Urbanos.-** Es la estructura territorial en la que se generan procesos de desarrollo netamente urbanos.

**Art. 49.-** La calificación del uso de Suelo Comerciales, industriales y de Servicios, que por sus condiciones se cataloguen como condicionados, tanto en proyectos nuevos como existentes, lo realizará el Departamento de Control Urbano previo a la realización y

presentación del estudio de impacto ambiental, mismo que será analizado para su aprobación o negación por parte de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal. En caso de ser favorable para su implementación requerirá obligatoriamente de este requisito para la obtención del permiso anual de funcionamiento en el Cantón Azogues.

**Art. 50.-** Se requerirá también la realización y presentación del estudio de impacto ambiental, a las personas particulares o instituciones tanto públicas como privadas cuyas acciones, obras o actividades degraden o sean susceptibles de degradar el medio ambiente (especies de flora, fauna, atmósfera, suelo, agua, paisajes urbanos, agropecuarios y naturales) en forma incipiente, corregible o irreversible; por tanto, quedan obligados a instrumentar todas las medidas necesarias para evitar dicha degradación, y sólo podrán desarrollar sus acciones o hacer uso de las localizaciones que fije el Código Urbanístico.

**i) ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y CONTROL DE RIESGOS NATURALES**

**Art. 16.-** Todas las acciones y proyectos de desarrollo que impliquen intervención en el medio ambiente natural, y por tanto puedan ocasionar alteraciones ecológicas, contaminación del ambiente y otros fenómenos de igual riesgo, contendrán como requisito para su aprobación, un estudio de impacto ambiental.

**Art. 17.-** El estudio de impacto ambiental contendrá:

- a)** Un análisis de las características ecológicas de la zona geográfica en el que se ejecutará el proyecto;
- b)** Determinación de los procesos del proyecto que puedan ser circundantes, afectando la flora, la fauna, los cauces de agua, contaminando aire, erosionando el suelo, destruyendo la cubierta vegetal, o produciendo molestias o perjuicios a la salud y bienestar del hombre;
- c)** Identificación del tipo de impactos ambientales que puedan generarse con la realización del respectivo proyecto;
- d)** Análisis y alternativas de configuración y ejecución del proyecto, con las cuales se evitará o minimizaría el impacto ambiental;
- e)** Detalle de costos de las consecuencias ambientales del proyecto si no se toman medidas para prevenir el impacto; y,
- f)** Los estudios de impacto ambiental se efectuarán con aplicación a los proyectos que signifiquen intervención sobre los elementos, agua, suelo y aire.

**j) ORDENANZA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN AZOGUES**

**Art. 1.** La Ordenanza regula la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los desechos sólidos en la ciudad de Azogues, centros parroquiales y poblados del cantón, de conformidad a la Normativa Municipal y Leyes pertinentes.

**Art. 5.** La separación de los materiales biopeligrosos y comunes es responsabilidad de todos los establecimientos de salud, tanto públicos como privados de la ciudad de Azogues, centros parroquiales y poblados del cantón, previa su entrega al vehículo recolector en los horarios y frecuencias establecidas para el efecto.

**Art. 11.** Toda persona que proceda a sacar los desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos) para que sean recogidos por los vehículos recolectores debe realizarlo en la siguiente forma:

- a.** En fundas plásticas de color negro para los desechos inorgánicos y de color verde para los desechos orgánicos.
- b.** En el caso de instituciones o establecimientos que generen gran cantidad de desechos, estos depositarán los desechos inorgánicos en recipientes adecuados de capacidad máxima de 25 galones y los desechos orgánicos igualmente en fundas verdes en un lugar de fácil acceso a los vehículos recolectores.
- c.** Los materiales reciclables serán entregados al vehículo de reciclaje en el horario establecido para cada sector.

**Art. 13.** Las personas que habitan en sectores o lugares a los cuales no tienen acceso el vehículo recolector, deberán sacar la basura de acuerdo al literal a) del artículo 8, hasta la calle más cercana y con acceso para el vehículo recolector.

## 5. UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

El proyecto se emplazará en la plataforma remanente de la explotación de caliza realizada por alrededor de cuarenta años por la empresa Cementos Guapán, en un terreno de 17,85 hectáreas ubicada en la parte Suroccidental del cantón Azogues, Norte de la capital provincial del Cañar. Limita al Norte con los cerros de Charón, Molobog y Cochahuaico que separan de la parroquia Ingapirca; al Sur, por el río Tabacay y carretera Panamericana separando de la ciudad de Azogues, al Este, por el río Tabacay que sirve de límite con la parroquia Bayas; y al Oeste, por la quebrada de Cuchincay, fronteriza con la parroquia Sageo del cantón Biblián.<sup>1</sup>

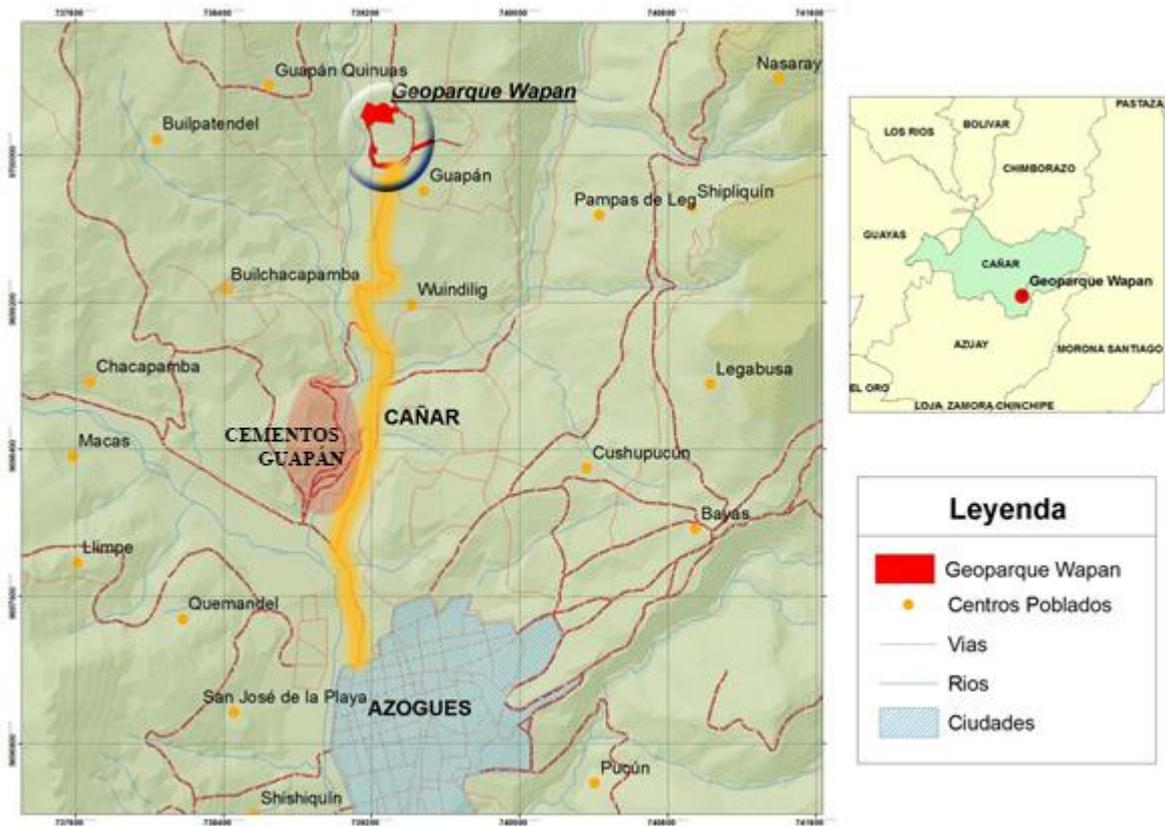
La vía principal de acceso al Complejo de Aguas Termales Guapán es a través de la vía asfaltada Azogues - Guapán, en el kilómetro 2 ½., se atraviesa por la entrada de la fábrica Cementos Guapán, en este sector se encuentra también el complejo de entrenamiento del club Deportivo Azogues.



---

<sup>1</sup> ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DISEÑO PAISAJÍSTICO Y ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN” ETAPA I

Figura 5.1 MAPA DE UBICACIÓN DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN



## 6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

Se refiere a la extensión física en la cual los impactos esperados por la construcción, operación y cierre del proyecto tendrán el carácter de incidente.

### 6.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de incidencia directa se relaciona a la cobertura espacial de los impactos ambientales directos generados por la construcción, funcionamiento y cierre del proyecto.

Por la naturaleza de funcionamiento del proyecto **COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**, se considerará como área de influencia directa a la superficie de cobertura del proyecto en la parroquia de Guapán, incluyendo las áreas destinadas a márgenes de



protección, quebradas, áreas recreativas y servicios complementarios que genere el proyecto, con un área exterior de incidencia de seguridad por efectos básicamente de impactos generados en las tres fases (construcción, funcionamiento y cierre), por lo que se ha establecido el área de influencia directa de 19600 m<sup>2</sup>.

### 6.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Para la determinación del área de influencia indirecta se ha tomado en consideración los criterios en base a los principales factores ambientales que se ven involucrados, considerando la calidad ambiental y el factor social que predomina en las áreas de incidencia.

El área de influencia indirecta, se relaciona principalmente a la cobertura espacial de los impactos secundarios que podrían generarse y que son estudiados en el presente documento, y será definida considerando el alcance de los servicios principales y complementarios que el proyecto generará.

Dentro del área de influencia indirecta se encuentran el Centro Parroquial Guapán, direccionado hacia los habitantes del sector, complejo deportivo. Dentro de esta área, también se encuentran involucrados habitantes que se encuentran dispersos del Centro Parroquial.

Según estas condicionantes se ha establecido una de influencia indirecta de 245700 m<sup>2</sup>.

Vale mencionar que un importante impacto resultante de la implementación del proyecto será la modificación paisajística del entorno, considerando la visual existente desde zonas bajas, el complejo impactará positivamente el entorno visual, este factor no se ha considerado para la determinación de línea base considerando especialmente lo relativo de su valoración.

**Figura 6.1 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**





## 7. LÍNEA BASE

### 7.1 SUBSISTEMA FÍSICO

#### 7.1.1 CLIMATOLOGÍA

El proyecto se localiza en una zona de clima **Ecuatorial Mesotermico** caracterizado por una precipitación anual de 1.102 mm y una media de 68 mm, según el instituto Nacional INAMHI (informe de la estación meteorológica Biblián, año 2009). Existen dos estaciones meteorológicas cercanas al proyecto, (cuales) que indican mayores precipitaciones entre febrero-mayo y octubre-noviembre, fenómeno generalizado en la región.

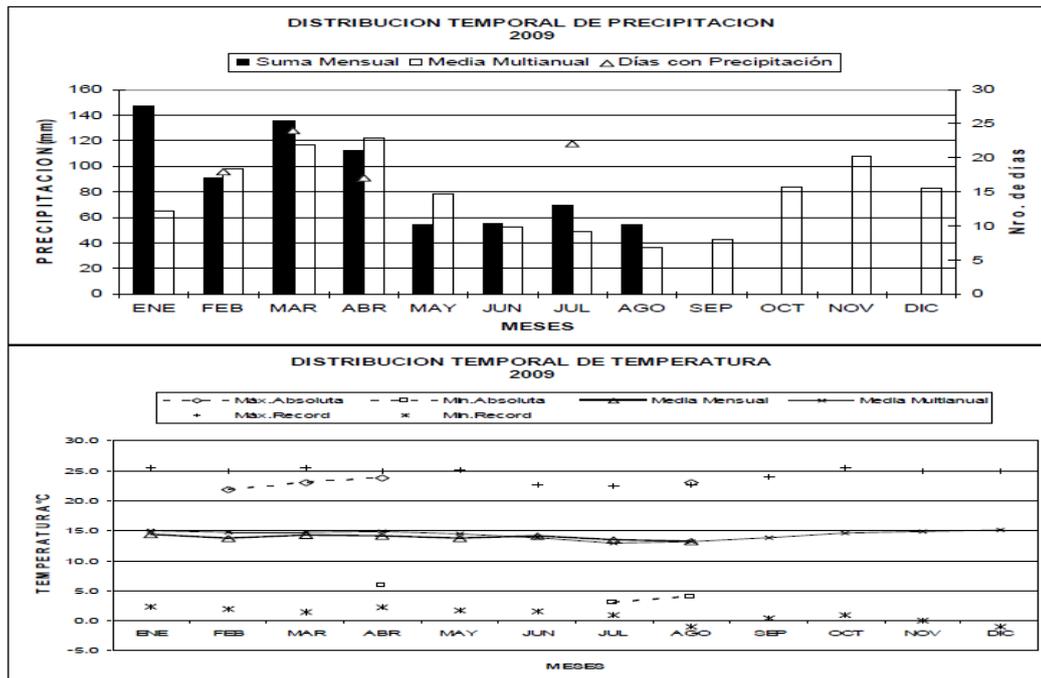
La temperatura promedio anual es de 14,3°C, con una mínima de 11,9°C y una máxima de 16,4°C, según datos obtenidos de la estación meteorológica de Biblián (M137).

Por consiguiente se detalla algunas de las características meteorológicas que presenta el sector de Guapán para el año 2009.

M137		BIBLIAN										INAMHI						
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación		
		ABSOLUTAS		M E D I A S		Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	Mínima	Mensual			Mensual	Máxima en 24hrs		Mensual	
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima							Mensual	Máxima			Mínima		Mensual
ENERO				19.4	9.2	14.4				82	11.2	13.7	147.4					
FEBRERO		21.8	5	18.7	8.9	13.7				80	10.4	13.0	91.1	35.5	17			
MARZO		23.0	9	19.4	8.4	14.3	98	25	67	5	83	11.4	14.0	135.0	30.2	27		
ABRIL		23.8	1	5.9	22	19.9	8.7	14.1	97	16	70	10	82	11.0	13.6	112.4	30.6	13
MAYO				19.6	8.0	13.7				83	10.9	13.6	54.7					
JUNIO				20.0	8.9	14.1				80	10.8	13.4	55.1					
JULIO			3.0	11	19.2	7.3	13.5			79	9.9	12.6	69.3	10.4	2			
AGOSTO		23.0	16	4.0	9	17.8	8.4	13.2	96	23	60	5	80	9.6	12.3	54.6		
SEPTIEMBRE																		
OCTUBRE																		
NOVIEMBRE																		
DICIEMBRE																		
VALOR ANUAL																		

MES	EVAPORACION (mm)		NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO												Vel. Mayor Observada (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)							
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	Nro OBS											
			(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%						
ENERO			6																2.1					
FEBRERO			6	0.0	0	7.0	7	6.0	1	5.7	29	4.1	17	6.0	26	0.0	0	5.0	2	18	84	12.0	NE	1.8
MARZO			6	5.7	7	4.2	11	0.0	0	5.1	23	5.7	14	5.4	17	0.0	0	3.2	14	15	93	12.0	S	2.1
ABRIL			5	4.8	11	4.3	14	8.0	1	4.9	20	5.7	7	5.4	17	0.0	0	5.2	17	13	90	12.0	SW	2.0
MAYO			5																					
JUNIO			5																					
JULIO			5	6.7	10	6.4	16	0.0	0	7.0	29	7.6	5	7.1	14	0.0	0	5.0	13	13	93	14.0	SE	2.0
AGOSTO			5	11.0	4	5.7	15	0.0	0	6.3	26	6.0	10	6.6	17	5.0	1	6.0	12	15	93	14.0	SW	2.0
SEPTIEMBRE																								
OCTUBRE																								
NOVIEMBRE																								
DICIEMBRE																								
VALOR ANUAL																								

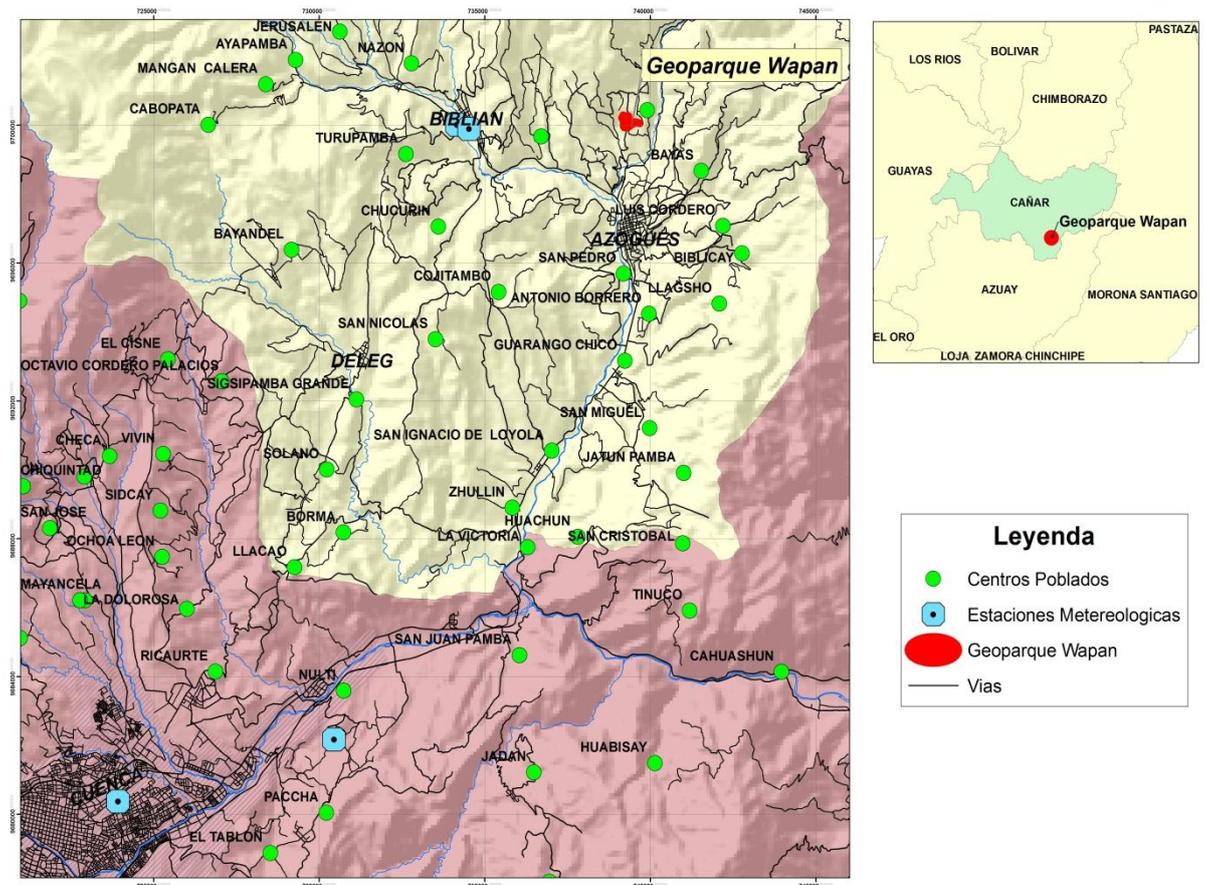


Cuadro 7.1 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA DE GUAPÁN

PARÁMETRO	DATOS
Latitud	2,70694
Longitud	7889167
Altura	2610
Coordenadas en X (WGS84)	734613
Coordenadas en y(WGS84)	9701024



Cuadro 7.4 MAPA DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.



### 7.1.2 HIDROLOGÍA

El Complejo de Aguas Termales pertenece a la Cuenca del Río Paute, que a su vez es una subcuenca del Río Burgay y microcuenca del Río Tabacay. El cuerpo de agua más cercano al Complejo es el Río Tabacay, posee un rango de altitud que va desde los 2490 a los 3730 metros sobre el nivel del mar. Sus principales afluentes son las quebradas Llaucay, Nudpud, Cóndor Yacu, Rosario, Mapayacu y Rubís, se evidencia que la cuenca de la quebrada Mapayacu está sujeta a una característica geológica particular lo que genera movimientos de masa en prácticamente toda su extensión.

De acuerdo al inventario hídrico de la microcuenca, la infraestructura hidráulica principal que actualmente administra la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Azogues (EMAPAL) consta de las captaciones en las quebradas de Cóndor Yacu, Rosario, Nudpud y Llaucay.

El agua captada en éstas quebradas es conducida hasta las plantas de tratamiento ubicadas en la parroquia Bayas del cantón Azogues, desde donde es posteriormente distribuida para el consumo de la ciudad de Azogues.



Debido a la explotación de la caliza existente en el lugar, el sistema de grietas de vertientes de agua termal se presenta de forma caótica.



### 7.1.3 GEOLOGÍA, SUELOS

#### 7.1.3.1 GEOLOGÍA

El Complejo Guapán se encuentra emplazado en una terraza de Travertino rodeada por la formación Azogues y la formación Loyola, los materiales calcáreos presentes han sido objeto de explotación mediante tajo a cielo abierto y utilizados principalmente como materia prima para la elaboración de cemento en la fábrica Cementos Guapán.

#### **Travertino.**

Son depósitos secundarios calcáreos; se cree que han tenido origen en la Fm. Yunguilla, calcárea; el Travertino que aún se encuentra en formación contiene moluscos y residuos humanos recientes, se originan por la circulación hidrotermal depositándose en zonas de resurgencias. Los travertinos siempre han sido muy importantes en la región como piedras ornamentales, se han usado también en la elaboración de cemento, cal o fertilizantes.

Depósitos similares son ubicados en la parroquia Baños, y Sinincay en los alrededores de la ciudad de Cuenca, los sitios indicados conjuntamente con Guapán forman una alineación que hace presumir la presencia de una falla geológica que facilita la surgencia de agua termal desde el interior de la corteza lo que elimina la posibilidad de que se trate de fenómenos relacionados con actividad volcánica.



La susceptibilidad a deslizamientos de estos materiales es de baja a nula.



### **Formación Azogues.**

**Litología:** Secuencia sedimentaria típicamente clástica. Areniscas tobáceas de grano medio a grueso café amarillentas con capas de lutitas, limolitas y pocas intercalaciones de conglomerados.

Su edad data del Mioceno medio – tardío.

Su susceptibilidad a terrenos inestables es moderada a baja. Los derrumbes y caídas de bloques son típicos de esta formación, en terrenos de pendiente fuerte los deslizamientos involucran principalmente a la facie fina incompetente de los sedimentos Azogues así como a sedimentos finos de la Fm. Loyola en condiciones saturadas.

