

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA B2**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA B2**

**"MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS  
EL CENTRO, EL TAMARINDO, EL CAMPAMENTO Y EL CALVARIO  
EL CHOL, BAJA VERAPAZ"**



**MUNICIPALIDAD DE EL CHOL,  
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ**

**PRESENTADO AL  
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**AÑO 2020**



*Ing. Agr.  
Alfonso Salazar  
Colegiado No. 834*

*Ing. Agr.  
Alfonso Salazar  
Colegiado No. 834*

## 1. INDICE

2.	INFORMACIÓN GENERAL	04
2.1	PROYECTO	04
2.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO	04
2.1.2	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	04
2.2	PROPONENTE	04
2.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	04
2.2.2	NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	04
2.2.3	DIRECCIÓN PARA RECIBIR NOTIFICACIONES	04
2.2.4	CONTACTO	04
2.3	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN	04
2.3.1	EMPRESA CONSULTORA	04
2.3.2	CONSULTOR AMBIENTAL INDIVIDUAL	04
2.3.3	EQUIPO TÉCNICO PROFESIONAL	04
3.	MARCO JURÍDICO	05
3.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA	05
3.2	CÓDIGO DE SALUD	05
3.3	CÓDIGO MUNICIPAL, Decreto No. 12-2002 Y SUS REFORMAS	06
3.4	LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DECRETO 68-88	06
3.5	REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL ACUERDO GUBERNATIVO NO. 137-2016.	06
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	07
4.1	UBICACIÓN DEL PROYECTO	08
4.2	ÁREA DEL PROYECTO	10
4.3	AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	10
4.4	DIAGRAMA DEL PROCESO	13
4.5	FASE DE CONSTRUCCIÓN	14
4.5.1	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR	14
4.5.2	PREPARACIÓN DEL SITIO	15
4.5.3	OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES	16
4.5.4	SERVICIOS REQUERIDOS	16
4.5.5	MAQUINARIA Y EQUIPO	16
4.5.6	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS INSUMOS	17
4.5.7	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	18
4.6	FASE DE OPERACIÓN	18
4.6.1	MAQUINARIA Y EQUIPO	18
4.6.2	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	19
4.6.3	PRODUCTOS, SUB PRODUCTOS Y/O SERVICIOS	19
4.6.4	SERVICIOS REQUERIDOS	19
4.6.5	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	19
4.7	FASE DE ABANDONO	19
4.8	MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS	20
4.8.1	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES	20

4.8.2	MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS	21
4.8.2.1	GESTIÓN DE PCBs	21
4.8.3	MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS ESPECIALES	22
4.8.4	MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS RADIOACTIVOS	22
4.9	MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO Y/O ESPECIAL	22
4.10	MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	23
4.11	MANEJO DE EMISIONES GASEOSAS	24
5.	ELEMENTOS ABIÓTICOS	25
6.	ELEMENTOS BIÓTICOS	26
7.	ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	26
8	ELEMENTOS ESTÉTICOS	26
9.	AMENAZAS NATURALES	28
10.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	29
10.1	RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES	37
11.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	40
12.	PLAN DE CONTINGENCIAS	43
13.	PLAN DE MONITOREO	49

**ANEXOS**

01	PLANOS DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO
02	PLANOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO
03	DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROPONENTE
04	DOCUMENTACIÓN LEGAL Y ACREDITACIÓN DEL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PGA

**INDICE DE CUADROS**

01	AREAS DEL PROYECTO	10
02	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	18
03	MATRIZ DE LEOPOLD	36
04	RESUMEN Y DESGLOSE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN, FASE DE CONSTRUCCIÓN	41
05	RESUMEN Y DESGLOSE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	42
06	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y MONITOREO FASE DE CONSTRUCCIÓN	50
07	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y MONITOREO FASE DE CONSTRUCCIÓN	51