### **Formación Loyola.**

**Litología:** formación sedimentaria clástica finogranular, consiste en una alternancia de lutitas gris oscuro muy fisibles, limolitas que meteorizan a arcillas de color blanco y habano, localmente lentes de areniscas limosas habanas finamente estratificadas con cemento calcáreo, calizas, y mega brechas. En el lado oriental de la cuenca, en la base de la formación ocurren areniscas y conglomerados (básales) en discordancia sobre la Fm. Yunguilla. Abunda yeso, especialmente en las superficies alteradas.

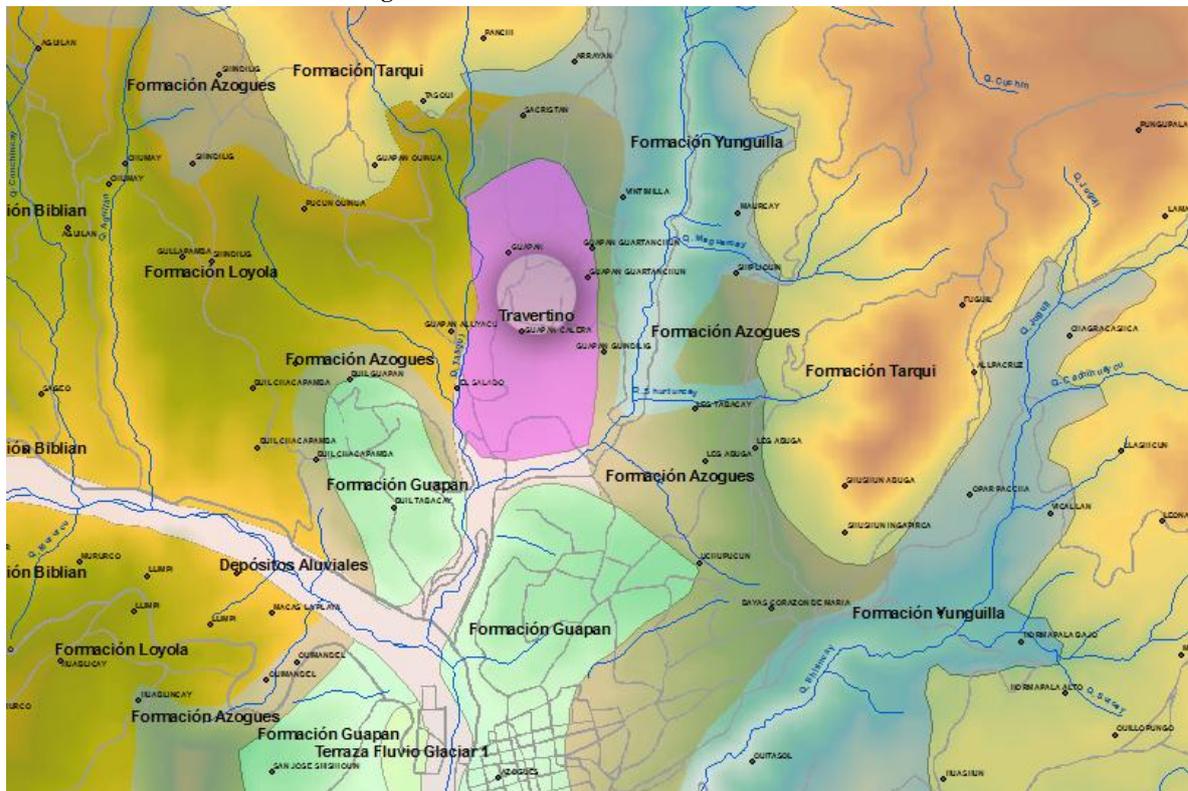
Su edad data del Mioceno Medio.

Su susceptibilidad a terrenos inestables es moderada a alta. Sedimentos Loyola finogranulares fragmentados, propician en condiciones no drenadas, deslizamientos rotacionales profundos en bajas a medias pendientes.

El intenso plegamiento y fracturamiento por fallamiento interviene en la fragmentación del macizo y la degradación general de sus características físico-mecánicas. Las condiciones de saturación son indispensables en el desarrollo de la rotura general.

Esta formación presenta el mayor número de deslizamientos y de las mayores intensidades.

Figura 7.2 FORMACIONES GEOLÓGICAS



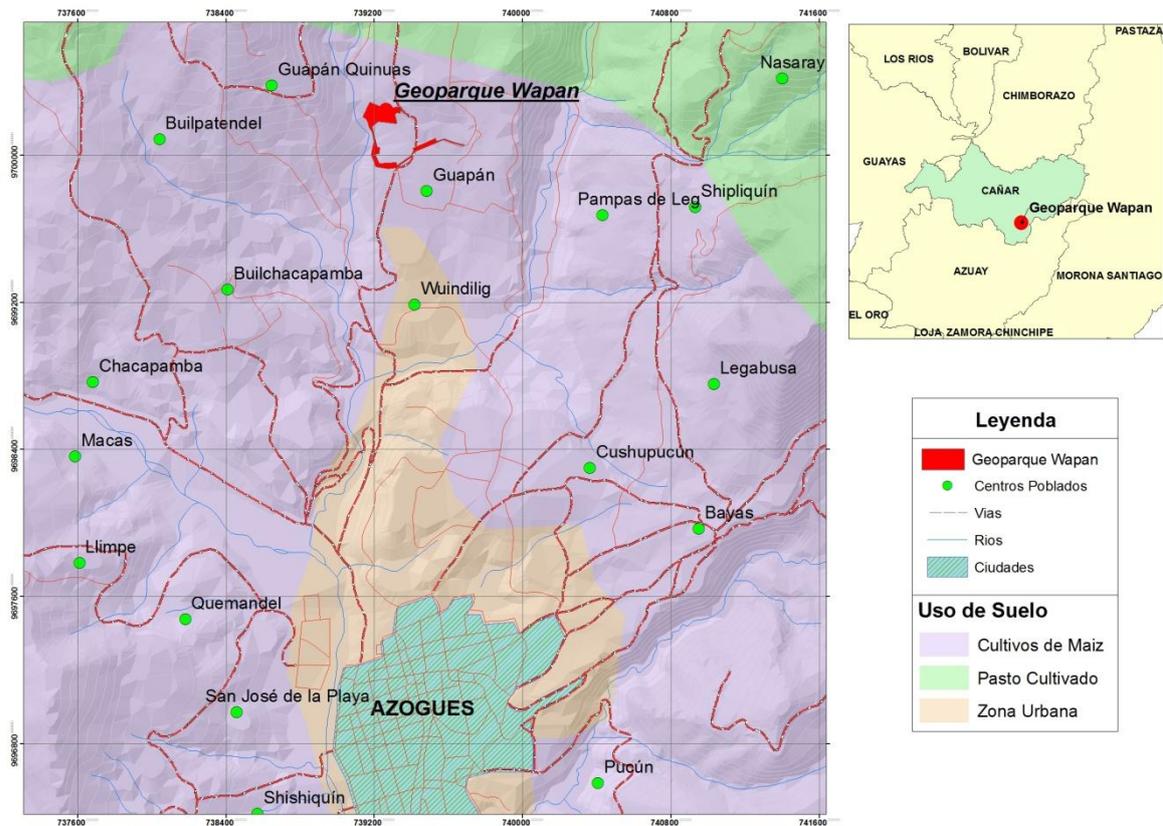
### 7.1.3.2 SUELOS

Como término general la clasificación del suelo en donde se emplazará el Geoparque corresponde a Haplustafs, con un régimen de humedad Ústico, en la que el suelo permanece seco por más de tres meses al año.

La zona a la cual pertenece este Geoparque se caracteriza por tener zonas moderadamente degradadas. Las micro-cuencas afectadas por fenómenos erosivos en un 40 a 65% de sus superficies, también coexisten procesos de movimientos de masa a través de la formación de terracetas y formas de soliflución que causan una erosión leve de los suelos, excepcionalmente también se presentan desniveles que son la causa de una erosión media de los suelos.

Los suelos presentes en el proyecto, lo constituyen mayoritariamente suelos finos catalogados como limos inorgánicos de alta compresibilidad, preconsolidados, su consistencia varía de consistente a dura.

Figura 7.3 USO DE SUELO



### 7.1.3.3 PROCESOS EROSIVOS

Mediante la verificación de campo en las áreas de influencia se ha podido obtener las siguientes conclusiones:

#### Área de Influencia Directa.

La acción erosiva producida en el área de influencia directa, es principalmente a la explotación del suelo en la obtención del Carbonato de Calcio, eliminando barreras naturales que impiden la erosión eólica e hídrica.

Adicional a esto, la erosión se produce por las vertientes provenientes del subsuelo, en la cual el agua proveniente de las vertientes ha ido socavando el suelo del sector, tanto por la elevada temperatura como por el alto grado de salinidad que tiene estas aguas lo que aumenta la velocidad de erosión del suelo.

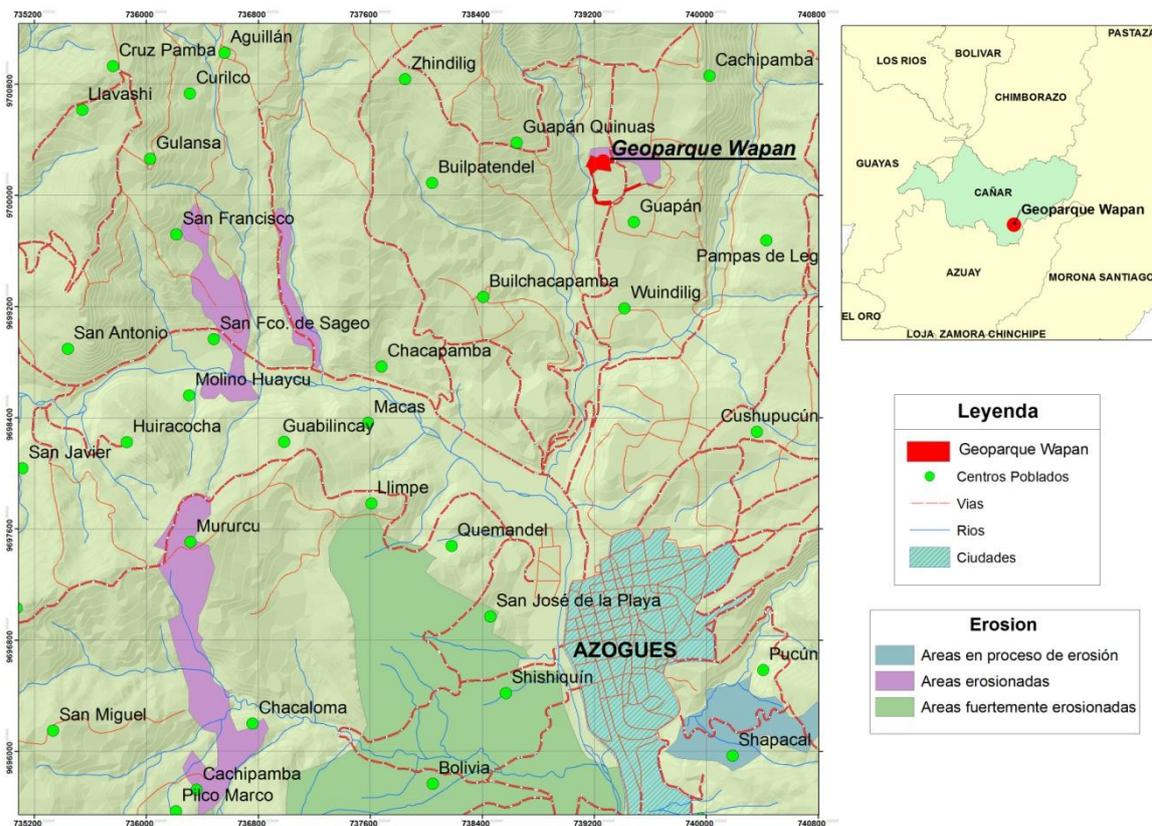


En la actualidad el predio presenta el típico paisaje de “BAD LANDS”, que es un paisaje de características áridas, erosionado por el agua y el viento.

**Área de influencia Indirecta.**

La acción erosiva del sector, en lo que concierne al área de influencia indirecta, es por la incidencia del agua lluvia, se evidencia la ocurrencia de erosión laminar generando micro surcos que arrastran el suelo superficial en forma de pequeños surcos que generalmente se subdividen en pequeños brazos, produciendo erosión media del suelo. Esta característica es influenciada fuertemente también por la acción antrópica en cultivos y cambio en el uso de suelo, pudiéndose encontrar una fuerte consolidación de infraestructura urbana dispersa alrededor del centro urbano parroquial.

**Cuadro 7.5 MAPA DE EROSIÓN DEL SECTOR**



**7.1.4 RIESGOS**

En este componente se analizarán los posibles riesgos sísmicos, que pueden presentarse en el área del proyecto, para lo cual se han referido los estudios realizados por el Proyecto PRECUPA (1998), Entendiéndose como riesgo a la ocurrencia de eventos naturales o antrópicos que alteran la dinámica de un sistema.

**Peligro Sísmico**

Ecuador es uno de los países de mayor actividad sísmica en Latinoamérica y en el mundo. La sismicidad es causada por el fenómeno de convergencia de las placas tectónicas de

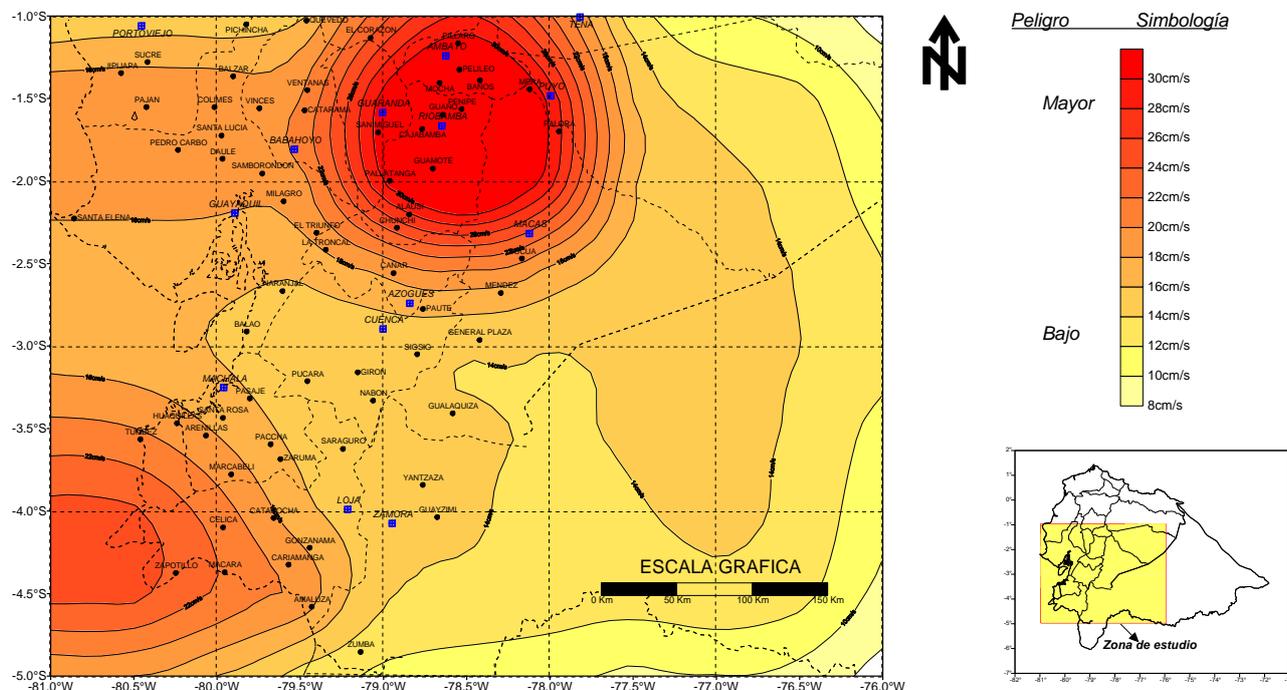


Figura D.20 Mapa de peligro sísmico en velocidades (cm/s) para un periodo de retorno de 200 años (Sismicidad 1900-1998)

Nazca y Sudamérica, paralelo a la costa del Pacífico. Alrededor del 90% de la actividad sísmica mundial es producto de este fenómeno, el porcentaje restante se debe a la actividad volcánica, sismicidad inducida por embalses o explosiones causadas por el hombre, etc. Los siguientes mapas corresponden a la región Centro y Sur del país donde se representan los niveles de aceleración y velocidad sísmica esperados para un periodo de retorno de 200 años.

Las mayores aceleraciones esperadas se encuentran en las zonas que comprenden las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Morona Santiago, las cuales han sido afectadas históricamente por fuertes terremotos, debido a actividad volcánica.

Hacia el sur de la región Sierra, las aceleraciones son menores; en cañar para un período de retorno de 200 años se esperan niveles de aceleración de 0.16g a 0.20g. Las características en los mapas de aceleración y velocidades son semejantes, lo que significa un valor intermedio a alto de peligro sísmico.

### 7.1.4.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo para el Proyecto “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, se elabora frente a la incertidumbre de ocurrencia de desastres, originados por la condiciones naturales presentes en la zona del proyecto, por factores antrópicos o por factores operacionales, con el fin de realizar una identificación, calificación y evaluación de los riesgos.

### 7.1.4.2 METODOLOGÍA

Para la elaboración del análisis de riesgos, se consideraron todas las amenazas tanto endógenas como exógenas que pueden suscitarse durante el desarrollo del proyecto. Estas amenazas fueron valoradas en base de una matriz de riesgo, la que considera criterios de probabilidad de ocurrencia y consecuencias de dichas amenazas.

La matriz de calificación se presenta de la siguiente forma:

Cuadro 7.6 MATRIZ DE RIESGOS

<b>PROBABILIDAD</b>	5	Muy probable (más de una vez al año)					
	4	Bastante probable (una vez por año)					
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)					
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)					
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)					
			No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
			Bajo	Alto			
			Moderado	Muy Alto			
			<b>CONSECUENCIAS</b>				
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

Esta matriz se adoptó de la evaluación de riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996). Esta califica al componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, y a las consecuencias que podría tener el mismo.

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año, y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A - E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, y E corresponde a consecuencias catastróficas.

### **7.1.4.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.**

##### **RIESGOS EXÓGENOS**

De las observación de campo y a través de la información recabada y descrita en la actual línea base, no se visualizan áreas del proyecto que potencialmente estarían sujetas a eventuales riesgos ambientales NATURALES; tales como deslizamientos, riesgo volcánico, inundaciones y sismos. La probabilidad de su ocurrencia es poco probable y sus consecuencias limitadas. Se califica como 2B, siendo este un riesgo bajo.

##### **RIESGOS ENDÓGENOS**

En esta etapa se puede describir las fallas operativas por un mal procedimiento, funcionamiento deficiente de maquinaria o eventuales fallas en equipo o maquinaria. Las faltas tanto en la etapa de construcción, funcionamiento y cierre incluyen el manejo de herramientas, tratamiento de aguas y hospedaje.

El potencial riesgo identificado es la entrada y salida de agua y la operación de maquinaria como bombas del complejo. De esta manera se le otorga un grado de riesgo con un valor de 3C, siendo un riesgo moderado, probable con consecuencias serias.

##### **RIESGOS DE INCENDIOS FORTUITOS**

Los incendios fortuitos pueden ser potencializados tanto en las etapas de construcción como en la etapa de funcionamiento. Esto puede ocasionarse por la inoperancia de equipos por falta de capacitaciones o negligencia directa de trabajadores que no acaten hojas de trabajo.

Por lo tanto se evitará encender fogatas, fumar o tener cuidado de apagar bien las colillas de los cigarrillos; no arrojar éstas en el campo, aunque estén apagadas. No encender fuego

en lugares cercanos a materiales inflamables o sensibles al calor. El riesgo se califica como probable y de consecuencias serias, un riesgo moderado (3C).

### **RIESGOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Los riesgos de afección a la seguridad y salud ocupacional puede ocasionarse principalmente durante la etapa de construcción. Si el contratista no aplica de manera estricta las medidas de seguridad establecidas en el plan de manejo ambiental, que deben incluir la capacitación tanto ambiental como de seguridad, los riesgos de ocurrencia de accidentes aumentan, por lo que el grado de valoración de riesgo para este tipo es de 5C

### **RIESGO DE ACCIDENTES POR LA ALTA CIRCULACIÓN VEHICULAR.**

El ingreso y salida constante de vehículos durante la etapa de construcción y funcionamiento, puede ocasionar accidentes automovilísticos y atropellamientos tanto para trabajadores como transeúntes, por lo que se presenta un riesgo bastante probable y de consecuencias serias, siendo un riesgo moderado. (4C).

La restricción en velocidad y número de vehículos que podrán ingresar al lugar de trabajos disminuye el riesgo.

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS**

A partir de los resultados obtenidos de la jerarquización del riesgo y del análisis de los mismos se puede concluir lo siguiente:

Los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia corresponden a los de seguridad y salud ocupacional, por lo que, tanto en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre, el contratista y posterior a la construcción, la administración; deberán ser los responsables directos de proveer a sus empleados todo los elementos de protección necesarios para prevenir accidentes y disminuir la vulnerabilidad.

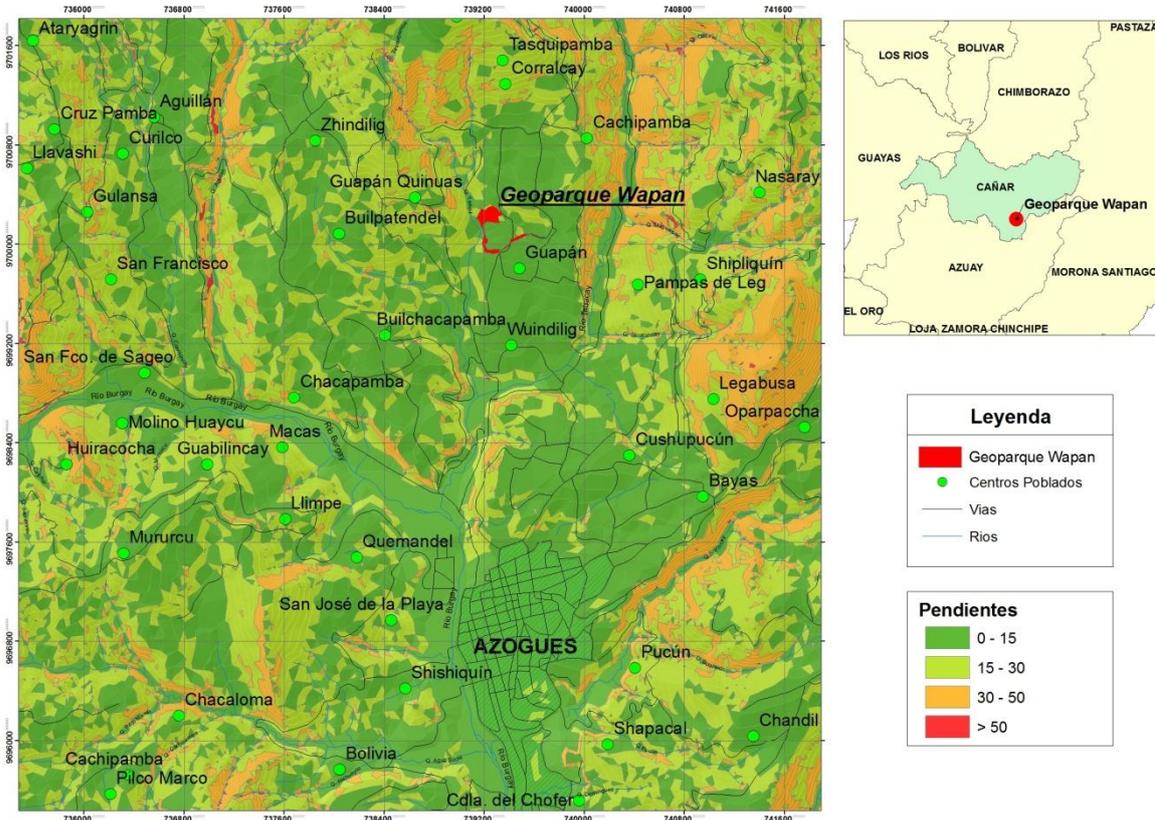
Se identifican como riesgos moderados: fallas de operación, incendios fortuitos, accidentes de por el aumento en la circulación vehicular. Estos riesgos pueden ser más manejables que los altos, aunque su intervención sigue siendo de importancia considerable.

Son riesgos bajos y que necesitan niveles de intervención de menor envergadura los siguientes: riesgos exógenos ya que su probabilidad de ocurrencia es bajo.

### 7.1.4 GEOMORFOLOGÍA

La morfología del terreno es irregular ondulado con pendientes medias, la variedad litológica favorece el desarrollo de este tipo de morfología, particularmente vale destacar la panorámica escénica dirigida hacia el sitio del proyecto visible desde varios puntos situados hacia el Suroeste.

Cuadro 7.7 MAPA DE PENDIENTES DEL SECTOR.



Como lo indica el mapa, las pendientes en donde se encuentra emplazado el Complejo de Aguas termales, van desde 0 grados hasta 30 grados en la zona alta del proyecto. En las pendientes de mayor altura, el proceso erosivo es mayor, por lo que en el proyecto se han hecho trabajos de terraplenes para prevenir derrumbes en el Complejo durante las etapas de construcción, funcionamiento y cierre.

## 7.2 SUBSISTEMA BIÓTICO

### 7.2.1 FLORA Y FAUNA

#### 7.2.1.1 FLORA

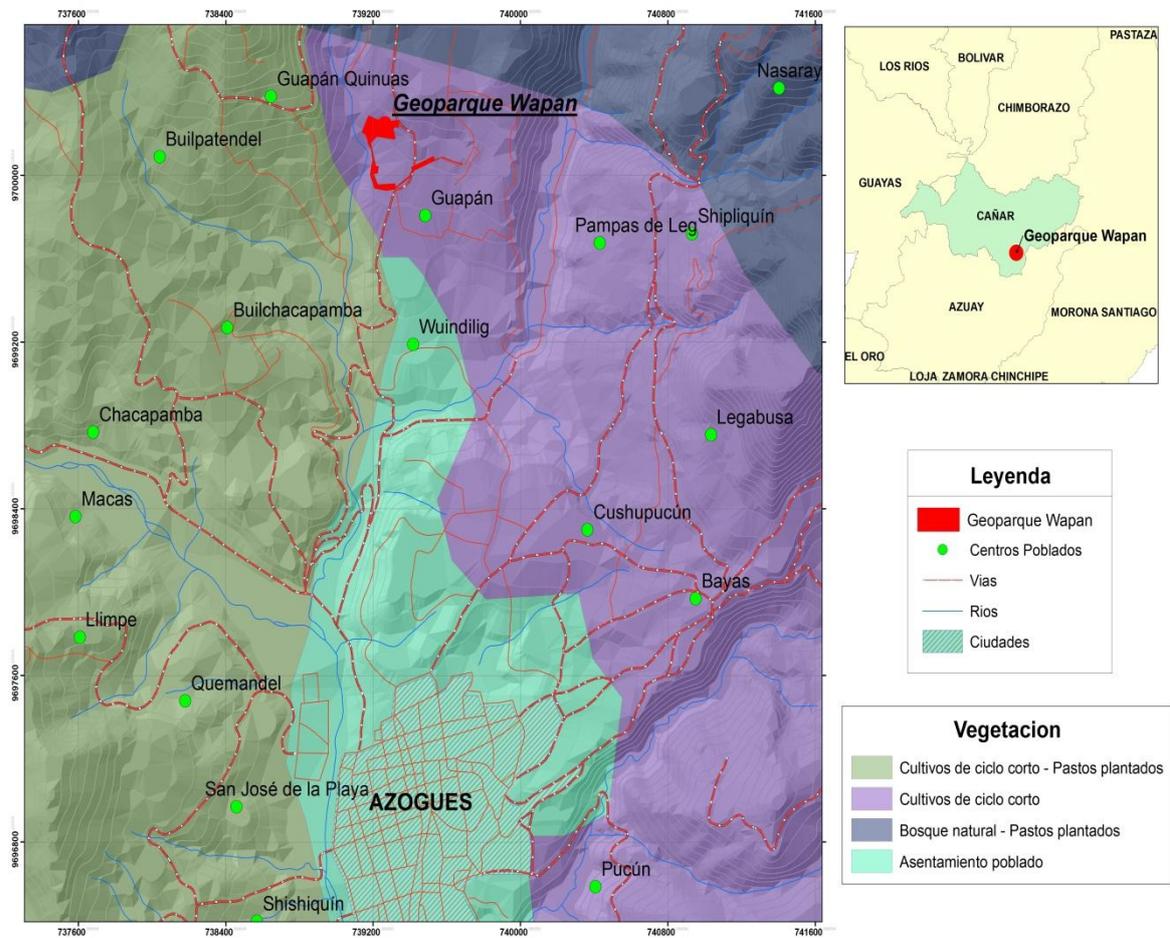
La vegetación endémica del sector ha sido desplazada por acciones antrópicas. Actualmente la vegetación predominante del sector son los cultivos de ciclo corto como el fréjol, las papas, el maíz, hortalizas y forrajes como el pasto elefante, reigrass y alfalfa que sirven como alimento para los animales.

En cuanto a los arbustos y pequeños árboles son empleados para la delimitación de las propiedades agrícolas o ganaderas entre los que se destacan:

Cuadro 7.8 LISTADO DE FLORA EVIDENCIADO EN EL SECTOR GUAPÁN

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		
		Alta	Media	Baja
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>		x	
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	x		
Zigzal	<i>Cortaderia ridiscula</i>	x		
Retama	<i>Spartium junceum</i>		x	
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	x		
Penco cabuya	<i>Furcraea</i> sp.			x
Bayán	<i>Baccharis</i> sp.		x	
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>		x	
Pino	<i>Pinus radiata y patula</i>			x
Sauces	<i>Salix</i> sp.		x	
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>		x	
Mora	<i>Rubus</i> sp.		x	
Arrayán	<i>Myrcianthes</i> sp.			x
Rosa	<i>Rosa</i> sp.			x
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>			x
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>			x

Cuadro 7.9 MAPA LOCAL DE VEGETACIÓN





FLORA DEL SECTOR DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

FUENTE: REGISTRO DE CAMPO

ELABORADO POR: EQUIPOCONSULTOR

### 7.2.1.2 FAUNA

La fauna del sector de emplazamiento del Complejo de Aguas Termales Guapán, se limita a una escasa cantidad de mamíferos y avifauna. Este desplazamiento de los mamíferos endémicos se debe a las intervenciones antrópicas que han venido ocurriendo desde hace años atrás. Esto ha sido motivo de pérdidas y fragmentación de los hábitats naturales del sector, conllevando a la migración de especies silvestres en búsqueda de nuevos hábitats para su supervivencia.

En cuanto a mamíferos durante las visita de campo, se ha evidenciado que no han sido identificados especies silvestres, los cuales han sido desplazados y reemplazados por mamíferos introducidos, como se explica en el siguiente listado:

Cuadro 7.10 LISTADO DE FAUNA EVIDENCIADO EN EL SECTOR DE GUAPÁN

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FRECUENCIA		
			Alta	Media	Baja
Mamíferos	Chucurillo	<i>Mustela frenata</i>	x		
	Ratones	<i>Phyllotis</i> sp.	x		
Aves	Mirlo	<i>Turdus</i> sp.		x	
	Jilguero	<i>Carduelis magellanica</i>			x
	Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>	x		
	Chugo	<i>Pheucticus chysogaster</i>		x	
	Paloma	<i>Columba</i> sp.		x	
	Colibrí orejivioleta	<i>Colibri</i> sp.		x	
Reptiles	Lagartijas	"Saurios pequeños"			x
Anfibios	Ranas y Sapos				x

Entre la Fauna más habitual podemos encontrar:

Cuadro 7.11 LISTADO DE FAUNA EVIDENCIADO EN EL SECTOR DE GUAPÁN

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FRECUENCIA		
			Alta	Media	Baja
Mamíferos	Ratones	<i>Phyllotis sp.</i>	x		
	Vaca	<i>Bos primigenius taurus</i>		x	
	Caballo	<i>Eqqus ferus caballus</i>		x	
Aves	Mirlo	<i>Turdus sp.</i>		x	
	Jilguero	<i>Carduelis magellanica</i>			x
	Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>	x		
	Chugo	<i>Pheucticus chysogaster</i>		x	
	Paloma	<i>Columba sp.</i>		x	
	Colibrí orejivioleta	<i>Colibri sp.</i>		x	
Reptiles	Lagartijas	"Saurios pequeños"			x
Anfibios	Ranas y Sapos				x



Fauna del sector Guapán

FUENTE: REGISTRO DE CAMPO  
ELABORADO POR: EQUIPO CONSULTOR

### 7.3 SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO

#### 7.3.1 POBLACIÓN Y VIVIENDA.

A través de información obtenida del Censo de Población y Vivienda del 2010, se ha podido constatar que la población total de la parroquia Guapán es de 8853 habitantes, siendo la segunda parroquia de Azogues con mayor representación poblacional.

En cuanto a vivienda se refiere se ha evidenciado edificaciones de bloque y ladrillo, con antiguas casas de barro o bareque cuyo techo es de teja. Actualmente las edificaciones con materiales de este tipo (barro o bareque), han dejado de ser construidas, reemplazando los materiales por bloque o ladrillo.

GUAPÁN			
Tipo de la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	3,182	84.29	84.29
Departamento en casa o edificio	47	1.25	85.54
Cuarto(s) en casa de inquilinato	11	0.29	85.83
Mediagua	336	8.90	94.73
Rancho	27	0.72	95.44
Covacha	124	3.28	98.73
Choza	34	0.90	99.63
Otra vivienda particular	13	0.34	99.97
Convento o institución religiosa	1	0.03	100.00
<b>Total</b>	<b>3,775</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 7.12 TIPO DE VIVIENDA DEL CANTÓN GUAPÁN

## 7.4 SERVICIOS BÁSICOS

### 7.4.1 AGUA.

El agua que ocupan para las diferentes actividades en la parroquia Guapán es proveniente de diferentes fuentes, dando un alto porcentaje el agua de la red pública.

GUAPÁN			
Procedencia principal del agua recibida	Casos	%	Acumulado %
De red pública	1,334	58.56	58.56
De pozo	47	2.06	60.62
De río, vertiente, acequia o canal	750	32.92	93.55
Otro (Agua lluvia/albarrada)	147	6.45	100.00
<b>Total</b>	<b>2,278</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 7.13 PROVENIENCIA DEL AGUA EN LA PARROQUIA GUAPÁN

### 7.4.2 RED ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica proviene de la red de servicio público brindado por la Empresa Eléctrica Azogues, mediante un alimentador primario de alta tensión a 22000 voltios, siendo el porcentaje de cobertura del 96,66%. El alumbrado eléctrico es limitado a la vía principal y localmente a conjuntos e infraestructura comunitaria.

GUAPÁN			
Procedencia de luz eléctrica	Casos	%	Acumulado %
Red de empresa eléctrica de servicio público	2,202	96.66	96.66
Otro	6	0.26	96.93
No tiene	70	3.07	100.00
<b>Total</b>	<b>2,278</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 7.14 PROVENIENCIA DE LA RED ELÉCTRICA EN LA PARROQUIA GUAPÁN

### 7.4.3 TELEFONÍA CONVENCIONAL Y CELULAR.

Un total de 2431 personas tienen el servicio de telefonía, ya sea celular o convencional. EL porcentaje de población que tiene telefonía celular es de 59,87%, mientras que el porcentaje de telefonía fija o convencional es de 40,14%

GUAPÁN			
Disponibilidad de teléfono convencional	Casos	%	Acumulado %
Si	976	42.40	42.40
No	1,326	57.60	100.00
<b>Total</b>	<b>2,302</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

GUAPÁN			
Disponibilidad de teléfono celular	Casos	%	Acumulado %
Si	1,455	63.21	63.21
No	847	36.79	100.00
<b>Total</b>	<b>2,302</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 7.15 DISPONIBILIDAD DE TELEFONÍA EN LA PARROQUIA GUAPÁN

### 7.4.4 RECOLECCIÓN DE BASURA

La parroquia Guapán cuenta con varias opciones para la recolección de basura, dentro de las cuales hay una cantidad considerable de habitantes que queman la basura.

GUAPÁN			
Eliminación de la basura	Casos	%	Acumulado %
Por carro recolector	1,749	76.78	76.78
La arrojan en terreno baldío o quebrada	41	1.80	78.58
La queman	421	18.48	97.06
La entierran	56	2.46	99.52
La arrojan al río, acequia o canal	1	0.04	99.56
De otra forma	10	0.44	100.00
<b>Total</b>	<b>2,278</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 7.16 RECOLECCIÓN DE BASURA EN LA PARROQUIA GUAPÁN

### 7.4.5 EDUCACIÓN

En el centro parroquial de Guapán existes Unidades Educativas desde el nivel inicial hasta tercero de bachillerato, el jardín Raquel Jara, las escuelas Manuela Cañizares y Honorio Domínguez en Cachipamba y el colegio Ezequiel Cárdenas.

GUAPÁN						
Asiste actualmente a un establecimiento de enseñanza regular	Edades Escolares					Total
	De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más	
Si	145	1,300	956	417	163	2,981
No	3	39	315	798	3,906	5,061

<b>Total</b>	148	1,339	1,271	1,215	4,069	8,042
--------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------

**Cuadro 7.17 NÚMERO DE HABITANTES QUE ASISTEN A ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA REGULAR**

## **8. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE**

### **8.1 OBJETIVO GENERAL**

- Establecer a través del monitoreo de calidad ambiental los lineamientos base para preservar la calidad de ambiente en donde se construirá y funcionará el Complejo de Aguas Termales Guapán.

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un monitoreo de Calidad Ambiental para determinar la Calidad del aire del sector donde se construirá el proyecto.
- Determinar los niveles de PM10 y PM2.5.
- Establecer las conclusiones de los monitoreos a partir de los resultados obtenidos.

Los monitoreos han sido realizados el día 29 de Julio del 2013 con una temperatura media de 19,4°C y una humedad relativa de 55,9%hr.

El objetivo principal de establecer una base para los parámetros de la calidad de aire que se encuentra en el sector, de esta manera, los monitoreos que se deben realizar en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre deben permanecer bajo los límites permisibles como han sido demostrados en el Monitoreo de Calidad de aire.



**PUNTO DE TOMA DE MONITOREO DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

### 8.3 MONITOREO MATERIAL PARTICULADO

Puntos	Descripción	PM 2,5 µg/m³								
		Fecha	Tiempo de medición	Coordenadas		Valor encontrado	Concentración corregida	Incertidumbre	Límite Máximo Permissible	Evaluación
1	Parte Central del Proyecto	29/07/013	1 HORA	0736203	9700239	9,59	12,50	± 0,38	50,0 µg/m³	Cumple

Puntos	Descripción	PM 10 µg/m³								
		Fecha	Tiempo de medición	Coordenadas		Valor encontrado	Concentración corregida	Incertidumbre	Límite Máximo Permissible	Evaluación
1	Parte Central del Proyecto	29/07/013	1 HORA	0736203	9700239	42,6	55,50	± 0,70	100,0 µg/m³	Cumple

### 8.4 MONITOREO PARTÍCULAS SEDIMENTABLES

Puntos	Descripción	PARTÍCULAS SEDIMENTABLES					Evaluación
		Coordenadas	RESULTADO (mg)	Concentración observada <i>[mg/(cm2x30)</i>	Concentración corregida <i>[mg/(cm2x30)</i>	Valor permitido* (mg/cm2)	

					<i>días)</i>	<i>días)</i>		
1	PARTE CENTRAL DEL PROYECTO	0739337	9700214	47,27	0,004953	0,006514	1,00	Cumple

El monitoreo realizado en las áreas del proyecto: “COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN”, nos indica que el punto analizado cumple con el máximo permisible para partículas sedimentables establecidos en la legislación ambiental ecuatoriana.

**8.5 MONITOREO DE RUIDO**

Puntos	Lugar de Medición	Coordenadas UTM		Valor encontrado NP Seq dB(A)	Lmax	Ruido de Fondo NPSeq dB(A)	Corrección de ruido de fondo dB	Valor corregido dB (A)	Incertidumbre dB
1	PARTE CENTRAL DEL PREDIO	739206	9700241	55,5	72,8	53,6	0	55,5	±3,9

Las mediciones realizadas en la Línea Base previo al proyecto: COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN, nos indica que el punto analizado sí cumple con el máximo permisible para zona rural, establecido por la Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente.

### **8.6 CONCLUSIONES A LOS MONITOREO DE AIRE**

Los parámetros que han sido establecidos y medidos durante la etapa de monitoreo **CUMPLEN** con la normativa ambiental vigente.

Las mediciones de Calidad Ambiental que se realicen durante las etapas de construcción, funcionamiento y cierre deberán mantenerse dentro de los límites permisibles como lo establece la normativa.

Estos análisis sirven como lineamiento base para comprobar que la Calidad de Aire del sector en donde se emplazará el Complejo de Aguas Termales Guapán se encuentra dentro de los límites permisibles según lo establece la normativa ambiental vigente.

## 9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto propone el emplazamiento de varios elementos arquitectónicos cuya funcionalidad tiene fines recreativo culturales, el siguiente detalle constructivo es referido del proyecto arquitectónico original y hace referencia a las principales características técnicas de los elementos a construirse, no se trata de un listado exhaustivo o excluyente de las actividades a ejecutarse, sin embargo se han incluido las tareas que a criterio del equipo técnico que elabora el EIA se presentan como las actividades más relevantes en función de la valoración de impacto ambiental requerida.

### EL CENTRO DE HIDROTERAPIA

Contará con las siguientes áreas:

#### PLANTA ALTA - 333,03 m2

1. Cocción	14,09 m2
2. Ensaladas y postres	11,10 m2
3. Lavadero-vajillero	11,69 m2
4. Cuarto frío	7,36 m2
5. Comedor cubierto	85,64 m2
6. Bar	14,00 m2
7. Restaurant principal	98,69 m2
Circulaciones	90,46 m2

### CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

La concepción primigenia del Centro está concebida desde la perspectiva de una medicina natural para mantenerse sano, sin olvidar la relación y el disfrute familiar; sol, aire libre, tierra, y agua ejercen un efecto revitalizante sobre nuestro organismo. Baños de sol, aire, fototerapia, hidroterapia, vapor, fangos, masajes, etc. y fundamentalmente las aguas mineromedicinales existentes garantizan dicho objetivo.

### CONCEPCIÓN FORMAL

Su pensamiento obedece fundamentalmente a tres principios: Recuperar la concepción básica, casi natural y espontánea de la arquitectura tradicional rural, pues en ella los elementos construidos se funden con

#### PLANTA BAJA - 2371,9 m2

1. Relajación	97,16 m2
2. Solarium cubierto	79,27 m2
3. Juegos de agua	55,07 m2
4. Piscina para nado	90,66 m2
5. Piscina-estar	36,17 m2
6. Piscina para niños	27,61 m2
7. Estar	70,95 m2
8. Enfermería	4,90 m2
9. Primeros auxilios	9,11 m2
10. Cuarto de máquinas	39,95 m2
11. Duchas para piscina	11,07 m2
12. Piscina termal	62,18 m2
13. Piscina hipertermal	20,73 m2
14. Piscina fría	14,37 m2
15. Banca estar	19,40 m2
16. Bodega general	25,15 m2
17. Bodega de viveres	27,55 m2
18. Acceso personal-casilleros	16,15 m2
19. Camerinos personal varones	7,15 m2
20. Camerinos personal mujeres	7,15 m2
21. Bodega de bar	5,97 m2
22. Bar general	22,04 m2
23. Teléfonos	2,18 m2
24. Piscina para personas con movilidad reducida	42,61 m2
25. Bodega de limpieza	3,50 m2
26. Baño discapacitados	97,16 m2
27. Camerinos discapacitados	5,62 m2
28. Ducha discapacitados	2,12 m2
29. Casilleros	0,72 m2
30. Baños mujeres	26,13 m2
31. Baños varones	25,55 m2
32. Duchas mujeres	8,69 m2
33. Duchas varones	8,69 m2
34. Casilleros mujeres	9,94 m2
35. Casilleros varones	9,94 m2
36. Cambiadores mujeres	19,91 m2
37. Cambiadores varones	19,91 m2
38. Administración	12,18 m2
39. Estar principal	28,10 m2
40. Recepción	12,93 m2
41. Salón de belleza	15,82 m2
42. Contabilidad	14,83 m2
43. Boletería	10,02 m2
44. Sauna	18,13 m2
45. Terma sobre piedra	24,65 m2
46. Hidroterapia	90,49 m2
47. Terapia temática	33,28 m2
48. Spa	10,48 m2
49. Turco	15,82 m2
Circulaciones	1070,97 m2

los naturales, y se aprovecha lo espontáneo del uso de los materiales con su calidad ambiental.