<b>IMAGENES</b>		
01	LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO	08
02	UBICACIÓN DEL PROYECTO	09
03	ROTULACIÓN DE CLASIFICACIÓN DE DESECHO	20
04	PRECIPITACIÓN PLUVIAL	24
<b>FOTOS</b>		
01	ÁREA DE PROYECTO, TOMA DE AGUA	30
02	ÁREA DE PROYECTO, SECCIÓN DE COLOCACIÓN DE TUBERÍA	30
03	ÁREA DE PROYECTO, TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN DE CASETA Y TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	31
04	ÁREA DEL PROYECTO, CALLE DE COLOCACIÓN DE TUBERÍA	31
<b>FLUJOGRAMAS</b>		
01	FLUJOGRAMA, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	13
02	FLUJOGRAMA, ETAPA DE OPERACIÓN	14
<b>MAPAS</b>		
01	SISMICIDAD DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA	29
<b>PLANOS</b>		
01	RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POR SECTORES	12

## 2. INFORMACIÓN GENERAL

### 2.1 PROYECTO

#### 2.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Mejoramiento Sistema de Agua Potable Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario El Chol, Baja Verapaz"

#### 2.1.2 DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario El Chol, Baja Verapaz"

### 2.2 PROPONENTE

#### 2.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

MUNICIPALIDAD DE EL CHOL,

#### 2.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Enrique Milán Pérez  
Alcalde municipal

#### 2.2.3 DIRECCIÓN PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

Municipalidad de EL Chol,  
departamento de Baja Verapaz

#### 2.2.4 CONTACTO

Daniel Rosales  
Director Municipal de Planificación

### 2.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PGA

#### 2.3.1 EMPRESA CONSULTORA

#### 2.3.2 CONSULTOR AMBIENTAL INDIVIDUAL

ING-AGRONOMO  
ABNER ORLANDO NIMAJUAN SITAN  
Cofegiado Activo 6854  
Licencia de consultor ambiental  
Categoría "C" No. 1523  
DIGARN-MARN

#### 2.3.3 EQUIPO TÉCNICO-PROFESIONAL

### **3. MARCO JURÍDICO**

#### **3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA**

##### **TÍTULO I,**

##### **LA PERSONA HUMANA, FINES Y DEBERES DEL ESTADO CAPÍTULO ÚNICO**

Artículo 1.- Protección a la Persona.

##### **SECCIÓN SÉPTIMA SALUD, SEGURIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL**

Artículo 93.- Derecho a la salud.

Artículo 94.- Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social.

Artículo 97.- Medio ambiente y equilibrio ecológico.

Artículo 98 - Participación de las comunidades en programas de salud.

Artículo 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles.

Artículo 142. De la soberanía y el territorio. El Estado ejerce plena soberanía, sobre: a) El territorio nacional integrado por su suelo, subsuelo, aguas interiores...

#### **3.2 CÓDIGO DE SALUD Decreto del Congreso de la República No. 90-97**

##### **CAPÍTULO IV, SALUD Y AMBIENTE, SECCIÓN I, CALIDAD AMBIENTAL**

Artículo 68. Ambientes saludables.

Artículo 74. Evaluación de impacto ambiental y salud.

##### **SECCIÓN II AGUA POTABLE**

Artículo 78: Acceso y Cobertura Universal. El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con el Instituto de Fomento Municipal y otras instituciones del sector, impulsará una política prioritaria y de necesidad pública, que garantice el acceso y cobertura universal de la población a los servicios de agua potable, con énfasis en la gestión de las propias comunidades, para garantizar el manejo sostenible del recurso.

Artículo 87. Purificación del agua. Las Municipalidades y demás instituciones públicas o privadas encargadas del manejo y abastecimiento de agua potable, tienen la obligación de purificarla...

ARTÍCULO 79. Obligación de las municipalidades. Es obligación de las Municipalidades abastecer de agua potable a las comunidades situadas dentro de su jurisdicción territorial, conforme lo establece el Código Municipal y las necesidades de la población, en el contexto de las políticas de Estado en esta materia y consignadas en la presente ley.

### **3.3 CODIGO MUNICIPAL. Decreto No. 12-2002, Y SUS REFORMAS**

Artículo 67. Gestión de intereses del municipio: El municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida; a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio.

Artículo 68. Competencias Propias del Municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes: a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada...

### **3.4 DECRETO 68-86 LA LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE (2)**

Artículo 1. El estado, las municipalidades y los habitantes del territorio Nacional propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico, que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto la utilización y el aprovechamiento de la fauna, flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 15. El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad de agua para el uso humano...