Se usa la piedra del lugar, cortada en bloques para formar un muro portante y sin argamasa, usada en la arquitectura vernácula, combinado con un entramado de madera que tradicionalmente dividía lo público-privado, pero de una manera sutil y amigable, dejando ver ciertas partes a través de dicho entramado.

Complementa dicha visión del proyecto la vegetación, que se vincula al muro y al entramado, el mismo que además de ayudar para mantener una mejor calidad ambiental al interior, permite que a futuro la vegetación sea protagonista y “se tome” parte del edificio, formando una interesante simbiosis con la naturaleza.



Paisajísticamente se concibe al centro como un declive más, aprovechamiento además la piedra del lugar para mostrar una imagen que se inserta amigablemente en el entorno.

Su arquitectura pretende ser un todo con el talud existente a través de un muro travertino, material existente en las áreas a desbanear y que debe ser recuperado y aprovechado totalmente. Este muro, hasta cierto punto hermético, se diferencia por sus texturas, aparejo, diversidad de agujeros, vanos y “cajas”, que dejan ver poco y que generan por tanto gran curiosidad por ingresar y ver lo que pasa en el interior.

Los vanos y aperturas de las piscinas se van decantando conforme los usos se hacen cada vez más íntimos, hasta tener “cajas” herméticas con luz cenital como contenedores para desarrollar los tratamientos de hidroterapia. Su arquitectura es austera y amigable con el ambiente, pues usa los materiales del lugar, procura “intervenir lo menos posible en el sitio”, optimiza la iluminación y ventilación natural.

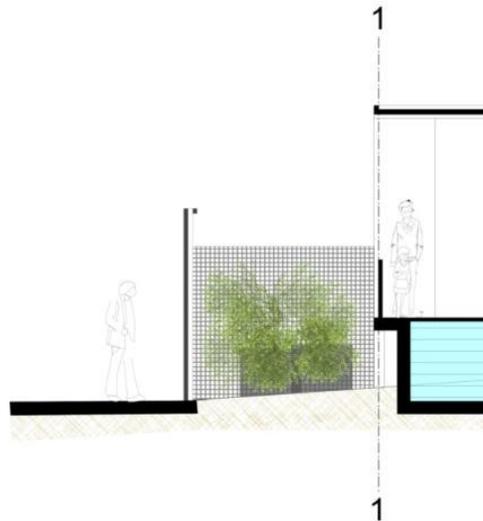


El acoplarse y ser lo menos agresivo posible con el entorno y el medio físico, motiva la decisión de “asentar” el centro en el entorno, es decir rellenar para no excavar para la implantación de piscinas y cimentaciones.

Este desnivel interior-exterior, permite que el usuario de la termas este aproximadamente medio piso sobre el nivel exterior, imposibilitando con ello que se vea desde afuera lo que sucede en el interior.

Ingresando, la vivencia es otra; el desnivel planteado, que además evita excavar en la roca para emplazar las piscinas, permite estar “sobre” el exterior y disfrutar de la luz y el paisaje de una manera amplia; aquí se rompe esa visión pétrea y domina el color de los elementos, el agua, los macetones, las plantas, la madera, el acero y por sobre todo la gente.

Sus destellos de luz y vistas, que dejan ver poco del interior, pero que desde allí mantiene una relación con el paisaje, enmarcándolo de diferente manera, con diferentes formas y tamaños, tema que dominan el diseño.



### CONCEPCIÓN FUNCIONAL

La propuesta desarrolla cuatro grandes áreas, las mismas que se ubican de forma que el clima afecte lo menos posible la posibilidad de disfrutar de un baño al aire libre en nuestro clima andino; dichas áreas son:

**Administración y servicios:** Se procura tener un área administrativa central, que además del centro hidrotermal, pueda manejar el hotel (cabañas propuestas), optimizando los recursos humanos. Además permite centralizar los servicios principales que se requiere, esto es: cambiadores, casilleros, duchas y baños.

**Centro de terapias y tratamientos:** Un área muy íntima, lugar en donde se desarrollan distintos tipos de terapias, cada una en contenedores cuya arquitectura provocará diferentes sensaciones. El amplio espacio central, destinado a la hidroterapia, está dominada por un elemento de piedra y vegetación, desde donde cae el agua termal.

**Piscinas recreativas - terapéuticas:** El espacio más grande del lugar, alberga dos piscinas de diferentes temperaturas y usos; está descubierto en su mayoría, aunque tamizando los vientos a través de la vegetación propuesta, mantiene excelentes vistas y permite disfrutar de baños de sol, terapia y disfrute familiar a través de los juegos de agua (para niños), haciendo que toda la familia disfrute del espacio y la estancia.

**Terapia especial:** El espacio de mejor accesibilidad, en donde se desarrollan terapias termal con espacios cubiertos, rampas y pasamanos en las termas y demás facilidades, que constituyen requerimientos de personas con movilidad reducida, lo que promueve la inclusión de minorías; este criterio se aplica también a la rampa de acceso al restaurant.

**Bar y Restaurant:** El bar tiene directa relación con las áreas de piscina, facilitando su servicio y creando una barra en el espacio más público. El restaurant está en un segundo piso del edificio, lugar en donde se puede disfrutar al máximo de la vista que tiene el lugar, mucho más si accedemos a la terraza cubierta, lugar en donde la sensación es mucho más gratificante.

**Bodegas, equipos y servicios generales:** Con acceso independiente y oculto entre el talud, por donde los empleados acceden al lugar y facilitan el acopio de víveres, y otros elementos; además permiten la colocación y mantenimiento de los equipos requeridos.

#### **CONCEPCIÓN TECNOLÓGICA-CONSTRUCTIVA:**

**Centro de hidroterapia:** Uno de los principales condiciones preexistentes desde el punto de vista constructivo es la imposibilidad técnica y económica de excavar en la roca travertino y arenisca existente, razón por la cual se considera elevar el nivel interior de tal suerte que el proyecto se piensa para construir sobre el suelo existente, especialmente piscinas y cimientos (ver detalles), por lo que el replanteo y nivelación deberá comprobarse con alta precisión para mantener este criterio.

Se requiere rapidez de construcción, lo que se logra a través de una estructura de perfiles laminados en frío, de acabados austeros pero de altísima calidad estética, económica y rapidez constructiva.

Se tiene una estructura de hormigón armado hasta salir al nivel del relleno, desde donde se plantea una estructura de acero laminado en frío con piezas que deben ser confeccionadas una vez se cuente con el replanteo aprobado, de suerte que terminada la base de hormigón armado se inicie con el armado de la estructura de columnas, cadenas y losa con placa colaborante.

En cuanto a los acabados, el recurso más importante que se ha identificado en el sitio, es la piedra del lugar, que debe ser aprovechada en su integralidad; por ello se propone aprovecharla cortando bloque en piezas regulares de 20 cm de espesor para el muro, luego lajas de 3 cm de espesor para pisos y recubrimientos varios, y la piedra menuda restante colocar en camineras, todo conforme el aparejo y más detalles anexos en los planos del proyecto.

Se complementa el volumen con el entramado de madera, que jerarquiza el acceso y suaviza la textura de la piedra. Especial cuidado tienen los pisos y recubrimientos, los mismos que deben facilitar la higiene, debiendo además resultar una superficie antideslizante para los bañistas. Para dicho fin se requiere que cualquier acabado que se coloque, debe mantenerse lo más seco posible, por lo que se cuenta con rejilla natural de piedra en el contorno de todas las piscinas.

Es de anotar que si bien existe una tecnología de pisos basados en entramados que dejan pasar la humedad, los mismos que en la operación podrán ser colocados en áreas que eventualmente mantenga cierto nivel de deslizamiento, ya que tiene un valor excesivamente alto para usarlo en el proyecto.

Una segunda tecnología, que la estamos aplicando en zonas más húmedas es de neopreno, que resultará ideal para gradas y zonas más húmedas.

Otro factor importante es la durabilidad y facilidad de mantenimiento, por lo que se ha optado por materiales como el hormigón, piso endurecido con cuarzo, madera teka, acero inoxidable, porcelanato para pisos y paredes, entre otros, como los principales materiales del centro, los que se complementan con planchas de enchape, policarbonato, Gypsum y piedra vista del lugar para complementar con alta calidad estética.

Es importante el diseño de vegetación que permite crear espacios vivos e interesantes, además de permitir tener un ambiente adecuado a través de controlar el viento hacia el centro.

Mencionamos la importancia de tener espacios flexibles, que permitan adecuarse a las necesidades de operación, por lo que son espacios amplios y sin obstáculos. Además, se tiene previsto, en caso de ampliación, el espacio destinado al crecimiento del centro en un área superior a 400 metros cuadrados de uso en piscinas.

Es importante mencionar como se plantea el manejo de las aguas residuales del centro, puesto que existen aguas de lavamanos y bañistas y aguas negras, por dicha razón se plantea el manejo separado de las aguas y por tanto un tratamiento diferenciado, siendo en la laguna a través de una depuración natural en base de plantas (lechuguines) y fosa séptica respectivamente, sirviendo por tanto la laguna también como de recreación pasiva a los visitantes.

Complementariamente planteamos en esta etapa las áreas públicas exteriores necesarias, que son básicamente una plaza de ingreso, el borde de la salida del agua de la laguna (quebrada), el paso peatonal elevado sobre la laguna y fundamentalmente los parqueos, que es un importante requerimiento del centro.

Se complementa el complejo con la vegetación de borde que permitirá tener una mejor imagen del conjunto.

## **PROCESO CONSTRUCTIVO**

Brevemente se plantea el proceso constructivo planteado y que será detallado en los cronogramas de obra en la sección correspondiente.

- Estructura de hormigón armado, incluidas los fosos de piscinas
- Relleno e instalaciones piso
- Estructura de acero.
- Paredes y enlucidos exteriores, muro de piedra y enchapado en estructura de apoyo
- Contrapiso y alisado
- Instalaciones y cielos rasos
- Empaste y pintura y recubrimientos cerámicos
- Carpintería metal madera y aluminio
- Acabados finales

### **9.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- **LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO**

Se refiere a la provisión de la mano de obra para el retiro y desalojo, de todo tipo de material que sea extraño o que pueda obstaculizar el libre desenvolvimiento de la obra.

- **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.

- **BODEGAS Y OFICINAS PROVISIONALES**

Descripción: Se refiere a la provisión de los materiales necesarios y a la construcción de locales que servirán para almacenamiento de materiales de utilización inmediata en obra, servirán para medición de planos, almacenamiento de documentación de información diaria en obra y a la vez de guardianía, para protección y cuidado de lo almacenado en ellos.

- **CASSETAS PARA BATERÍAS DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES**

Descripción: Se refiere a la provisión de los materiales, más accesorios e insumos incluida mano de obra para la instalación de elementos provisionales, que servirán para que los obreros y el personal residente en obra, realice su aseo personal y mas necesidades, en estas instalaciones, mientras dure la ejecución de la obra motivo del contrato, en el sitio estipulado en los planos o aprobado por fiscalización.

- **CERRAMIENTO PROVISIONAL DE MALLA HEXAGONAL**

Descripción: Se refiere a la provisión de los materiales e instalación de un cerramiento perimetral a la obra definitiva, que servirá de protección y seguridad, mientras dure la ejecución de la obra motivo del contrato.

- **RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO**

Operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones necesarias. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

- **DESALOJO O ACARREO DE MATERIAL EN CARRETILLA**

Se refiere al desalojo de material sobrante, o que sea necesario acarrear para relleno o desalojo y su traslado al sitio destinado por fiscalización para su depósito final, pueda realizarse únicamente en carretilla, para lo cual se aprovisionará la herramienta y el personal indicados.

- **DESALOJO DE TIERRA EN VOLQUETE**

Descripción: Se refiere al traslado del material sobrante, producto de la excavación o de derrocamientos, por medio de volquetes hasta 3km del lugar en donde se realizaron los trabajos, y herramienta menor que provisionará el contratista así como el personal indicado.

- **EXCAVACIONES**

Especificaciones. La excavación comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas); en este sentido las obras se ejecutarán de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

- **HORMIGONES**

Se refiere a la fundición de todo tipo de hormigones, los mismos serán utilizados de acuerdo a los diseños del proyecto en los exteriores, estructura y en determinados sitios en enlucidos de paredes.

- **ACERO DE REFUERZO**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

- **ACERO ESTRUCTURAL (incluye corte, armado y pintado)**

Este apartado norma los requisitos que debe cumplir el acero empleado en la construcción de vigas metálicas que soportan el tablero de los pasos peatonales.

- **ENCOFRADOS.**

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista. Se sujetarán a las disposiciones que a continuación se indican.

#### **IMPERMEABILIZANTE PARA PISCINAS**

Es el trabajo de recubrimiento final de paredes y losa de hormigón de piscinas, que deberá tener la característica de impermeable, para ello el contratista proveerá todos los materiales y mano de obra necesarios.

- **MAMPOSTERÍA Y ENLUCIDOS**
- **CORTADO Y COLOCADO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA TRAVERTINO DEL LUGAR**

Este rubro contempla la utilización de la piedra del lugar, previamente acopiada en un sitio contiguo a la obra, incluida la mano de obra necesaria para la colocación, su cortado y su respectiva sujeción con mortero hidráulico en las dosificaciones indicadas y en los sitios señalados en los planos, o donde especifique fiscalización.

- **MAMPOSTERÍA DE LADRILLO VISTO HUECO INDUSTRIAL**

Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de ladrillos huecos prensados de arcilla cocida, realizados mediante procesos industriales, ligados artesanalmente mediante mortero y/o concreto fluido, en hiladas, trabadas, niveladas y aplomadas, para ello el contratista proveerá todos los materiales y mano de obra necesarios.

#### **PISOS**

- **CONTRAPISO**

Es el hormigón simple con determinada resistencia a los 28 días, utilizado como base de piso interior o exterior y que no requiere el uso de encofrado inferior, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

- **DOTACIÓN Y COLOCACIÓN DE PISO FLOTANTE**

Descripción: Es el trabajo de recubrimiento final de un piso con duelas de piso flotante de madera de 6 mm de espesor, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos, incluida la mano de obra necesaria para la correcta elaboración de este rubro.

- **RECUBRIMIENTO DE PORCELANATO RECTIFICADO EN PISOS.**

En los lugares que se indican en los planos arquitectónicos y de detalles, o donde indique fiscalización se colocará porcelanato para piso, nacional de exportación o importado de similar especificación, de alta resistencia, el mismo que deberá ser de primera calidad, del tamaño que apruebe la Fiscalización.

- **REJILLA DE ADOCRETO**

Se refiere al suministro y colocación de adoquines de concreto prefabricados de Ho. So., en los sitios indicados para conformar las rejillas de piso o los canales de conducción de aguas termales conforme a los planos o autorizados por fiscalización, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos, incluida la mano de obra necesaria para la correcta elaboración de este rubro.

- **CUBIERTA DE POLICARBONATO**

Se refiere a la provisión de la plancha de policarbonato y demás accesorios e insumos que se requiera para la colocación y fijación en los sitios especificados de las cubiertas señaladas en los planos, detalles constructivos o los determinados por la fiscalización a objeto de cubrir y proteger una edificación de los cambios e inclemencias del tiempo

- **ALCANTARILLADO TUBERÍA PVC, CAJAS DE REVISION**

La tubería y cajas de revisión se construirán en hormigón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con dimensiones especificadas y ubicadas en los sitios indicados en los planos o donde señale fiscalización, para ello el contratista proveerá todos los materiales y mano de obra necesarios.

- **INSTALACIONES SANITARIAS**

Este rubro contempla la provisión de la tubería de PVC Sanitario y más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de evacuación de aguas servidas provenientes de aparatos sanitarios hacia los puntos indicados en los planos o en los que indique fiscalización.

- **POZOS DE REVISIÓN.**

Pozos de Revisión de Hormigón (Incluye brocal y tapa de Hormigón Armado).

Definición.: Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza.

- **AGUA POTABLE SUMINISTRO DE TUBERÍA DE PVC**

El material de la tubería estará constituido, primordialmente de policloruro de vinilo no plastificado, al cual se le podrá agregar aditivos que se requieren tanto para facilitar la fabricación del polímero, como para la producción de tubos y accesorios durables cuya superficie posea un acabado, resistencia mecánica y capacidad. Ninguno de estos aditivos se deberá usar por separado o juntos en cantidades suficientes como para constituir un tóxico, un riesgo organoléptico o microbiano, o para alterar la fabricación o las propiedades de soldadura del producto, o de las propiedades químicas y físicas.

- **INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC.**

Se entenderá por instalación de tuberías de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar dichas tuberías en las zanjas respectivas, en los lugares que señale el proyecto.

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: la carga en camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación, almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

- **ACOMETIDA DE AGUA DE TUBO DE COBRE**

Se entenderá por construcción de conexiones domiciliarias el suministro de todos los materiales e insumos requeridos para el efecto, así como de la mano de obra necesaria para efectuar la instalación completa.

La conexión domiciliaria incluye la tubería y accesorios comprendidos entre la tubería matriz de agua y la caja del micromedidor, según se indica en los planos de detalle. El rubro incluye el suministro e instalación del micromedidor.

La instalación domiciliaria de agua potable es la conexión desde la matriz de agua potable hasta el medidor inclusive, en la cual se colocan todos los dispositivos necesarios tanto para dotar de agua potable al usuario, como para su posterior control en caso de mora, suspensión o eliminación de la instalación.

- **RECUBRIMIENTOS Y ACABADOS - CORTADO Y COLOCADO DE RECUBRIMIENTO DE PIEDRA TRAVERTINO DEL LUGAR EN PAREDES Y PISOS.**

- **CIELO RASO DE FIBRA MINERAL**

Son todas las actividades que se requieren para la instalación del cielo raso de estructura metálica y planchas de fibra mineral.

El objetivo será la colocación del cielo raso en los sitios y con el diseño que se indique en planos del proyecto, detalles constructivos, dirección arquitectónica o por fiscalización. Este cielo raso permite cubrir la estructura e instalaciones vistas, así como la facilidad de desmontarlo y reinstalarlo posteriormente.

- **PINTURA SATINADA INTERIOR - EXTERIOR**

Este rubro contempla la provisión de la pintura, más implementos e insumos para el recubrimiento de las superficies indicadas en los planos o las que señale fiscalización y de acuerdo a estas especificaciones.

- **EMPASTADO**

Es el alisado que se aplica a paredes y cielo rasos interiores, mediante empaste industrial, sobre enlucido de cemento o similar.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento interior de acabado liso, pulido, terso y uniforme, que proporcione una base de gran calidad, para la posterior aplicación de pintura o similares, de los elementos indicados en planos del proyecto, por la Dirección Arquitectónica o Fiscalización.

- **IMPERMEABILIZACIÓN JARDINERAS CON LÁMINAS ASFALTICA**

La impermeabilización de jardineras tendrá el objetivo fundamental de evitar las filtraciones debidas a la tierra vegetal, evitando fugas en las paredes de las jardineras.

- **LETREROS INDICATIVOS EMERGENCIA, SEGURIDAD, BAÑOS, ETC.**

Este rubro trata del suministro y colocación de letreros colgantes de los espacios detallados los planos del proyecto y elaborados en una base de acrílico transparente y con la iconografía que identifique a cada espacio, cortada en vinil y en plotter de corte.

- **LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA (m<sup>2</sup>)**

Una vez finalizados todos los trabajos, es de responsabilidad del contratista dejar la obra completamente limpia, libre de escombros y materiales de desecho y pisos desmanchados.

- **PINTURA ACRÍLICA AL DISOLVENTE PARA PISCINAS**

Este rubro contempla la provisión de la pintura, más implementos e insumos para el recubrimiento de las superficies interiores y filos de piscinas indicadas en los planos o las que señale fiscalización y de acuerdo a estas especificaciones.

- **DOTACIÓN Y COLOCACIÓN INODORO CON FLUXÓMETRO Y ACCESORIOS.**

Provisión de los materiales necesarios para la instalación de inodoro con fluxómetro en los diferentes baños del proyecto y según las indicaciones del Fiscalizador.

- **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PARQUE DE AGUA CONFORME PLANOS**

Este rubro contempla el suministro del parque de agua, conforme a los planos respectivos, que incluirá materiales y herramientas, más accesorios e insumos que se requieran para el

trabajo de colocación y fijación de los mismos, en los puntos indicados en los planos o en los que señale fiscalización, conforme el siguiente detalle:

### **DETALLE DE PARQUE ACUÁTICO**

1.-Instalación y puesta en funcionamiento de Aguas Saltarinas (Incluye):

- Estructuras.
- Acabados referentes al diseño.
- Instalación del sistema hidráulico completo (dos puntos con boquillas adecuadas de Acero Inox. conforme).
- Materiales y mano de Obra.

2.-Instalación y puesta en funcionamiento de 1 Arcos en cuerpo de culebra, con 6 jets (Incluye):

- Estructuras.
- Acabados referentes al diseño.
- Instalación del sistema hidráulico completo (6 jets con boquillas adecuadas de Acero Inox.).
- 1 Bomba de 1 HP.
- Materiales y mano de Obra.

3.-Instalación y puesta en funcionamiento de 3 árboles en Fibra de vidrio (Incluye):

- Estructuras.
- Acabados referentes al diseño.
- Instalación del sistema hidráulico completo (1 jets con boquilla adecuadas de Acero Inox. solamente en el más alto).
- Materiales y mano de Obra.

4.-Instalación y puesta en funcionamiento de 1 Tanque Elevado, colocado en la cabeza de la culebra (Incluye):

- Estructuras.
- Acabados referentes al diseño.
- Instalación del sistema hidráulico completo (1 de Acero Inox.).
- Materiales y mano de Obra.
- 1 Bomba 4HP
- 1 Balde de 270litros

5.-Instalación y puesta en funcionamiento de 1 Culebra en fibra de vidrio en tres secciones (conforme planos y detalles constructivos):

- Estructuras.
- Acabados referentes al diseño.

- Instalación del sistema hidráulico completo.
- Materiales y mano de Obra.
- **SISTEMA DE CALENTADOR DE AGUA, VAPOR DE TURCO Y CALOR PARA SAUNA.**

Este rubro contempla el suministro e instalación del sistema calentador a diesel de 600000 Btu., con adecuación para uso de sauna, turco, duchas calientes, cocina, etc. Unidad: Unidad.

- **PUERTAS Y VENTANAS**

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Puertas y ventanas de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del Fiscalizador.

- **CARPINTERÍA METAL-MADERA**

Se refiere a la tabiquería de mdf enchapado, con tinte y debidamente lacado y su colocación en obra, cuyas dimensiones están especificadas en los planos o lo que autorice fiscalización; éstos paneles de mdf se fijarán a las estructuras portantes de los tabiques, tal como se muestran en los planos de detalle e indicaciones de la Fiscalización. También incluye la dotación e instalación de diversos accesorios metálicos establecidos en los diseños.

- **VEGETACIÓN Y PAISAJE**

**EXCAVACIÓN Y TENDIDO MANUAL DE TERRENO SIN CLASIFICAR.**

Consiste en el trabajo manual de excavar y tender la tierra en toda el área a ser ajardinada.

**REPLANTEO DE ARRIATES**

Descripción: El trabajo consiste en trazar las isletas a ser ajardinadas en el área verde, definida por el proyectista.

**RELLENO DE TIERRA VEGETAL.**

Descripción: Consiste en la provisión y tendido de tierra vegetal preparada, previa la siembra de plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas.

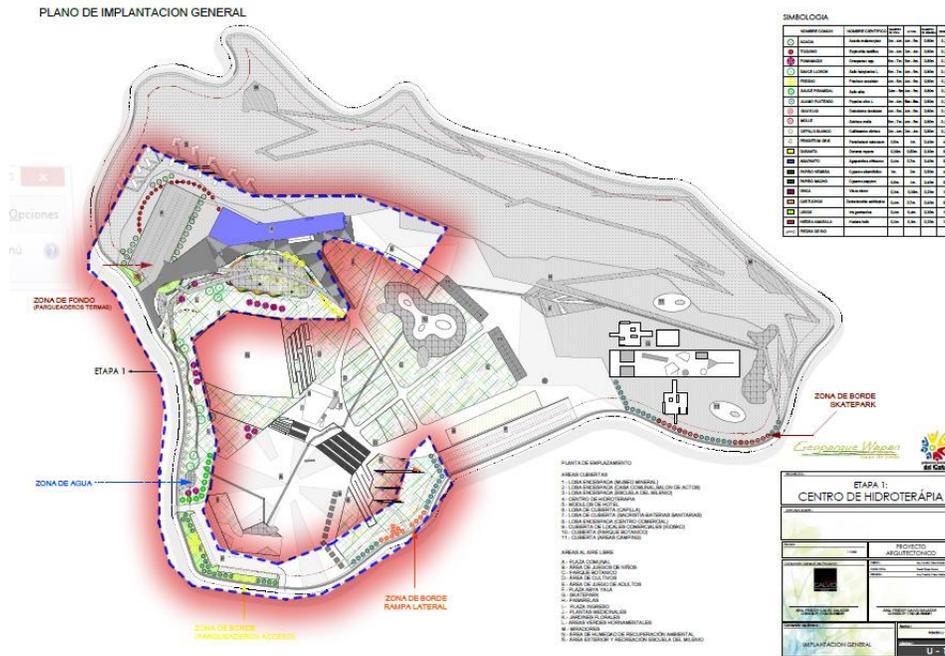
- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Consiste en la dotación e instalación de elementos como postes, tubería, acometidas, estaciones de transformación, etc., referidas al diseño eléctrico del proyecto.

**15.- INSTALACIONES ELECTRÓNICAS**

Incluye el sistema de sonido, telecomunicaciones, datos y de seguridad que se establecieron en el diseño del proyecto

## 9.2 ZONIFICACIÓN DE ÁREAS



**Cuadro 9.1 Superficies duras**  
Fuente: ANTEPROYECTO GEOPARQUE GUAPÁN

## 9.3 SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN<sup>2</sup>

ÁREAS CONSTRUIDAS	UNIDAD	CANTIDAD
MUSEO MINERAL	m2	2900,00
ZONA COMERCIO Y ARTESANIAS	m2	660,00
IGLESIA	m2	718,00
CASA COMUNAL, SALON DE ACTOS Y OTROS	m2	1900,00
ESCUELA DEL MILENIO (BLOQUES)	m2	4300,00
PARQUE BOTANICO (CONSTRUIDO)	m2	500,00
TERMAS (CONSTRUIDAS)	m2	2387,80
MODULOS DE HOTEL (CONSTRUIDAS)	m2	469,50
<b>TOTAL</b>	<b>M2</b>	<b>13835,30</b>

ÁREAS LIBRES	UNIDAD	CANTIDAD
PARQUEADERO	M2	7592,78
PLAZA PRINCIPAL	M2	9800,00
PARQUE BOTANICO	M2	21182,26
JUEGOS DE NIÑOS	M2	810,00
SKATEPARK	M2	4709,61
ÁREAS COMPLEMENTARIAS Y PLAZAS DURAS (PLAZA ABYA YALA)	M2	34035,53
ÁREAS VERDES HORNAMENTALES	M2	6957,20
ÁREA DE HUMEDAL DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL	M2	2084,80
ÁREA EXTERIORES Y DE RECREACIÓN ESCUELA DEL MILENIO	M3	8700,00
ÁREA DE JARDINES FLORALES	M2	4500,00
<b>TOTAL</b>	<b>M2</b>	<b>100372,18</b>

<sup>2</sup> ANTEPROYECTO GEOPARQUE WAPAN

**Determinación del Tamaño/Capacidad de los Servicios Privados**

Servicio Privado	Demanda Año 20		Horas de Servicio Diario	Frecuencia de Uso por persona por hora	Tamaño/Capacidad	
	Cantidad	Unidad			Cantidad	Unidad
<i>Piscinas</i>	192	<i>Clientes por día</i>	8	1.5	<b>36</b>	Personas
<i>SPA</i>	113	<i>Clientes por día</i>	6	0.5	<b>9</b>	Personas
<i>Restaurante</i>	85	<i>Clientes por día</i>	4	3	<b>64</b>	Personas
<i>Hotel</i>	179	<i>Capacidad máxima per cápita</i>	n.c.*	n.c.	<b>179</b>	Personas
<i>Salón de Eventos</i>	822	<i>Capacidad máxima per cápita</i>	n.c.	n.c.	<b>822</b>	Personas
<i>Comercio de Artesanías</i>	675	<i>Capacidad máxima en M2</i>	n.c.	n.c.	<b>675</b>	Metros Cuadrados
<i>Comercio de Recuerdos</i>	213.3	<i>Capacidad máxima en M2</i>	n.c.	n.c.	<b>213.3</b>	Metros cuadrados

\*n.c.: no corresponde. Elaboración proyecto arquitectónico.

**Determinación del Tamaño/Capacidad de los Servicios Públicos**

Servicio Privado	Tamaño/Capacidad	
	Cantidad	Unidad
<i>Museo</i>	540	M2
<i>Iglesia</i>	1333.33	M2
<i>Recorrido Histórico</i>	n.d.*	-
<i>Parque Botánico</i>	11250	M2
<i>Escuela del Milenio</i>	1500	Alumnos
<i>Juegos de Agua</i>	<i>En relación a las Piscinas</i>	
<i>Escalada en Roca</i>	500	M2
<i>Pista de Estilo Libre</i>	12500	M2
<i>Gimnasia para Adultos</i>	1000	M2
<i>Mirador</i>	1000	M2
<i>Caminarías</i>	50	Km
<i>Plaza Multiuso</i>	10000	M2
<i>Parque Central</i>	4333.33	M2
<i>Parqueadero</i>	n.d.	
<i>Casa Comunal</i>	Entre 200 y 1000 M2	M2

\*n.d.: no disponible. Elaboración proyecto arquitectónico.

## 10. EVALUACIÓN DE RIESGOS

El riesgo es función de amenaza y vulnerabilidad entendiéndose por amenaza la ocurrencia de eventos naturales o antrópicos que cambian la dinámica general de un sistema por ejemplo, una guerra, epidemias, huracanes, deslizamientos, derrumbes, etc.

Para este estudio, dadas las características fisiográficas del sector se han considerado amenazas tipo geológicas e hidrológicas.

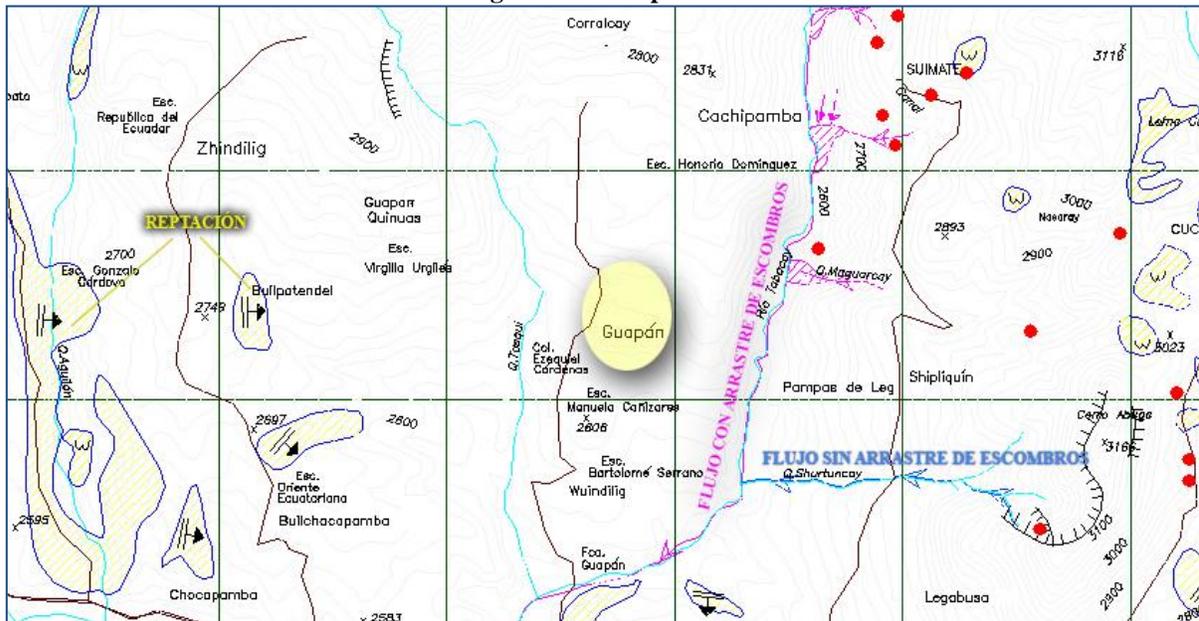
La litología de la subcuenca del río Burgay se caracteriza por la presencia de materiales sedimentarios, la mayoría de ellos con pobre características mecánicas, es así que manifiesta la actuación de amenazas geodinámicas que se evidencian por los depósitos de coluviones difundidos en el sector, mucho se ha estudiado referente a este problema por la importancia estratégica que se tiene (las centrales hidroeléctricas, el sistema vial, los asentamientos poblacionales). En 1998 se desarrollaron mapas de zonificación de riesgo ante amenazas geodinámicas que se ha utilizado como información secundaria para evaluar el riesgo en la zona del proyecto en Guapán.

### 10.1 AMENAZAS GEODINÁMICAS

- **Reptación:** Es un movimiento de las capas superficiales del terreno, se presenta en zonas de pendientes medias a bajas, la velocidad es de unos pocos centímetros por año se considera que sin control es un movimiento precursor de otro tipo de amenazas.
- **Deslizamientos:** Son eventos que dependiendo de su dinámica pueden ser muy destructivos, su característica en terreno es que tienen gran dimensión, presentan una superficie de movimiento, forman escarpes y grietas, y su capacidad de afección es función de la velocidad del movimiento; ejemplos: la Josefina, Mahuarcay, Pampa Vintimilla, Nulti, Paccha o Mapayacu en la microcuenca del Tabacay.
- **Derrumbes:** Son eventos repentinos que afectan sitios con pendiente muy pronunciada (precipicios) y son efectos de la acción puntual de factores desencadenantes como lluvias, sismos, etc; no desarrollan una superficie de movimiento
- **Flujos:** Son eventos que se generan por la excesiva humedad de las capas superficiales del terreno que generan en las zonas de quebradas con pendientes fuertes, el acarreo de estos materiales pendiente abajo, son muy destructivos y se presentan generalmente en épocas de extrema pluviosidad.

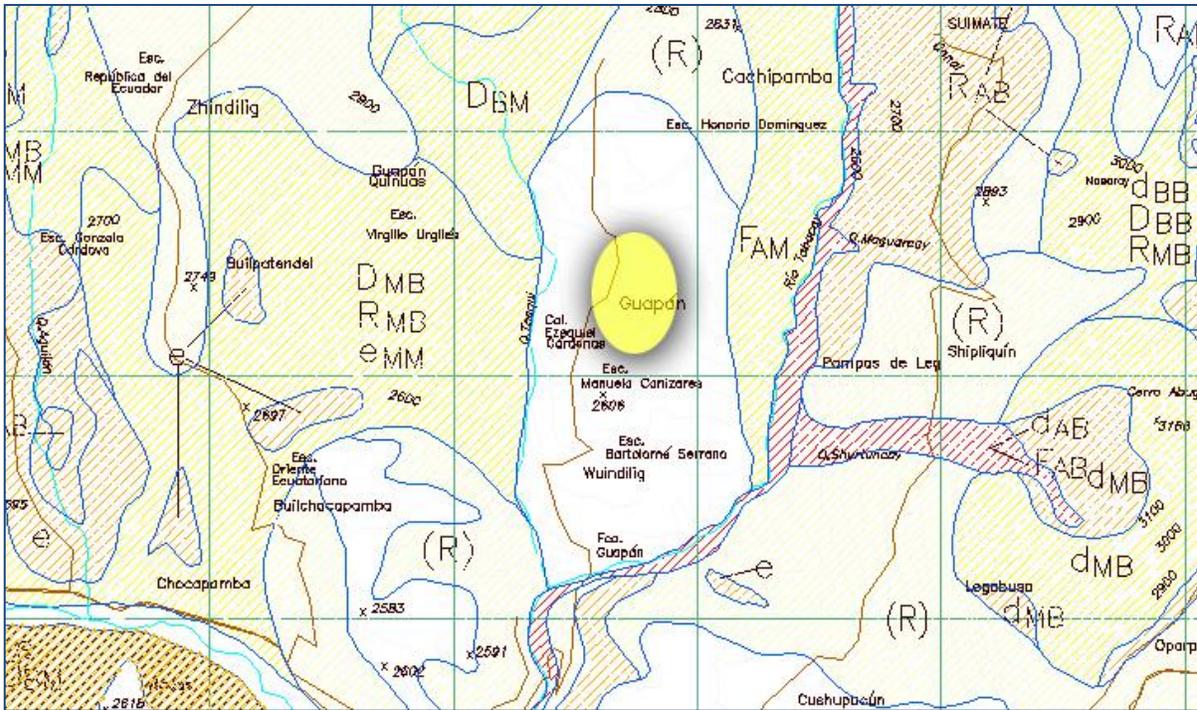
El COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN se ubica, geológicamente sobre el depósito de Travertino ya descrito anteriormente. Se ha identificado la posibilidad de ocurrencia de flujos con arrastre de escombros a lo largo del río Tabacay y flujo sin arrastre de escombros en la quebrada Shurtuncay; otras zonas relativamente pequeñas están siendo afectadas por movimientos tipo reptación. El área de incidencia directa e indirecta del proyecto está libre de la acción de fenómenos geodinámicos.

**Ilustración 10-1 Amenazas geodinámicas presentes en la zona de estudio**



**Fuente:** Informe Geológico PRECUA 1998

**Ilustración 10-2 Peligrosidad de ocurrencia de amenazas geodinámicas**



Fuente: Informe Geológico PRECUPA 1998

PRECUPA, también elaboro mapas de peligrosidad ante la ocurrencia de fenómenos geodinámicos, verificando el área de estudio se establece que sobre la misma no se ha identificado ningún peligro inminente, se han identificado eso si hacia los alrededores extensas áreas que sufren la acción (fenómenos activos), de derrumbes y flujos como el caso del río Tabacay y la quebrada Shurtuncay, una extensa zona de reptación latente en el sector de Suimate; además de zonas con riesgo bajo en deslizamientos, reptaciones y erosión intensa..

Considerando estas amenazas el mapa de peligrosidad elaborado por el proyecto PRECUPA considera que la zona no presenta riesgo ante la actuación de eventos geodinámicos.

La **vulnerabilidad** se refiere a la exposición de elementos, sociedades, comunidades a determinada amenaza y representa la capacidad de una comunidad de prepararse, enfrentar y recuperarse después de la actuación de una amenaza. Los factores que se suelen evaluar son la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad social representados en factores:

- Factor socioeconómico:

Analiza el daño de carácter cotidiano que realiza la población y su forma de vida; la valoración es entre 0 y 1, mientras más alto es el valor más alto es la vulnerabilidad.

Para el caso del **COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**, que se ubica en una zona que se pretende convertir en una importante fuente de presentación de servicios turísticos, la vulnerabilidad consideramos media.

- Factor humano.

Este factor relaciona el grado de conocimiento de la población ante un peligro eventual que en este caso serían las inundaciones y deslizamientos. Pensaríamos que las experiencias vividas harían que disminuya la vulnerabilidad en este caso pero las evidencias muestran que las personas no generan aprendizaje en la vulnerabilidad en este factor que es alto.

- Factor físico:

Evalúa el daño a elementos construidos, infraestructura pública y privada o sistemas de prestación de servicio como redes eléctricas, red de agua potable, escuelas, iglesias, centros de salud, puentes, etc., la vulnerabilidad en este factor que es alta.

- Factor de preparación:

Es la capacidad de las instituciones de ayuda y socorro, de prestar asistencia antes durante y después de la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso, la vulnerabilidad en este factor que es baja.

El cálculo de la vulnerabilidad incluye factores como el socioeconómico (FSE), humano (FH), físico (FF) y preparación (FP), los que están regulados por medio de 3 coeficientes de peso  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\phi$  que tomarán los valores de acuerdo al cuadro, ellos impiden que el cálculo tome valores irreales.

**Tabla 10-1 Tabla de valoración de vulnerabilidad**

Si FSE, FH, FF y FP están entre:	$\alpha$ , $\beta$ y $\phi$ , $\lambda$ se tomaran igual a:
[0 a 0.3]	0.2
(0.3 a 0.7)	0.8
[0.7 a 1]	1

Fuente: Estudios Precupa

En consecuencia la ecuación de la vulnerabilidad total está representada así:

$$VT = \frac{\alpha FSE + \beta FH + \phi FF + \lambda FP}{\alpha + \beta + \phi + \lambda}$$

El grado de afección que cada área tiene, va de acuerdo al siguiente rango de comparación:

Vulnerabilidad Baja	0.0 a 0.4
Vulnerabilidad Media	0.5 a 0.7
Vulnerabilidad Alta	0.8 a 1.0

**Tabla 10-2** Tabla de valoración de Vulnerabilidad para el proyecto COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VALORACIÓN	COEFICIENTE DE PESO
Socioeconómico	0.80	1
Humano	0.65	0.8
Físico	0.60	0.8
Preparación	0.40	0.8
<b>VULNERABILIDAD TOTAL</b>	<b>0.8</b>	

Fuente: Elaboración propia

Evaluando los resultados de amenaza y vulnerabilidad obtenidos podríamos manifestar que aunque la zona del proyecto se encuentra fuera del área de incidencia de amenazas geodinámicas la vulnerabilidad general del sector conlleva un riesgo asociado por la ubicación geográfica del mismo.

### 10.1.1 GESTIÓN DE RIESGO

Instructivos para la actuación en caso de emergencias, identificación de zonas seguras, instructivos para la atención de emergencia, los sistema de alerta deberán ser propuestos como parte del Plan de Manejo Ambiental de este estudio.

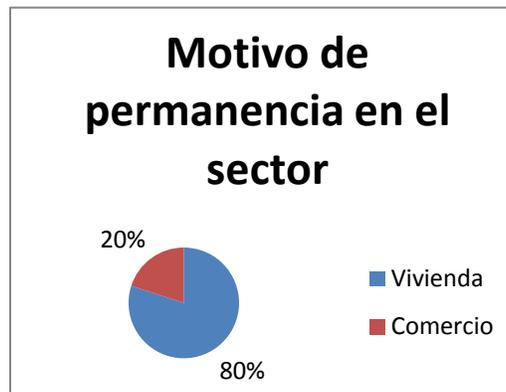
## 11. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

Se realizaron 15 encuestas de percepción pública en el área de influencia dirigidos a los actores involucrados directa e indirectamente a la actividad.

El análisis y las conclusiones son las siguientes:

### 1. MOTIVO DE PERMANENCIA EN EL SECTOR.

Encuestados	Respuesta	%
12	Vivienda	80%
3	Comercio	20%
15	Total	100%



Se ha podido constatar en las encuestas realizadas que el motivo de permanencia en el sector de Guapán lidera la VIVIENDA con un 80% y con un 20% se encuentran los que tienen el COMERCIO como motivo de permanencia en el sector.

### 2. AÑOS DE PERMANENCIA EN EL SECTOR.

Encuestados	Respuesta	%
3	1 a 3 años	20%
2	5 a 10 años	13%
10	mas de 10 años	67%
15	Total	100%

La mayor parte de la gente encuestada que corresponde al 67% del total, viven en el sector más de 10 años. El 20% viven alrededor de 1 a 3 años y por ultimo con el 13% corresponden a quienes habitan de 5 a 10 años.



**3. DISTANCIA A LA ACTIVIDAD.**

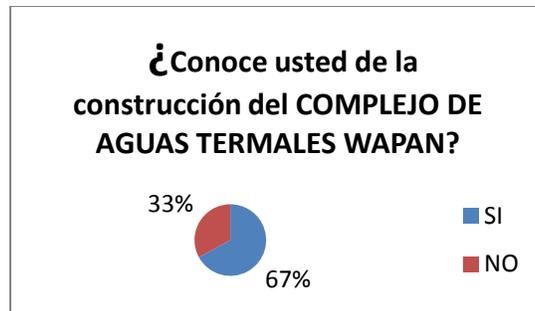
Encuestados	Respuesta	%
0	1 a 50 m	0%
2	51 a 100 m	13%
13	más de 100 m	87%
15	Total	100%



El 87% de encuestados se encuentran a más de 100m de distancia de la actividad y el 13% se encuentran ubicados en una distancia de 51 a 100m.