### **3.6 REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL. ACUERDO GUBERNATIVO NO. 137-2016**

Artículo 5. Creación del sistema de evaluación, control y seguimiento ambiental.

Artículo 11. Instrumentos de gestión ambiental.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la cabecera municipal de El Chol, actualmente existe un sistema de distribución de agua potable, que se inició en los años de 1950. La red de distribución ha ido creciendo conforme el número de población lo ha demandado, sin embargo, ha sido de una manera no adecuada, por lo que actualmente hay sectores donde llega el vital líquido y lugares donde es muy escaso; por lo que se formuló el presente proyecto "Mejoramiento Sistema de Agua Potable Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario El Chol, Baja Verapaz", que beneficiará a 2200 personas, el cual en su orden consiste en: construcción de una captación o toma de agua sobre el río Agua Caliente; colocación de tubería para la conducción de agua, con una longitud de 10.5 kilómetros; con cajas rompe presión (adicional a la existente); construcción de la caseta de cloración y tanque de almacenamiento; colocación de tubería a dos tanques de distribución existentes, a los cuales se les harán trabajos de reparación y remozamiento; y, cambio de la red de distribución de agua en los barrios el Centro, el Calvario, el Tamarindo y el Campamento de la cabecera municipal de El Chol, que está integrado de la siguiente manera:

- Captación.
- 1 caja de captación con medio filtrante
- Cajas (rompe presión, válvula de limpieza)
- 1 tanque de distribución de concreto armado.
- Cajas para control de válvulas en tanque de distribución.
- 1 caseta para el sistema de cloración.
- La tubería será en su mayoría Polivinilo (PVC) de un diámetro acorde al diseño
- Tubería Hierro Galvanizado (HG), en los pasos de zanjón o en donde las presiones del diseño ameriten colocarlo.
- La red de distribución constará de 11,000 metros lineales con tubería de cloruro de polivinilo (PVC), sus diámetros serán: de ¾" 250 psi, de 1" 160 psi, de 1 ¼" 160 psi, de 2" 160 psi y tubo de ½" 315 psi. Las presiones de la tubería arriba indicadas dependerán del diseño final.

### Fase de construcción

#### Trabajos preliminares

- Construcción de caseta y área de bodega
- Limpieza y replanteo topográfico

#### Construcción:

- Limpieza
- Construcción de caja de captación
- Limpieza y colocación de tubería de captación y cajas rompe presión.
- Movimiento de tierra para la construcción de caseta de cloración y tanque de distribución.

- Movimiento de tierra para la construcción de caseta de cloración y tanque de distribución.
- Construcción de la caseta de cloración y tanque de distribución.
- Zanjeo y colocación de tubería de la nueva red de distribución de agua potable de la población beneficiada cabecera municipal de El Chol.

#### Fase de operación

Limpeza periódica de la caja de captación.

Revisión permanente de las cajas rompe presión y retiro de taponamientos.

Verificación del funcionamiento correcto del dispositivo de cloración y dar mantenimiento

Manejo de llaves para la distribución correcta del agua potable

#### Fase de abandono

Por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo

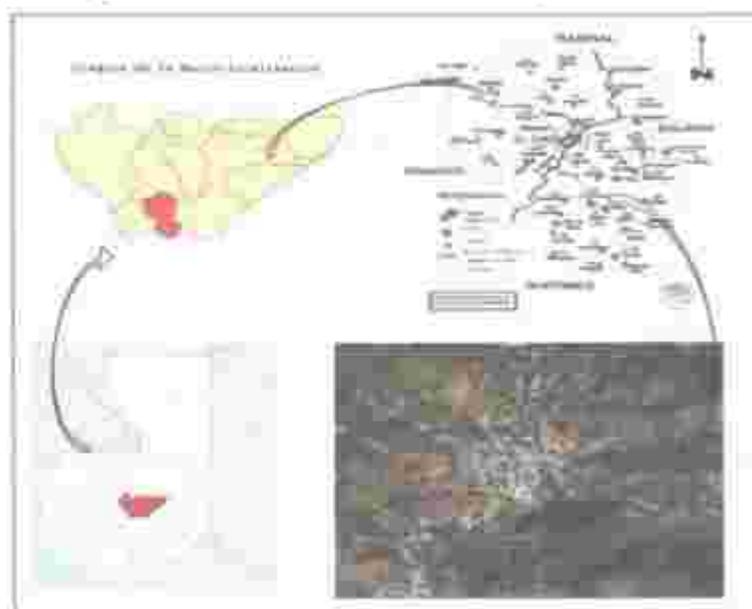
### 4.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