**4. ¿CONOCE UD. DE LA CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN?**

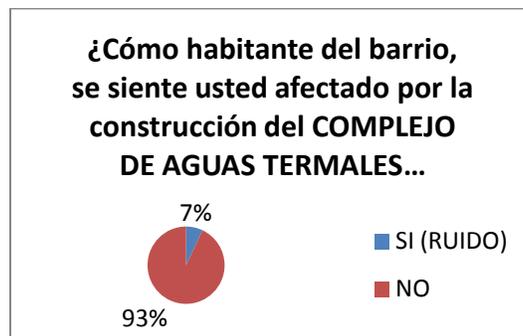
Encuestados	Respuesta	%
10	SI	67%
5	NO	33%
15	Total	100%



El 67% de las personas encuestadas dicen conocer sobre el complejo de aguas termales, mientras que un 33% restante dice que no conoce sobre dicho proyecto.

**5. ¿Cómo habitante del barrio, se siente usted afectado por la construcción del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN?**

Encuestados	Respuesta	%
1	SI (RUIDO)	7%
14	NO	93%
15	Total	100%



La última pregunta que corresponde al nivel de afección que perciben los habitantes del sector por la construcción del **COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN** tiene como resultado que un 93% de los encuestados no sienten afección por la construcción de dicho proyecto y un mínimo de 7% se siente afectada.

**Cuadro 11.1 Resumen de las encuestas de percepción pública realizadas**

		COMPLEJO DE AGUAS TERMALES WAPAN											
		Pregunta 5		Pregunta 6			Pregunta 7			Pregunta 8		Pregunta 9	
No	Nombre del Encuestado	Motivo de Permanencia		Años de Permanencia			Distancia al Proyecto			Conoce el Proyecto		Grado de Afección	
Encuesta		Vivienda	Comercio	1 a 3	5 a 10	>10	1 a 50 m	51 a 100m	>100m	Si	No	Si	No
1	Ana Guaman		x		x			x		x			x
2	Carlos Ortiz	x				x			x	x			x
3	Julia Tenezaca		x	x				x		x			x
4	María Gualpa	x				x			x	x			x
5	Wilson Crespo	x				x			x	x			x
6	Milton Gonzales	x				x			x	x			x
7	Luis Gonzalez	x				x			x		x		x
8	Manuel Guallpa	x				x			x		x		x
9	Julio Gonzalez		x	x					x	x			x
10	Guido Villacres	x				x			x		x	x	
11	Eduardo Tenezaca	x				x			x	x			x
12	Ana Tixi	x		x					x		x		x
13	Remigio Gonzalez	x				x			x		x		x
14	Nancy Redrovan	x				x			x	x			x
15	Luisa Gonzales	x				x			x	x			x
TOTAL		12	3	3	2	10		2	13	10	5	1	14
PORCENTAJE		80	20	20	13	67	0	13	87	67	33	7	93

## 11.2 CONCLUSIONES A LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA

Una vez analizadas las encuestas se puede llegar a la conclusión de que gran parte de los habitantes no se sienten afectados por la construcción del proyecto que se llevara a cabo en su zona, reconociendo la importancia de ejecución de este proyecto que plantea la recuperación de este importante sitio histórico para la parroquia.

Los principales argumentos que exponen los actores involucrados en el área de influencia son los siguientes:

- En su gran mayoría, la población que reside en el sector se siente beneficiado por la construcción del Complejo de Aguas Termales Guapán.
- La población que se siente afectada corresponde a una persona (7%) del total de encuestados.
- La población predice una mejora en la economía de la parroquia, por el aumento de turismo y el crecimiento de las negociaciones que se dan en el sector.

## 12. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

El proceso de la identificación de los Impactos Ambientales que comprende el desarrollo del **COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN** ha sido determinada para cada una de las etapas de desarrollo del mismo, utilizando el método matricial y ponderando los impactos a través de la matriz de criterios relevantes integrados.

### 12.1 OBJETIVOS

- Identificar los impactos ambientales positivos y negativos que se generarán a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Clasificar a los impactos de acuerdo a su importancia tanto en la fase inicial de construcción como en el funcionamiento.
- Determinar que impactos fueron encontrados, para poder tomar las medidas correctivas del caso y disponerlas como base para desarrollar el Plan de Manejo Ambiental.

### 12.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La Identificación y evaluación ambiental se estructuró mediante la utilización de la Matriz de Leopold modificada, la cual permite la identificación y valoración de los impactos ambientales.

Las fases para la valoración son las siguientes:

- Identificación de las actividades que se ejecutaran en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre del **COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPAN**.
- Identificación de componentes ambientales, basándose fundamentalmente en: componente: Abiótico, Biótico y Antrópico, con sus subdivisiones correspondientes.
- Elaboración de la matriz de interacciones, en la cual se determinará qué actividad afecta a cada componente ambiental.
- Elaboración de la Matriz de importancia, Mediante la metodología *Crisp*, con la cual se obtendrá la Importancia de cada impacto, considerando los siguientes criterios de valoración:
  - Naturaleza: + beneficioso, - perjudicial; en función del tipo de alteración que sufre el factor ambiental afectado. Puede ser positiva o negativa, dependiendo si aumenta o disminuye la calidad ambiental, respectivamente.
  - Intensidad: Baja 1, Media 2, Alta 4, Muy Alta 8, Total 12; determina el nivel de gravedad del impacto ambiental producido por las actividades sobre los factores. Puede ser baja, media o alta.
  - Extensión: Puntual 1, Parcial 2, Extenso 4, Total 8, Crítico 12; se califica en función de la magnitud de la superficie que cubre el impacto ambiental. Puede ser puntual, si el impacto no rebasa los límites de la locación, local si esta dentro del área de influencia directa, y extensa si se proyecta fuera de ésta.

- Momento: Largo plazo 1, Medio Plazo 2, Inmediato 4, Crítico 4, determinado en función del lapso de tiempo que toma la aparición del impacto. Su rango de calificación se ha determinado en largo plazo, mediano plazo e inmediato.
- Persistencia: Fugaz 1, Temporal 2, Permanente 4, se califica en función del tiempo que permanece presente el impacto. Su rango de calificación se ha determinado en fugaz, temporal y permanente.
- Acumulación: Simple 1, Acumulativo 4; calificada por la permanencia e incremento de la intensidad del impacto en el tiempo. Se divide en simple y acumulativa.
- Reversibilidad: Corto plazo 1, Medio Plazo 2, Irreversible 4; calificada por la capacidad natural de recuperación de la calidad ambiental de cada factor. Se divide en reversible a corto plazo, largo plazo e irreversible.
- Sinergismo: Sin sinergismo 1, Sinérgico 2, Muy sinérgico 4; se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Igualmente, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- Relación causa-efecto : Indirecto 1, directo 4; en función del tipo de incidencia del impacto sobre el factor. Existen dos tipos: indirecto y directo.
- Periodicidad; Irregular o aperiódico y discontinuo 1, periódico 2, continuo 4; determinada en función de la frecuencia de aparición del impacto. Está dividida en irregular, periódica y continuo.
- Recuperabilidad: De manera inmediata 1, Medio plazo 2, Mitigable 4, Irrecuperable 8; calificada por la capacidad natural de recuperación de la calidad ambiental de cada factor. Se divide en reversible a corto plazo, largo plazo e irreversible.
- Importancia: Irrelevante, moderado, severo, crítico, valor que se obtendrá en base a la aplicación de la siguiente expresión:

$$I = NA (3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Cada impacto negativo podrá clasificarse de acuerdo a su importancia I considerando:

Irrelevante o compatible	0-25
Moderado	25-50
Severo	50-75
Crítico	Mayor a 75

Este procedimiento se realizará únicamente para la evaluación de impactos negativos; los impactos positivos únicamente se identificarán.

### 12.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

El proceso de la identificación de los Impactos Ambientales que comprende el desarrollo del proyecto de construcción del **COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN** ha sido determinado para cada una de las etapas de desarrollo del mismo.

A fin de que los referidos impactos tanto positivos como negativos puedan determinarse o predecirse, se requiere de aspectos metodológicos mediante el uso de matrices, en la que se entrelazan tanto actividades principales que intervienen en la ejecución del mismo como factores ambientales que potencialmente se estima serán afectados. Las actividades básicas que se han considerado para la evaluación del proyecto son las que a continuación se indican:

#### 12.3.1 ACTIVIDADES DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN.

**Cuadro 12.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO DEL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

ETAPAS	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
<b>1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	1) Excavación
	2) Desalojo de escombros
	3) Estructura de hormigón armado, incluidas los fosos de piscinas
	4) Relleno.
	5) Construcción de la estructura de acero.
	6) Paredes y enlucidos exteriores, muro de piedra y enchapado en estructura de apoyo
	7) Contrapiso y alisado
	8) Instalaciones sanitarias

	9) Instalaciones eléctricas
	10) Instalaciones de cielos rasos
	11) Empaste, pintura y recubrimientos cerámicos
	12) Carpintería, metal-mecánica y aluminio
	13) Acabados finales
<b>2. ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>	Captación de agua.
	Ingreso y salida de clientes.
	Generación de descargas líquidas.
	Gestión y disposición de desechos sólidos.
	Procesos administrativos
	Recepción materia prima
	Servicio de salón de eventos
	Servicio de piscinas / Turco
	Servicio de restaurant
	Mantenimiento de la infraestructura
Estacionamiento de vehículos	
<b>3. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO</b>	3.1 Desmontaje de obras civiles.
	3.2 Cierre definitivo de las instalaciones.

## 12.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

### 12.4.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

#### **Contratación del personal operativo, transporte de equipos y materiales.**

Esta etapa compete a que el planificador de la obra constructiva se encargue de la contratación de los trabajadores y también de la obtención de los equipos, materiales y maquinaria para la ejecución de las obras civiles del proyecto.

**Desbroce y nivelación.**

En el proceso de desbroce se realizará la limpieza de plantas, maleza, broza, basura o cualquier otro material no deseable ubicado dentro del predio.

El terreno donde se construirá la etapa 1 del proyecto al no ser uniforme, será necesario rellenar depresiones o desniveles utilizando material retirado del mismo terreno si es de buenas condiciones y así obtener la nivelación del mismo.

**Acopio y transporte de materiales y escombros.**

Esta etapa hace referencia a la recolección tanto de material de construcción como los escombros encontrados en los procesos anteriores para ser almacenados y transportados para luego ser utilizados.

**Construcción de obra civil**

Una vez que se encuentren identificados los espacios a ser intervenidos se comienza con el terraplenado de las áreas en las que se implementarán las obras y construcción de: trabajos de obras básicas como sistemas de agua, alcantarillado, drenaje pluvial y de efluentes, instalaciones eléctricas y la construcción de las diferentes infraestructuras.

**12.4.2 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.**

**Captación de agua.**

Este complejo tiene como iniciativa el poder contar con varias fuentes de aguas termales dentro del predio de construcción del proyecto lo que facilitara su captación y abastecimiento para dicho proyecto.

**Ingreso y salida de clientes.**

Una vez terminada la construcción de las instalaciones de la fase 1 del complejo, los accesos a este lugar quedaran facilitados para todo personal que quiera entrar en el lugar.

**Generación de descargas líquidas.**

El parador turístico producirá aguas residuales de características residenciales, el aporte de aguas servidas y aguas lluvias de las instalaciones irán al sistema hidrosanitario de la ciudad. El aporte de aguas lluvias y servidas al sistema de recolección de la ciudad, a través del sistema de alcantarillado interno.

**Gestión y disposición de desechos sólidos.**

El COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN generará desechos sólidos los que serán manejados, cumpliendo con la ordenanza local para su recolección, para lo cual se dispone de un estudio de manejo y recolección, el mismo que deberá ser cumplido y será incluido dentro de una medida en el PMA (Plan de Manejo Ambiental).

**Mantenimiento de la infraestructura**

Consiste en el conjunto de actividades de limpieza diaria de áreas comunes y la puesta en marcha de los programas de mantenimiento preventivo de las diferentes instalaciones, para lo cual se pondrá en ejecución diferentes acciones de mantenimiento, con miras a la prevención y seguridad ambiental.

**12.4.3 ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO**

Se trata específicamente de la desintegración de las instalaciones en las que funcionaba el COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN y del cierre completo del mismo.

## 12.5 FACTORES AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los factores ambientales que se identifican como potencialmente afectados y beneficiados son los que se presentan a continuación:

**Cuadro 12.2 Factores ambientales identificados para el sitio**

MEDIO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO
SUELO	Calidad
	Estabilidad
	Permeabilidad
AGUA	Caudal de agua
	Calidad del agua
	Drenajes naturales
AIRE	Calidad (Mat. Part.)
	Gases y olores
	Ruidos y Vibraciones
BIÓTICOS	Flora
	Fauna
PAISAJE	Vistas puntuales
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local
	Infraestructura vial y Tráfico vehicular
	Seguridad Ocupacional o laboral

### 12.5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.

#### MEDIO FÍSICO

##### Calidad del aire

Implica el deterioro del aire ambiente debido a la presencia de contaminantes, tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado inferior a 2.5 y 10 micras (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>), emitidos por motores de combustión en equipos de construcción y tráfico de vehículos en el área del proyecto, durante las etapa 1 del proyecto. Los valores referenciales y límites permisibles están establecidos en el Libro VI, Anexo 3: Emisiones al Aire, y en el Anexo 4: Norma de Calidad del Aire, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS, 2002). Las emisiones de contaminantes atmosféricos durante los procesos de funcionamiento son causadas principalmente, por la combustión de los vehículos que transiten o que se estacionan en el complejo.

##### Niveles de Ruido

Involucra la generación de ruido por equipos, máquinas y vehículos hacia los alrededores del área de construcción. Los valores referenciales están estipulados en el Libro VI, anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, del TULAS 2002.

El ruido se genera principalmente en el proceso de construcción por el funcionamiento de la maquinaria.

**Calidad del agua**

Estos indicadores establecidos en el Libro VI, Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua, del TULAS, 2002, fijan los criterios de comparación para determinar potenciales impactos ambientales asociados con la actividad de construcción de las obras civiles previstas en el proyecto y establecer las medidas de control más adecuadas para eliminar o atenuar los impactos. De igual forma, en el mismo marco legal se establecen los criterios para descargas de aguas residuales por prestación de servicios, generadas en la etapa de funcionamiento hacia el cuerpo receptor determinado, lo cual será de cumplimiento obligatorio.

**Calidad del Suelo**

Tiene que ver con la contaminación del suelo originado por equipos y maquinarias, a ser utilizados para el movimiento de tierras, desbroce y etapa de construcción.

**MEDIO BIÓTICO**

**Flora**

Comprende la potencial afectación de las especies que se asientan en el AID Y AII del proyecto.

**Fauna**

Comprende el potencial de reducción de hábitat o de especies, contaminación de hábitat, riesgo de enfermedad y migración de fauna terrestre desde el sitio de proyecto.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO-CULTURAL**

**Calidad de vida de la población**

Comprende el tipo de impactos vinculados al bienestar y calidad de vida de la población y turistas que utilizarían las instalaciones del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN.

**Generación de Empleo temporal y permanente**

Esto tiene que ver con la cantidad de empleo que genere la etapa de construcción y de funcionamiento de esta zona construida.

**Salud y seguridad ocupacional**

Implica los riesgos por accidentes dentro o fuera de las instalaciones durante las fases de construcción y de funcionamiento de la etapa 1.

**Calidad Visual y Paisaje**

Involucra el cambio del aspecto visual paisajístico del entorno debido al proyecto.

**Infraestructura vial y tráfico vehicular.**

Comprende la modificación estructural de las vías que llevan al COMPLEJO y la alteración del movimiento vehicular de la zona.

**12.6 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES AMBIENTALES.**

**Cuadro 12.3 Factores ambientales identificados en la etapa de construcción del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN.**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Medio Afectado	Factor Ambiental	1.1 Contratación del personal operativo, transporte de equipos y materiales.	1.2= Desbroce y nivelación.	1.3 Acopio y transporte de materiales y escombros.	1.4 Construcción de obra civil.
SUELO	Calidad		X		
	Uso		X		
AGUA	Uso del agua				
	Cantidad de agua				
AIRE	Calidad (Mat. Part.)		X	X	X
	Gases y olores			X	
	Ruidos y Vibraciones	X	X	X	X
BIÓTICOS	Flora		X		
	Fauna		X		
PAISAJE	Vistas puntuales		X	X	X
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local	X	X		X
	Infraestructura vial y Tráfico vehicular	X		X	

	Seguridad Ocupacional o laboral		X	X	X
--	---------------------------------	--	---	---	---

**Cuadro 12.4 Factores ambientales identificados en la etapa de funcionamiento del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		2. ETAPA DE FUNCIONAMIENTO					
Medio Afectado	Factor Ambiental	2.1 = Captación de agua	2.2= Ingreso y salida de clientes	2.3= Generación de descargas líquidas.	2.4= Gestión y disposición de desechos sólidos.	2.5= Prestación de servicios	2.6= Mantenimiento de la infraestructura.
SUELO	Calidad				X		
	Estabilidad						
	Salinidad						
	Permeabilidad						
AGUA	Caudal de agua	X					
	Calidad del agua			X	X		
	Morfología de cauces						
AIRE	Calidad (Mat. Part.)						
	Gases y olores						
	Ruidos y Vibraciones		X				
BIÓTICOS	Flora	X		X			
	Fauna	X		X			
PAISAJE	Calidad escénica		X		X		X
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local					X	X
	Tráfico vehicular		X				
	Accidentabilidad						
	Enfermedades ocupacionales						
	Seguridad Ocupacional o laboral						

**Cuadro 12.5 Factores ambientales identificados en la etapa de cierre y abandono del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		3. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO	
Medio Afectado	Factor Ambiental	3.1= Desmontaje de obras civiles	3.2=Cierre definitivo de las instalaciones.
SUELO	Calidad		
	Estabilidad		
	Permeabilidad		
AGUA	Caudal de agua		
	Calidad del agua		
	Drenajes naturales		
AIRE	Calidad (Mat. Part.)	X	
	Gases y olores	X	
	Ruidos y Vibraciones	X	
BIÓTICOS	Flora		
	Fauna	X	
PAISAJE	Vistas puntuales	X	
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local	X	X
	Infraestructura vial y Tráfico vehicular		
	Seguridad Ocupacional o laboral	X	

**Cuadro 12.6 Resumen de la Matriz General de los Factores ambientales identificados en la etapa de construcción, funcionamiento y cierre del parador turístico.**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN	1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	2. ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	3. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO
--------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------

Medio Afectado	Factor Ambiental	Actividades											
		1.1 Contratación del personal operativo, transporte de equipos y materiales.	1.2= Desbroce y nivelación.	1.3 Acopio y transporte de materiales y escombros.	1.4 Construcción de obra civil.	2.1 = Captación de agua	2.2= Ingreso y salida de clientes	2.3= Generación de descargas líquidas.	2.4= Gestión y disposición de desechos sólidos.	2.5= Prestación de servicios	2.6= Mantenimiento de la infraestructura.	3.1= Desmontaje de obras civiles	3.2=Cierre definitivo de las instalaciones.
SUELO	Calidad		X						X				
	Estabilidad		X										
	Permeabilidad		X										
AGUA	Caudal de agua					X							
	Calidad del agua							X	X				
	Drenajes naturales												
AIRE	Calidad (Mat. Part.)		X	X	X							X	
	Gases y olores			X								X	
	Ruidos y Vibraciones	X	X	X	X		X					X	
BIÓTICOS	Flora		X			X		X					
	Fauna		X			X		X				X	
PAISAJE	Vistas puntuales		X	X	X		X		X		X	X	
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local	X	X		X					X	X	X	X
	Infraestructura vial y Tráfico vehicular	X		X				X					
	Seguridad Ocupacional o laboral		X	X	X							X	

A continuación se enumeran los impactos identificados

**Impactos generados en la etapa de construcción.**

- 1) Pérdida temporal de la capa de suelo fértil
- 2) Alteración de la calidad del suelo por incorrecta disposición de residuos generados en el proceso constructivo.
- 3) Generación de desechos sólidos y escombros.
- 4) Alteración a la salud pública por M.P (material particulado).
- 5) Alteración temporal por ruido, ocasionado por el funcionamiento de la maquinaria y la construcción de las diferentes instalaciones.

- 6) Reducción de cobertura vegetal y de hábitat para la fauna.
- 7) Afección paisajística local por incorrecto almacenamiento de residuos.
- 8) Generación de empleo temporal.
- 9) Accidentes laborales.

**Impactos generados en la etapa de funcionamiento**

- 10) Cambio de uso de suelo
- 11) Generación de empleo permanente
- 12) Desarrollo económico del sector
- 13) Incorrecta disposición de desechos sólidos
- 14) Desgaste de la infraestructura vial por el tráfico vehicular.

**Impactos generados en la etapa de cierre y abandono.**

- 15) Generación de residuos sólidos
- 16) Mala disposición final de los escombros
- 17) Generación de desempleo
- 18) Disminución del caudal de descarga residual (+)
- 19) Disminución de la económica del sector.

**Cuadro 12.7 Resumen de los impactos negativos y positivos generados en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre del COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

IMPACTOS NEGATIVOS
1. Pérdida temporal de la capa de suelo fértil
2. Alteración de la calidad del suelo por incorrecta disposición de residuos generados en las etapas de construcción y funcionamiento
3. Desalojo inadecuado de material sobrante
4. Alteración a la salud pública por M.P (material particulado).
5. Riesgos a la salud pública por mala disposición de desechos sólidos
6. Alteración temporal por ruido, ocasionado por el funcionamiento de la maquinaria y la construcción de las diferentes instalaciones
7. Reducción de cobertura vegetal y de hábitat para la fauna
8. Afección paisajística local por incorrecto almacenamiento de residuos
9. Accidentes laborales
10. Alteración de hábitats por la disminución del caudal de agua natural
11. Alteración de suelos por la mala captación del agua
12. Cambio de uso de suelo
13. Desgaste de la infraestructura vial por el tráfico vehicular
IMPACTOS POSITIVOS
1. Generación de empleo temporal y permanente

- 2. Desarrollo económico del sector
- 3. Disminución del caudal de descarga residual.

### 12.7 VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Cuadro 12.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

MATRIZ DE IMPORTANCIA COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	EXCAVACIÓN										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	2	1	2	2	2	1	1	4	1	2	-1	-23
	Cantidad	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-1	-25
AIRE	Material particulado	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	-1	-20
	Ruidos y vibraciones	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-14
BIÓTICOS	Flora	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	-1	-18
	Fauna	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	-17
PAISAJE	Vistas puntuales	4	1	2	2	2	1	1	1	1	1	-1	-25
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	DESALOJO DE ESCOMBROS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	2	1	1	2	4	2	1	1	2	4	-1	-25
	Cantidad	2	1	4	2	2	2	1	4	2	4	-1	-29
AIRE	Material particulado	4	2	4	1	1	2	4	1	2	1	-1	-32
	Ruidos y vibraciones	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
BIÓTICOS	Flora	2	4	2	1	2	2	1	1	1	2	-1	-26
	Fauna	2	4	1	2	1	2	1	1	1	2	-1	-25
PAISAJE	Vistas puntuales	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
SOCIO - ECONÓMICO	Servicios a la comunidad	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-18
	Vialidad y transporte	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	2	4	2	1	2	4	4	1	1	-1	-29
	Empleo	Impacto positivo											

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO, INCLUIDA LAS FOSAS DE LAS PISCINAS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-1	-17
AGUA	Uso	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	-1	-25
	Cantidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	2	4	1	1	2	1	1	1	1	-1	-22
	Ruidos y vibraciones	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-14
PAISAJE	Vistas puntuales	4	1	4	2	2	1	1	1	1	4	-1	-30
SOCIO - ECONÓMICO	Servicios a la comunidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Vialidad y transporte	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	-1	-19
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-1	-20
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	RELLENO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Cantidad	2	1	1	2	2	1	1	4	1	2	-1	-22
AIRE	Material particulado	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	-1	-20
	Ruidos y vibraciones	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-1	-16
BIÓTICOS	Flora	2	2	1	1	2	2	1	4	1	2	-1	-24
	Fauna	2	2	2	1	2	1	1	4	1	1	-1	-23
PAISAJE	Vistas puntuales	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	-1	-25
SOCIO - ECONÓMICO	Servicios a la comunidad	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-21
	Vialidad y transporte	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-17
	Salud y seguridad ocupacional y pública	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA DE ACERO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Material particulado	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-22
	Ruidos y vibraciones	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-15
BIÓTICOS	Flora	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	-17
	Fauna	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	-1	-19
PAISAJE	Vistas puntuales	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-21
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	4	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-1	-24

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

Empleo		Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	PAREDES Y ENLUCIDOS EXTERIORES, MURO DE PIEDRA Y ENCHAPADO EN ESTRUCTURA DE APOYO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	2	1	4	2	1	2	1	1	1	2	-1	-22
AGUA	Uso	2	2	4	1	2	2	1	1	1	4	-1	-26
	Cantidad	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-1	-20
AIRE	Material particulado	2	1	4	1	1	2	4	1	1	1	-1	-23
PAISAJE	Vistas puntuales	2	4	2	2	2	1	1	1	1	2	-1	-26
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	CONTRAPISO Y ALISADO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	4	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-1	-24
	Cantidad	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	-1	-19
AGUA	Uso	2	2	4	1	2	2	1	1	1	4	-1	-26
	Cantidad	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-1	-20
AIRE	Material particulado	2	1	4	1	1	2	4	1	1	1	-1	-23
	Ruidos y vibraciones	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-1	-21
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	INSTALACIONES SANITARIAS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-14
AGUA	Uso	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-1	-15
AIRE	Material particulado	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-15
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	-1	-15
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-14
AGUA	Uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	4	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-1	-24
	Salud y seguridad pública	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Empleo	Impacto positivo											

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	CIELO RASO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-17
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-1	-18
	Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	EMPASTE, PINTURA Y RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-1	-19
	Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	CARPINTERÍA, METAL-MECÁNICA Y ALUMINIO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	-1	-21
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional	4	1	2	2	1	2	1	1	2	2	-1	-27
	Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	ACABADOS FINALES										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Uso	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-1	-17
AGUA	Uso	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-1	-20
	Cantidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	-1	-19
	Ruidos y vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-14
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	1	2	2	1	1	1	1	4	-1	-21
SOCIO - ECONÓMICO	Servicios a la comunidad	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	-17
	Vialidad y transporte	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	-1	-18

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	-1	-21
	Empleo	Impacto positivo											
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>													
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	CAPTACIÓN DE AGUA										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Estabilidad	2	1	2	2	2	2	4	1	4	4	-1	-29
	Salinidad	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	-1	-22
	Permeabilidad	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	-1	-19
	Calidad	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	-1	-21
AGUA	Caudal	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2	-1	-34
	Calidad	1	2	2	1	1	1	3	3	1	2	-1	-21
	Morfología de cauces	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	-1	-20
AIRE	Gases y olores	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-1	-18
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-14
BIÓTICOS	Flora	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-18
	Fauna	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-19
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-1	-19
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-1	-15
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	INGRESO Y SALIDA DE CLIENTES										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Estabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Caudal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Material particulado	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-1	-17
	Ruidos y vibraciones	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-1	-24
BIÓTICOS	Flora	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-19
	Fauna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-1	-22
	Tráfico Vehicular	4	2	4	2	1	2	1	4	2	1	-1	-33
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-1	-25
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	GENERACIÓN DE DESCARGAS LÍQUIDAS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Estabilidad	1	1	2	2	2	2	4	1	4	4	-1	-26

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

	Salinidad	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	-1	-20
	Permeabilidad	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	-1	-24
	Calidad	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	-1	-19
AGUA	Caudal	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	-1	-30
	Calidad	4	2	2	1	1	1	3	3	1	2	-1	-30
	Morfología de cauces	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	-1	-23
AIRE	Gases y olores	4	1	4	2	1	2	1	1	1	1	-1	-27
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
BIÓTICOS	Flora	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	-1	-19
	Fauna	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	-1	-20
PAISAJE	Vistas puntuales	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	-1	-22
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	-1	-20
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	GESTIÓN Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	-1	-22
AGUA	Calidad	4	2	2	1	1	1	3	3	1	2	-1	-30
AIRE	Gases y olores	4	2	2	2	1	2	1	1	1	2	-1	-28
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
BIÓTICOS	Flora	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	-20
	Fauna	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	-1	-20
PAISAJE	Vistas puntuales	4	2	2	2	2	1	1	1	2	2	-1	-29
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	-1	-21
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	PROCESOS ADMINISTRATIVOS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Gases y olores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Salud y seguridad ocupacional y pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

AGUA	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AIRE	Gases y olores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-19
	Salud y seguridad ocupacional y pública	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	SERVICIOS DEL SALÓN DE EVENTOS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Calidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Gases y olores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	SERVICIOS DE PISCINA/TURCO										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Salinidad	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-15
	Permeabilidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Caudal	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-1	-27
	Calidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Gases y olores	2	2	4	2	1	1	1	1	1	2	-1	-23
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-17
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	SERVICIO DE RESTAURANT										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Caudal	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-1	-19
	Calidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Gases y olores	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	-1	-20
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-1	-17

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Caudal	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	-1	-16
	Calidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Gases y olores	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	-1	-20
	Material particulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-1	-17
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-23
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
AGUA	Caudal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Calidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-16
AIRE	Gases y olores	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	-1	-19
	Material particulado	2	2	4	2	1	1	1	1	1	2	-1	-23
PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-1	-17
SOCIO - ECONÓMICO	Accidentabilidad	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-19
	Tráfico Vehicular	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-1	-26
	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-1	-17
	Empleo	Impacto positivo											
<b>ETAPA DE CIERRE</b>													
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	DESMONTAJE DE OBRAS CIVILES										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SUELO	Estabilidad	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-1	-22
	Calidad	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-1	-17
AGUA	Caudal	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-1	-18
	Calidad	1	2	2	1	1	1	3	3	1	2	-1	-21
AIRE	Gases y olores	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-1	-21
	Material particulado	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	-1	-21
BIÓTICOS	Flora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-13
	Fauna	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-19

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

PAISAJE	Vistas puntuales	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-1	-19
SOCIO - ECONÓMICO	Salud y seguridad ocupacional y pública	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-1	-18
	Empleo	Impacto positivo											
MEDIO	ELEMENTOS A SER ALTERADOS	<b>CIERRE DEFINITIVO DE LAS INSTALACIONES</b>										NATURALEZA	IMPORTANCIA I
		3I	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SOCIO - ECONÓMICO	Empleo	Impacto positivo											

**Cuadro 12.9 RESUMEN MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				2. ETAPA DE FUNCIONAMIENTO						3. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO	
Medio Afectado	Factor Ambiental	1.1 Contratación del personal operativo, transporte de equipos y materiales.	1.2= Desbroce y nivelación.	1.3 Acopio y transporte de materiales y escombros.	1.4 Construcción de obra civil.	2.1 = Captación de agua	2.2= Ingreso y salida de clientes	2.3= Generación de descargas líquidas.	2.4= Gestión y disposición de desechos sólidos.	2.5= Prestación de servicios	2.6= Mantenimiento de la infraestructura.	3.1= Desmontaje de obras civiles	3.2=Cierre definitivo de las instalaciones.
SUELO	Calidad		-45						-38				
	Salinidad		-22										
	Estabilidad		-20										
	Permeabilidad		-23										
AGUA	Caudal de agua					-27							
	Calidad del agua							-24					
AIRE	Calidad (Mat. Part.)	-21	-41	-18	-30							-19	
	Ruidos y Vibraciones	-22	-29	-16	-24		-19					-31	
BIÓTICOS	Flora		-33			-25		-18					
	Fauna		-33			-25		-18					
PAISAJE	Vistas puntuales		-29	-22	-16		-16		-35		X	-27	-16
SOCIO ECONÓMICO	Empleo y Economía local	X	X		X					X	X	X	



### **13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta a continuación para la ejecución del Proyecto “**COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**”, toma en consideración las especificaciones del texto unificado de la legislación ambiental secundaria, la ley de gestión ambiental y, otras normas y especificaciones ambientales.

El PMA está orientado al cumplimiento de todas las acciones, cronogramas y obras que se recomiendan para un manejo sustentable del proyecto, considerando las etapas de construcción, operación y abandono, en el término de la duración de los trabajos.

#### **13.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

##### **13.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos (críticos y severos), causados por las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales, según identificación y valoración efectuadas en el balance ambiental, así como las recomendaciones para el futuro control, seguimiento y mejoramiento de dichos efectos.

##### **13.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Garantizar el manejo ambiental durante todas las fases del proyecto
- Identificar las medidas que serán necesarias para minimizar los impactos ambientales producidos.
- Localizar los sitios donde se deben ejecutar las medidas recomendadas.
- Establecer el momento de aplicación de dichas medidas.
- Crear la responsabilidad de ejecución y de la respectiva supervisión.
- Definir el costo de implementación del Plan.

### 13.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



Ilustración 13-1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

#### Códigos de identificación.

Nombre	Código
Tractor D7	001
Operador de maquinaria 1	002
Ayudante de Maquinaria	003
Cargadora	004
Operador de Cargadora frontal	005
Volqueta 8m3	006

Impuesto escombrera	007
Tanquero	008
Motoniveladora	009
Rodillo vibratorio	010
Operador de maquinaria 2	011
Chofer	012
Equipo menor	013
Material sub-base colocado en obra	014
Hierro (varillas)	015
Alambre de amarre No. 18	016
Peón	017
Fierrero	018
Monitoreo de calidad de aire (ruido, pm 2,5 y 10 y partículas sedimentables) Técnico para análisis de calidad de aire	019
Geólogo	020
Baños portátiles	021
Malla para cerramiento (2m)	022
Guardia	023
Técnico para análisis de calidad de agua	024
Capacitador ambiental	025
Albañil	026
Laboratorio Acreditado por la OAE	027
Hormigón Simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	028
Enlucido + Impermeabilizante	029
Concretera de un saco	030
Vibrador	031
Cemento	032
Botiquín de primeros auxilios	033
Botas de caucho	034
Mascarilla	035
Guantes de cuero	036
Casco	037
Capacitador laboral	038

**MEDIDA 1**

**NOMBRE DE LA MEDIDA:** Monitoreo de calidad de aire (ruido, pm 2,5 y 10 y partículas sedimentables)

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigación		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$1200		<b>PLAZO:</b> 12 meses de iniciada la actividad	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Prevenir la contaminación de la calidad ambiental (aire) por la generación de ruido y polvo.	- Contaminación a la calidad de aire.	Informe de los monitoreos realizados.	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental

<b>CONSULTOR:</b> Ingeass Cía. Ltda.
<b>PROYECTO:</b> COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.1  
**Descripción.:** Monitoreo de ruido, PM 2,5 y 10 y partículas sedimentables.  
**Unidad:** Hora  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
019	Monitoreo de calidad de aire (ruido, pm 2,5 y 10 y partículas sedimentables)	Hora	1,0000	300,000	1,0000	300,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

**Transporte**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0,00

<b>Mano de Obra</b>						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
020	Técnico para análisis de calidad de aire		1,0000	100,00	1,000	100,00
Subtotal de Mano de Obra:						100,00

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
--------------------------

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>400,00</b>
-----------------------------------	---------------

**Procedimiento**

Se deberá realizar el monitoreo de la calidad ambiental (aire) en los frentes de trabajo donde haya mayor afluencia de volquetas y excavadoras. Esto garantizará en la auditoría ambiental un patrón de comparación base que permitirá la evaluación de la calidad ambiental en el proceso de construcción, funcionamiento y cierre. El presente plan de manejo ambiental le corresponde un punto de monitoreo de la calidad de aire, correspondiente a la construcción del complejo de aguas termales, imponiendo un patrón de muestra para los futuros monitoreos.

Se deberá realizar 3 mediciones de calidad de aire, una en el proceso de construcción, otra en funcionamiento y una última en etapa de cierre. El valor total para los monitoreos es de 1.200,00, que incluye el monitoreo durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

**MEDIDA 2**

**Nombre de la medida:** Monitoreo de la calidad de agua.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigación		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$400,00		<b>PLAZO:</b> Cada 6 meses después de iniciada la actividad	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Realizar las mediciones periódicas para determinar las condiciones bajo las cuales se encuentra el agua proveniente de	- Contaminación a la calidad de agua	Informe de los monitoreos realizados.	Durante la etapa de construcción, operación y cierre  Cada año por parte de la Autoridad Ambiental.

las actividades del complejo Guapán.			
--------------------------------------	--	--	--

**CONSULTOR:** Ingeass Cía. Ltda.

**PROYECTO:** COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.2  
**Descripción.:** Monitoreo de calidad de agua  
**Unidad:** Punto  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

**Equipo y herramienta**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
019	Monitoreo de calidad de agua	Punto	1,0000	300,000	1,0000	200,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

**Materiales**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

**Transporte**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

**Mano de Obra**

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
020	Técnico para análisis de calidad de agua		1,0000	100,00	1,000	100,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						100,00

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	22 %
<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>200,00</b>

**Procedimiento**

Se deberá dos mediciones de la calidad de agua que es utilizada en el complejo de aguas termales Guapán:

- 1 monitoreo de calidad de agua del agua proveniente de la vertiente.
- 1 monitoreo de la calidad de agua una vez utilizada y descargada. Este monitoreo se realizará después de que el agua descargada haya sido sometida al tratamiento.

Los parámetros que deberán ser medidos para la calidad del agua son los siguientes:

- Alcalinidad Total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- Demanda Química de Oxígeno.
- pH
- Sólidos Totales
- Sustancias solubles al Hexano
- Sulfatos
- Sulfuros
- Coliformes
- Hierro
- Manganeso

Estos parámetros deben ser medidos tanto en el primero como en el segundo monitoreo.

**MEDIDA 3**

**Nombre de la medida:** Monitoreo de la calidad de suelo.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigación		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$350,00		<b>PLAZO:</b> Antes de iniciar la construcción.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Realizar las mediciones periódicas para determinar las condiciones bajo las cuales se encuentra el suelo, debido a su intervención por acciones de explotación de la	- Contaminación de suelo.	Informe del monitoreo realizado	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

cementera Guapán.			
-------------------	--	--	--

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.3  
**Descripción.:** Monitoreo de calidad de suelo  
**Unidad:** Por análisis  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
028	Laboratorio acreditado por la OAE	U	1	250,000	1,000	150,000
Subtotal de Equipo:						

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
025	Técnico para calidad de agua.		1	200,00	0,500	100,00
Subtotal de Mano de Obra:						

Costo Directo Total:

**COSTOS INDIRECTOS**

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>250,00</b>
-----------------------------------	---------------

**Procedimiento.**

Se deberá realizar un monitoreo de la calidad de suelo dentro del predio en donde se emplazará el complejo de aguas termales con el objetivo de determinar la calidad del suelo en donde se emplaza el complejo después de que este predio haya sido explotado por parte de la cementera en la obtención de carbonato de calcio. Este monitoreo corresponde al plan

de manejo ambiental, en donde se realizará el monitoreo de suelo a la construcción del Complejo de aguas termales.

**MEDIDA 4**

**Nombre de la medida:** Monitoreo de la calidad de aire

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$300,00		<b>PLAZO:</b> 6 meses después de iniciado el funcionamiento. En Auditoría Ambiental	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Realizar las mediciones de calidad de aire para gases de chimenea para determinar las condiciones bajo las cuales se encuentra funcionando el caldero.	- Contaminación de aire.	Informe del monitoreo realizado	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental.

**Procedimiento**

Una vez que se haya finalizado la etapa de construcción del Complejo de aguas termales, y 6 meses después de iniciado su funcionamiento, la administración deberá realizar un monitoreo de GASES DE CHIMENEA provenientes del caldero para calentamiento de turco y sauna.

Esta medición deberá realizarse con un laboratorio acreditado ante la OAE.

**MEDIDA 5.**

**NOMBRE DE LA MEDIDA:** Desalojo de escombros a la empresa GUAPÁN.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> 1,82 m3		<b>PLAZO:</b> Durante toda la etapa de construcción.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Desalojar los escombros provenientes de las actividades de construcción y cierre del Complejo Guapán.	- Contaminación a la calidad de aire. - Afección a la calidad paisajística	Informe de los escombros ingresados	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental.

**Análisis de costo unitario**

<b>CONSULTOR:</b> Ingeass Cía. Ltda.
<b>PROYECTO:</b> COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.4  
**Descripción.:** Desalojo de materiales hasta 5km  
**Unidad:** m<sup>3</sup>  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
006	Volqueta de 8m3	Hora	1.0000	20,00	0,0570	1,14
<b>Subtotal de Equipo:</b>						1,14

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
007	Impuesto escombrera	m3	1,0000	0,25		0,25
<b>Subtotal de Materiales:</b>						0,25

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
012	Chofer		1,0000	1,78	0,0570	0,10
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						0,10

Costo Directo Total: 1,49

**COSTOS INDIRECTOS**

22 % 0,33

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>1,82</b>
-----------------------------------	-------------

**Procedimiento.**

Los escombros provenientes de las actividades de construcción y cierre deberán ser transportados, en base a un convenio, a la cementera Guapán. Esta medida es adoptada de

esta manera debido a que el material proveniente de las excavaciones puede ser aprovechado en la fabricación de cemento. El material resultante de las excavaciones es en su mayoría caliza, que puede ser aprovechada en la fabricación de cemento. El valor por m<sup>3</sup> es de 1,82

**MEDIDA 6**

**Nombre de la medida:** Análisis geológico detallado para la canalización del agua proveniente de vertientes.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Prevención		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> 2.000,00		<b>PLAZO:</b> Antes de iniciar la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Determinar la viabilidad bajo las cuales debe ser extraída el agua proveniente de las vertientes.	- Erosión del suelo.	Informe del análisis geológico realizado	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental

<b>CONSULTOR:</b> Ingeass Cía. Ltda.
<b>PROYECTO:</b> COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.5  
**Descripción.:** Análisis geológico.  
**Unidad:** U  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
021	Geólogo	U	1,0000	3.000,00	1,000	2.000,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
--------------------------

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	2000,00
-----------------------------------	---------

**Procedimiento.**

Se debe realizar una evaluación por un geólogo con la finalidad de determinar los lugares específicos para la canalización del agua termal. Esto permite la identificación de la vertiente, y la forma de canalización.

**MEDIDA 7.**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Reutilización de suelo excavado para la construcción de infraestructura.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> 21,25 m3		<b>PLAZO:</b> Durante toda la etapa de construcción.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Determinar la viabilidad bajo las cuales debe ser extraída el agua proveniente de las vertientes.	- Erosión del suelo.	Registro fotográfico.	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental

<b>CONSULTOR:</b> Ingeass Cía. Ltda.
<b>PROYECTO:</b> COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.6  
**Descripción.:** Reutilización de suelo excavado para la construcción de la infraestructura  
**Unidad:** m<sup>3</sup>  
**Específico:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
013	Equipo menor	Hora	1,0000	0,20	0,0300	0,01
008	Tanquero	Hora	1,0000	18,00	0,1500	2,70
009	Motoniveladora	Hora	1,0000	30,00	0,1500	4,50
010	Rodillo Vibratorio	Hora	1,0000	30,00	0,0320	0,96
<b>Subtotal de Equipo:</b>						<b>8,17</b>

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
014	Material de reposición sub-base colocada en obra	m3	1,3000	6,960		9,05
<b>Subtotal de Materiales:</b>						<b>9,05</b>

<b>Transporte</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tarifa/U</b>	<b>Distancia</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal de Transporte:</b>						<b>0,00</b>

<b>Mano de Obra</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>		<b>Número</b>	<b>S.R.H.</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
002	Operador maquinaria 1		1,0000	1,78	0,0300	0,05
011	Operador maquinaria 2		1,0000	1,78	0,0300	0,05
003	Ayudante de maquinaria		1,0000	1,78	0,0300	0,05
012	Chofer		1,0000	1,78	0,0300	0,05
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						<b>0,20</b>

Costo Directo Total: 17,42

**COSTOS INDIRECTOS**

22 % 3.83

**Precio Unitario Total..... 21,25**

**Procedimiento.**

Durante el proceso de excavación, existe material que puede ser utilizado para base de infraestructura del complejo de aguas termales, minimizando la cantidad de escombros que deben ser retirados del lugar. Este material debe ser debidamente compactado para evitar futuras quebraduras en la infraestructura del complejo de aguas termales.