#### Ubicación física del Proyecto

El municipio de El Chol se encuentra en el departamento de Baja Verapaz, que pertenece a los departamentos del norte de Guatemala.

El proyecto "Mejoramiento Sistema de Agua Potable Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario El Chol, Baja Verapaz" se ubica en el con Coordenadas geográficas 14°56'29" N y 90°27'20" O.

Imagen No.1 Localización del el Municipio de El Chol



FUENTE: Estudio del proyecto

#### 4.1.1 Uso actual del suelo

A nivel general, en relación al uso del suelo se puede observar que son áreas de cultivo con agricultura limpia anual, maíz y frijol principalmente, así como hortalizas. Además, existen algunas áreas de café y potrero para ganado bovino. La presencia de bosques dispersos es parte del uso del suelo.

Área de toma de agua: estará construida en el cauce del río Agua Caliente.

En el trayecto de la colocación de tubería de conducción, en su recorrido de 10.5 kilómetros, se puede observar que el suelo es utilizado para área agrícolas, para cultivo de granos básicos y hortalizas, así como algunas áreas de café y potreros, además existen varias áreas de bosque y praderas naturales.

En el lugar de colocación de la red de distribución de agua potable, por ser la población beneficiada, el uso de suelo está destinado a vivienda y algunos comercios.

**4.1.2 Áreas ambientalmente frágiles.** En el área no existen identificadas áreas frágiles.

**4.1.3 Planificación territorial:** planes maestros, reguladores u otros

En el municipio de El no se aplican planes de ordenamiento territorial.

IMAGEN No.2. Ubicación del proyecto



FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.2. ÁREA DEL PROYECTO (AP)

En el cuadro siguiente se describe el área del terreno, el área de ocupación y el área de construcción del proyecto:

CUADRO No. 1. Áreas del proyecto

No	AREAS		METROS
1	Área del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caja de captación o toma de agua 2,25 m<sup>2</sup></li> <li>✓ Colocación de tubería de captación 7,350 m<sup>2</sup></li> <li>✓ Área de construcción de caseta de cloración y tanque de distribución: 65 m<sup>2</sup></li> <li>✓ Área de tubería de distribución de agua en la población beneficiada 7,700 m<sup>2</sup></li> </ul>	15,500 m <sup>2</sup>
2	Área de ubicación del proyecto		15,500 m <sup>2</sup>
3	Área de construcción del proyecto		15,500 m <sup>2</sup>

#### 4.3. Área de Influencia (AI) del Proyecto

##### 4.3.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

##### Del Área de caja de toma de agua y colocación de tubería de captación

El proyecto inicia por la captación de agua en el río Agua Caliente al nor occidente del municipio (agua superficial), luego la tubería recorrerá 10,5 kilómetros, atravesando área de bosques, quebradas, áreas de cultivo. El zanjeo para la colocación de la tubería de captación tendrá un ancho de 0,70 metros por una profundidad promedio de un metro. La tubería se colocará en paralelo con una tubería ya existente, que seguirá en uso, esto facilitará el trabajo y representará únicamente el retiro de malezas. En el área se observa áreas de bosque, diversidad de cultivos, con un paisaje natural montañosa

**Biótico:** Se retirará maleza por el zanjeo y colocación de tubería, su incidencia es baja,

**Abiótico:** Se removerá el suelo en el trayecto de zanjeo, será reutilizado para el llenado y compactado de la misma zanja

**Estético:** la apreciación visual son montañas, valles y quebradas no será sensible la elaboración y llenado de zanja

**Socio económico y cultural:** Incidencia económica por generación de empleo. No tendrá incidencia social por no haber población que se vea afectada en el trayecto.

**De la construcción de la caseta de cloración y tanque de distribución**

Se retirará la cobertura vegetal, se talarán árboles de pino joven (5 a 7 años) y se nivelará el terreno para la construcción.

**Al Norte:** Se observan áreas de bosque, pradera con arbustos, con un paisaje natural montañosa.

**Biótico:** su incidencia es baja por ser un área pequeña.

**Abiótico:** Se removerá el suelo, será reutilizado para nivelación del área.

**Estético:** la apreciación visual son montañas, valles y quebradas, será de poca observancia porque el área a ocupar es pequeña, menor a 100 m<sup>2</sup>, se reforestará el lugar y área aledañas.

**Socio económico y cultural:** No tendrá incidencia social por no haber población que se vea afectada alrededor.

**Al sur:** Cultivos de maíz, áreas de bosque y viviendas dispersas

**Biótico:** No se verá afectado.

**Abiótico:** No existe elementos abióticos suelo, agua, aire que se vean afectados.

**Estético:** la apreciación visual son montañas, valles y quebradas, será de poca observancia porque el área a ocupar es pequeña, menor a 100 m<sup>2</sup>, se reforestará el lugar y área aledañas.

**Socio económico y cultural:** Existen viviendas dispersas, sin embargo la incidencia es bajo por no repercutir la construcción en su vida normal y natural.

**Al este:** Bosque de pino

**Biótico:** El proyecto no tendría incidencia en el área del bosque.

**Abiótico:** por parte del proyecto no tiene incidencia en el suelo o el agua.

**Estético:** la apreciación visual son montañas, valles y quebradas, será de poca observancia porque el área a ocupar es pequeña, menor a 100 m<sup>2</sup>, se reforestará el lugar y área aledañas.

**Socio económico y cultural:** No tendrá incidencia social por no haber población que se vea afectada alrededor.

**Al poniente:** Cultivos de maíz, bosque y viviendas dispersas

**Biótico:** No existe bosque o biodiversidad afectada por el proyecto.

**Abiótico:** El área es de viviendas, las calles están pavimentadas. El proyecto no incide.

**Estético:** la apreciación visual son montañas, valles y quebradas, será de poca observancia porque el área a ocupar es pequeña, menor a 100 m<sup>2</sup>, se reforestará el lugar y área aledañas.

**Socio económico y cultura:** viviendas dispersas, No tendrá incidencia social por no haber población que se vea afectada alrededor.

**De la red de distribución de agua de la población**

La colocación de la tubería de distribución se realizará sobre las calles de la población de El Chol, la influencia directa está sobre la población beneficiada con el proyecto, que se verá

afectada en su movilidad de manera temporal, al igual que la presencia de tierra. La red de distribución de agua se realizará por sectores según el plano que se presenta a continuación:

PLANO No. 1. Red de distribución de agua por sectores



FUENTE: Expediente del proyecto

#### Influencia de los factores ambientales

**Biótico:** No existen población vegetal o animal sobre las calles de la población, su incidencia es muy baja.

**Abiótico:** Se removerá en pavimento y el suelo. Los escombros del pavimento serán trasladados a un área autorizada por la municipalidad, el pavimento en buen estado (adoquín) será reutilizado; el suelo removido se reutilizará para el relleno y compactación de las zanjas, por lo que se considera de bajo impacto.

**Estético:** Durante la etapa de construcción afectará la vista escénica de la población, sin embargo, una vez terminado el proyecto no se observará.

**Socio económico y cultural:** Durante la etapa de construcción si se verá afectado la movilización de los habitantes y habrá incomodidad. Durante la etapa de operación será se gran beneficio social el funcionamiento del proyecto.

#### 4.3.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Esta área se encuentra después de doscientos metros alrededor del proyecto, donde se estableció la existencia de viviendas dispersas, algunas áreas de bosque, cultivos diversos de granos básicos y hortalizas.