**MEDIDA 8.**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Instalación de letrinas portátiles.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> 700,00		<b>PLAZO:</b> Inmediatamente de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Proveer a los obreros de letrinas para disposición de excretas.	- Mala disposición de desechos orgánicos.	Registro de compra. Registro fotográfico de las letrinas ubicadas	Cada año por parte de la Autoridad Ambiental

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.7  
**Descripción.:** Letrinas.  
**Unidad:** U  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
022	Letrinas	U	1,0000	1.000,00	1,000	350,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

<b>Transporte</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tarifa/U</b>	<b>Distancia</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
--------------------------

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>350,00</b>
-----------------------------------	---------------

**Procedimiento.**

Debido a la ausencia de estructura sanitaria y que ocasionalmente puede causar problemas por la mala disposición de excretas en el lugar de construcción, se deberá instalar dos letrinas portátiles para el uso de los obreros y demás personas que asistan al predio en donde se emplazará el complejo de aguas termales.

Una vez que los tanques de las letrinas se encuentren llenos, estas deberán ser retiradas por parte de personal designado para tal propósito, disponiendo las excretas en pozos que pueden ser excavados en el mismo predio. Una vez dispuestas las excretas en los pozos temporales, estas deben ser controladas con cal para evitar la emanación de olores. Posterior a esto, por cada vez que se dispongan las excretas, éstas debe ser inmediatamente tapadas.

**MEDIDA 9**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Construcción de un cubeto para el tanque de almacenamiento de combustible.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$1103,82		<b>PLAZO:</b> Inmediatamente de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Prevenir la contaminación de agua y suelo por posibles derrames de combustibles.	- Afección por derrames a suelo y agua.	Registro fotográfico in-situ	Por parte de la Autoridad Ambiental

<b>CONSULTOR:</b> Ingeass Cía. Ltda.
<b>PROYECTO:</b> COMPLEJO TURÍSTICO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.8  
**Descripción.:** Construcción de un cubeto para el tanque de almacenamiento de combustible.  
**Unidad:** m3  
**Específico:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
013	Equipo menor	Hora	1,0000	0,20	1,000	0,20
031	Concretera de un saco	Hora	1,0000	5,000	1,000	5,00
032	Vibrador	Hora	1,0000	3,000	1,000	3,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						8,20

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
029	Hormigón Simple f'c c=210kh/cm2	m3	1,000	125,94		125,94
030	Enlucido + Impermeabilizante	m2	1,000	10,57		10,57
015	Varillas de hierro	Kg	1,100	2,00		2,20
016	Alambre de amarre No. 18	kg	0,150	2,20		0,33
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

<b>Transporte</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tarifa/U</b>	<b>Distancia</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal de Transporte:</b>						139,04

<b>Mano de Obra</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>		<b>Número</b>	<b>S.R.H.</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
017	Peón		1,0000	1,78	1,0000	1,78
018	Fierrero		1,0000	1,78	1,0000	1,78
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						3,56

Costo Directo Total: 150,80

**COSTOS INDIRECTOS**

22 % 33,17

**Precio Unitario Total.....** 183,97

**Procedimiento.**

Se deberá construir un dique para el almacenamiento de combustible durante las etapas del complejo de aguas termales. Esto garantizará la retención de los combustibles en caso de la ocurrencia de derrames por mala manipulación de los combustibles. Todos los tanques que contengan combustibles, deberán ser colocados dentro de este espacio.

El valor por m<sup>3</sup> para la construcción de este cubeto es de \$183,97. Para la construcción del cubeto se utilizará un aproximado de 6 m<sup>3</sup>, resultando un total de \$1103,82

**MEDIDA 10**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Implementar un botiquín de primeros auxilios en la fase de construcción y cierre.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$40		<b>PLAZO:</b> Inmediatamente de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Dotar a los obreros del complejo de aguas termales en las etapas de construcción y cierre, de un botiquín de primeros auxilios.	- Salud y seguridad laboral.	Factura de compra del botiquín.  Registro fotográfico in-situ	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Se deberá implementar dos botiquines de primeros auxilios durante la etapa de construcción y cierre. Este botiquín deberá contener medicamentos básicos para heridas o afecciones menores de los obreros, tales como dolores de cabeza, estomacales, cortes de menor importancia, ente otros.

**MEDIDA 11**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Cerramiento provisional a la construcción del complejo de aguas termales.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$2.982,55		<b>PLAZO:</b> 15 días después de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Cercar el predio de la construcción de la Etapa 1.	- Seguridad laboral.	Registro fotográfico in-situ	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.9  
**Descripción.:** Cerramiento Provisional.  
**Unidad:** Metro lineal  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
023	Malla para cerramiento (2m)	m/l	1,0000	6,0000		4,000
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
026	Albañil		1	1,78	0,0800	0.14
017	Peón		1	1,78	0,0800	0,14
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						

Costo Directo Total: 4,28

**COSTOS INDIRECTOS**

22 % 0,94

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>5,22</b>
-----------------------------------	-------------

**Procedimiento.**

Durante la construcción del complejo de aguas termales, deberá colocarse un cerramiento provisional para evitar el ingreso de personas particulares al predio. De esta manera se evitará el riesgo de accidentes y robos a la maquinaria que trabaja en el lugar. El perímetro que se ha determinado para la construcción del complejo es de 571.37 metros lineales, resultando un valor total de \$2985,55

**MEDIDA 12**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Contratación de mano de obra local

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Compensatoria		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> Sin costo		<b>PLAZO:</b> Durante toda la etapa de construcción y funcionamiento.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Contratar obreros que pertenezcan al área de influencia.		Contratos firmados por los obreros.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

La empresa constructora priorizara la contratación de obreros y empleados de las personas que se encuentran en el área de influencia directa. Esto permitirá un desarrollo amigable de las relaciones sociales para la construcción del complejo de aguas termales.

**MEDIDA 13**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Rotulación de recipientes para la disposición de desechos sólidos

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$350		<b>PLAZO:</b> 30 días después de iniciada la construcción.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Colocar recipientes dentro de la obra, correctamente rotulados y señalizados, con la finalidad de impartir información para una correcta disposición de los desechos sólidos.	- Contaminación ambiente por mal manejo de desechos sólidos	Registro fotográfico in-situ	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

La empresa constructora deberá colocar en el interior del lugar de construcción, recipientes con su debida coloración, identificándolos como reciclables, no reciclables y peligrosos. Para el efecto, los recipientes deberán contener su rotulación acerca del residuo que alberga. De la misma manera, los recipientes deberán contener fundas con la respectiva coloración relacionado al tipo de desecho.

**MEDIDA 14**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Servicio de vigilancia.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$3816		<b>PLAZO:</b> 15 días después de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Control de entradas, salidas por guardias de seguridad. Estos también controlarán la sustracción de las herramientas de trabajo.	- Social	Registro de los contratos realizados.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Durante la etapa de construcción, el constructor deberá incorporar al grupo de trabajo el servicio de guardianía. Esta tiene como objetivo el control de entradas y salidas de los obreros, así como evitar la sustracción de las herramientas y equipos que permanecen en la obra.

Esto es equivalente a un costo mensual, con un total de \$318 dólares mensuales, por 12 meses de duración de la construcción es un equivalente a un total de \$3816,00

**MEDIDA 15**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Plan de contingencias ante emergencias.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$800		<b>PLAZO:</b> 3 meses después de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Planes de respuesta emergentes ante situaciones que se presentasen durante el funcionamiento del complejo de aguas termales.	- Seguridad laboral	Plan de contingencias.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Durante la etapa de funcionamiento del complejo de aguas termales, la administración deberá contratar un profesional calificado para la elaboración de un plan de contingencia. El mismo debe incluir un plan de contingencias principalmente ante incendios, derrumbes, sismo, salidas de emergencia, puntos de encuentro, entre otros.

El plan de contingencias debe incluir personal que labore en el complejo, debidamente capacitado para reaccionar ante situaciones de emergencia. Este personal debe tener

conocimientos básicos acerca de primeros auxilios, control de incendios y situaciones de emergencia. La importancia de este plan corresponde a la respuesta inmediata de los empleados del complejo, reduciendo los tiempos de respuesta para la salida de los clientes del complejo hacia un lugar seguro.

La contratación de un profesional capacitado tiene un valor de \$800

**MEDIDA 16**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Disposición final adecuada de los aceites de comestibles de la fase de operación.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$500		<b>PLAZO:</b> Durante toda la etapa de funcionamiento	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Retirar los aceites que han sido utilizados y deben ser enviados a un sitio de disposición final adecuado.	- Contaminación a la calidad de agua.	Registro de entrega.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Los aceites provenientes de cocina y bar, deberán ser retirados del lugar de generación. Para ello, la administración del complejo debe coordinar con el GAD municipal de Azogues, la disposición final de estos aceites, evitando ser vertidos a los sistemas de alcantarillado o directamente al suelo.

**MEDIDA 17**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Capacitación al plan de contingencias.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$500		<b>PLAZO:</b> Cada 6 meses	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Socializar el plan de contingencias a ser implementado.	- Seguridad laboral.	Registro de participación.	Por parte de la Autoridad Ambiental

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.10  
**Descripción.:** Capacitación al plan de contingencias  
**Unidad:** Por cada taller

**Específic:**

<b>COSTOS DIRECTOS</b>
------------------------

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
038	Capacitador laboral		1	1	1,0000	500,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
--------------------------

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	<b>500,00</b>
-----------------------------------	---------------

**Procedimiento.**

La administración del complejo, debe realizar como mínimo una capacitación anual acerca del plan de contingencia que debe ser implementado. Para ello, la administración deberá contratar un profesional capacitado en seguridad laboral para que dicte esta capacitación, cuyo contenido debe contener actualizaciones o reformas realizadas al plan de contingencias.

**MEDIDA 18**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Capacitación Ambiental.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$1000		<b>PLAZO:</b> Cada 6 meses	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Actualización de los métodos para mantener un ambiente sustentable.	- Contaminación ambiental.	Registro de participación.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Análisis de Precios Unitarios**

Octubre 2013

**Rubro** 1.11  
**Descripción.:** Capacitación ambiental.  
**Unidad:** Por cada taller  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Equipo y herramienta</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
026	Técnico ambiental	U	1,0000	1500,00	1,000	500,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

<b>Materiales</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>		<b>Total</b>
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

<b>Transporte</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tarifa/U</b>	<b>Distancia</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

<b>Mano de Obra</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>		<b>Número</b>	<b>S.R.H.</b>	<b>Rendim.</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						

Costo Directo Total:

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
--------------------------

22 %

<b>Precio Unitario Total.....</b>	500,00
-----------------------------------	--------

**Procedimiento.**

Las capacitaciones ambientales corresponden a dos etapas. La 1era etapa que es una sola capacitación a los obreros durante el proceso de construcción y; 2da etapa, la cual corresponde a capacitaciones anuales por parte de la administración a los empleados que laboren en el complejo de aguas termales.

Estas capacitaciones deben llevar en su contenido temas acerca del manejo de desechos sólidos y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales. Costo por cada taller dictado \$1000.

**MEDIDA 19**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Limpieza del tanque de combustible.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$800		<b>PLAZO:</b> Cada 3 meses	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Limpieza de los tanques de combustible, una vez al año	- Contaminación de agua y suelo	Registro fotográfico de las limpiezas realizadas.	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Los tanques de almacenamiento de combustible deberán ser vaciados completamente para realizar una limpieza y repintado de los mismos. Este proceso lo realizará la ARCH, de manera que los empleados del complejo no se vean involucrados directamente en este proceso.

**MEDIDA 20**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Dotación de equipo de protección personal a los obreros.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$2417,35		<b>PLAZO:</b> Etapa de construcción y cierre	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>

- Proveer a los empleados de EPP en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre.	- Salud y seguridad ocupacional.	Registro de las compras realizadas,	Por parte de la Autoridad Ambiental
--	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Octubre 2013

**Análisis de Precios Unitarios**

**Rubro** 1.12  
**Descripción.:** Equipo de protección personal  
**Unidad:** U  
**Especific:**

**COSTOS DIRECTOS**

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
<b>Subtotal de Equipo:</b>						

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
034	Botas de caucho	1	1,000	12,000		12,00
035	Mascarilla	1	1,000	1,9800		1,98
036	Guantes de cuero	1	1,000	4,5000		4,50
037	Casco	1	1,000	12,000		12,00
<b>Subtotal de Materiales:</b>						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
<b>Subtotal de Transporte:</b>						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						

Costo Directo Total: 30,48

**COSTOS INDIRECTOS**

22 % 6,71

<b>Precio Unitario Total.....</b>	37,19
-----------------------------------	-------

**Procedimiento.**

**Construcción:**

El constructor deberá dotar a sus obreros del equipo de protección personal. Para el efecto se considera el EPP para un total de 30 obreros, resultado un valor de \$1115.70

**Funcionamiento:**

La administración deberá dotar a sus empleados del equipo de protección personal. Para el efecto se considera el EPP para un total de 20 empleados, resultado un valor de \$743,80

**Cierre:**

El constructor deberá dotar a sus obreros del equipo de protección personal. Para el efecto se considera el EPP para un total de 15 obreros, resultado un valor de \$557,85

El valor total para esta medida es de \$2417,35

**MEDIDA 21**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Señalización integral.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$1000		<b>PLAZO:</b> 30 días después de iniciada la construcción	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>
- Señalizar el sitio donde se va a construir el complejo de aguas termales.	- Salud y seguridad ocupacional.	Registro fotográfico	Por parte de la Autoridad Ambiental

**Procedimiento.**

Para la construcción del complejo de aguas termales de verá incluir señalización completa de los lugares de trabajo. Esta señalización abarcará información, prevención y prohibición.

**MEDIDA 22**

**NOMBRE DE LA MEDIDA.-** Promoción y difusión del funcionamiento del complejo de aguas termales Guapán.

<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva		<b>RESPONSABLE:</b> Promotor	
<b>COSTO:</b> \$1000		<b>PLAZO:</b> Durante la etapa de funcionamiento.	
<b>OBJETIVO:</b>	<b>IMPACTO AL QUE SE DIRIGE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CONTROL Y MONITOREO</b>

- Promocionar el funcionamiento del complejo a través de prensa escrita y publicaciones radiales	-	Facturas de la contratación de los medios de difusión.	Por parte de la Autoridad Ambiental
--	---	--	-------------------------------------

**Procedimiento.**

Una vez concluida la etapa de construcción, deberá promocionarse el funcionamiento del proyecto. Esto incluirá promociones radiales y en prensa escrita en el diario de mayor circulación.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN (MESES)</b>	<b>COSTO (USD)</b>
<b>Monitoreo de calidad de aire (ruido, pm 2,5 y 10 y partículas sedimentables)</b>	Controlar la contaminación del aire por la generación de ruido y polvo	Las mediciones de calidad de aire demuestran que el Proyecto GUAPÁN cumple con la normativa legal vigente	Informe de monitoreo realizado	Proponente del proyecto	12 meses de iniciada la actividad	\$1.200,00
<b>Monitoreo de calidad de agua</b>	Controlar la contaminación del agua por el uso de la misma en el proyecto.	Las mediciones de calidad de agua demuestran que el Proyecto GUAPÁN cumple con la normativa legal vigente	Informe de monitoreo realizado	Informe de monitoreo realizado	Cada 6 meses después de iniciada la actividad	\$800,00
<b>Monitoreo de calidad de suelo</b>	Controlar la contaminación de suelo por el uso del agua en el proyecto.	Las mediciones de calidad de agua demuestran que el Proyecto GUAPÁN cumple con la normativa legal vigente	Informe de monitoreo realizado	Informe de monitoreo realizado	Antes de iniciar la construcción	\$350,00
<b>Monitoreo de calidad de aire.</b>	Controlar los gases de chimenea producto del funcionamiento del caldero para turco y sauna.	Las mediciones de calidad de aire demuestran que el Proyecto GUAPÁN cumple con la normativa legal vigente	Informe de monitoreo realizado	Informe de monitoreo realizado	6 meses después de iniciada la etapa de funcionamiento Cada año en auditoría ambiental.	\$300,00
<b>Desalojo de escombros a Industrias Guapán.</b>	Facilitar el transporte lejano de los escombros en la fase de construcción.	Los escombros reducen el espacio físico de trabajo, así como la generación de polvo.	In situ	Contratista	Durante toda la etapa de construcción	1,82 m3

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

					n	
<b>Análisis Geológico detallado para la canalización del agua proveniente de vertientes</b>	Contar con una canalización de las aguas subterráneas que serán almacenadas previas a ser utilizadas.	Se observa en el área que existen diversas fuentes de agua que tienen que ser canalizadas para su aprovechamiento.	In situ	Proponente del proyecto	Antes de iniciar la construcción	\$2.000,00
<b>Reutilización de suelo excavado para la construcción de la infraestructura</b>	Evitar la acumulación de escombros y lograr la reincorporación dentro del proyecto.	El suelo excavado ha sido reincorporado en la construcción de la obra civil proyectada	In situ	Contratista	Durante toda la etapa de construcción	\$21,25 m3
<b>Instalación de letrinas portátiles.</b>	Proporcionar mayor comodidad al equipo de trabajo en la etapa de construcción.	El lugar no cuenta con zonas para que el equipo de trabajadores realice necesidades biológicas.	In situ	Proponente del proyecto	Inmediatamente después de iniciada la construcción	
<b>Construcción de un cubeto para el tanque de almacenamiento del combustible</b>	Garantizar la seguridad en el almacenamiento del combustible	El cubeto para el almacenamiento de combustible ha sido construido de acuerdo a la especificaciones técnicas de la RAOHE, Art.25	In situ. Registro fotográfico	Proponente del proyecto	Inmediatamente después de iniciada la construcción	\$1103,82
<b>Implementar un botiquín de primeros auxilios en la fase de construcción</b>	Disponer de insumos de primeros auxilios necesarios en el caso de existir alguna emergencia en la fase construcción	El botiquín de primeros auxilios está debidamente equipado para cualquier emergencia que se presente.	In situ	Administrador	Inmediatamente después de iniciada la construcción	\$40

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

<b>Cerramiento provisional</b>	Conseguir que el lugar sea privado y no se dé el ingreso de personas ajenas a la elaboración del proyecto.	Al encontrarse la zona al aire libre se debe contar con una cerca que limite la etapa 1.	Registro fotográfico in situ.	Contratista.	15 días de iniciada la construcción	\$2.982,55
<b>Contratación de mano de obra local</b>	Dar oportunidades laborales a mano de obra no calificada durante las etapas de construcción y operación del proyecto.	Existe mano de obra local laborando en la fase de construcción y operación del Proyecto GUAPÁN.	Contrato de trabajo o registro de afiliación al IESS.	Administrador	Durante toda la etapa de CONSTRUCCIÓN y funcionamiento	Sin costo
<b>Rotulación de recipientes.</b>	Para brindar seguridad al equipo laboral y tengan conocimiento de lo que contiene cada recipiente.	Los recipientes deberán contar con una etiqueta que los identifique y los diferencie de otros.	Registro fotográfico.	Contratista	30 días DESPUÉS de iniciada la construcción	\$350
<b>Servicio de vigilancia las 24 horas.</b>	Garantizar seguridad al equipo de trabajo y los insumos de trabajo, durante las 24 horas del día.		Contratos elaborados para el servicio de vigilancia.	Contratista	15 días de iniciada la construcción	\$3.816,00
<b>Plan de contingencia ante emergencias.</b>	Preservar la integridad física de todos los empleados y habitantes, contribuyendo a obtener una respuesta rápida, oportuna y eficiente en caso de presentarse cualquier tipo de desastre.	Desarrollar en plan de contingencias escrito que especifique los métodos de respuesta ante una emergencia.	In situ		3 meses después de iniciada la construcción	800,00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

<b>Disposición final adecuada de los aceites de comestibles en la fase de operación</b>	Dar una disposición final adecuada de los aceites residuales de la cocina (restaurant y bares) en la fase de operación	En 12 meses de funcionamiento del Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN los aceites quemados generados en la cocina y bar del Proyecto han sido entregados a ETAPA.	Registro de entrega de aceite	Administrador	Durante toda la etapa de funcionamiento	\$500,0
<b>Capacitación al Plan de Contingencias</b>	Realizar capacitación periódica del personal que laborará en el Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN en la correcta aplicación del Plan de Contingencias existente.	Los trabajadores han cumplido con el cronograma de capacitaciones establecido	Registro de asistencia al seminario o caso contrario diploma otorgado.	Administrador	Cada 6 meses	\$500,00
<b>Capacitación ambiental</b>	Proporcionar a todas las personas involucradas en las distintas actividades y operaciones de cada una de las Fases (construcción, operación y cierre),		Registro de asistentes.	Proponente del proyecto	Cada 6 meses	\$1000,00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

	la información necesaria para que las actividades que realicen estén enmarcadas dentro del concepto de protección al ambiente.					
<b>Limpieza de tanque de almacenamiento de combustible</b>	Cumplir con la normativa legal vigente	Luego de 12 meses el tanque de almacenamiento de combustible ha sido limpiado por la ARCH	Registro de limpieza realizada	Administrador	Cada 3 meses	\$800
<b>Dotación de ropa de trabajo a los empleados del Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN en la fase de funcionamiento</b>	Fomentar el orden y limpieza en los trabajadores del Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN	En la fase de operación del proyecto todos los empleados de las diferentes áreas del Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN cuentan con ropa de trabajo adecuada, manteniendo el orden y limpieza.	Registro fotográfico in situ.	Administrador	Inmediatamente después de iniciada la construcción	\$2417,35
			Facturas de compra del EPP y de la ropa de trabajo.			
			Formulario de entrega recepción de la ropa de trabajo			
<b>Señalización integral</b>	Mejorar las condiciones de seguridad en el área de trabajo, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación	En tres semanas se han instalado, construido o montado letreros, señales, etc, referentes a la seguridad laboral en la fase de construcción y se instalarán varios letreros de seguridad tanto en las instalaciones del	Registro fotográfico. In situ	Proponente del proyecto	30 días después de iniciada la construcción	\$1.000,00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN**

		Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN como en las vías de acceso en la fase de operación.				
<b>Promoción y difusión del funcionamiento del Proyecto GUAPAN FASE 1</b>	Lograr en los moradores del sector como en los visitantes un sentimiento de satisfacción al conocer las labores que se realizan el Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN a favor del medio ambiente	No ha existido denuncias de los moradores del sector ni visitantes del Proyecto COMPLEJO DE AGUAS TERMALES GUAPÁN por causas relacionadas con el funcionamiento del Proyecto.	Factura de los trípticos realizados.	Administrador	Durante la etapa de funcionamiento	\$1000
			Registro fotográfico de la entrega de trípticos a los moradores del sector			
<b>COSTO REFERENCIAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL USD: \$ 21.259,72</b>						