**Biótico:** el proyecto no tendría incidencia.

**Abiótico:** No se considera con influencia alguna.

**Estético:** la vista panorámica general no se vería afectado.

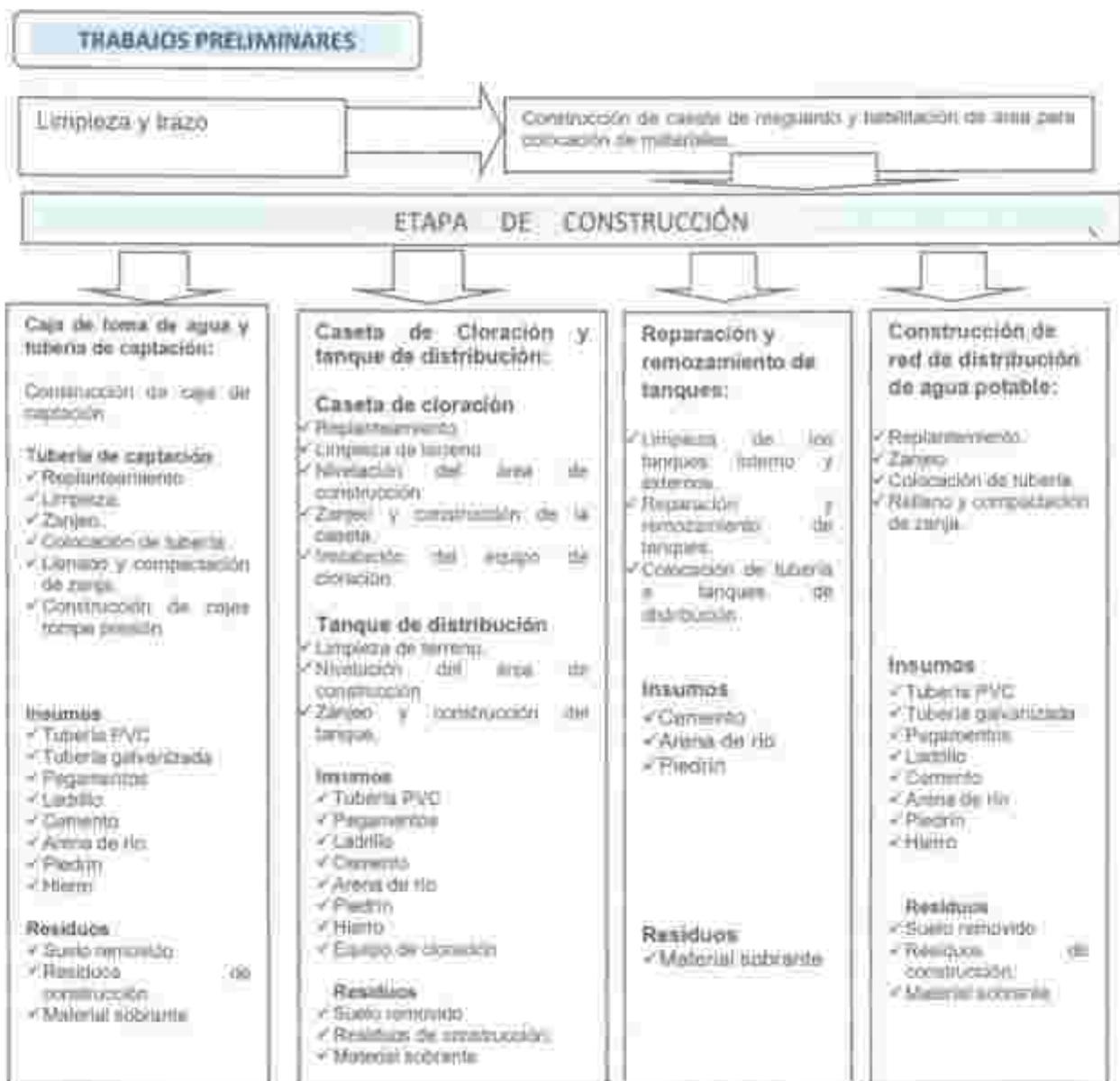
**Socio económico y cultural:** no se considera que tenga incidencia.

### 4.3.3 Área Protegida

El proyecto no se encuentra en área protegida alguna.

### 4.4. Diagramas de proceso

#### FLUJO GRAMA 1. FASE DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

## FASE DE OPERACIÓN

Flujo grama 2. Etapa de operación



FUENTE: Elaboración propia

## 4.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 4.5.1. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR

#### CAJA DE CAPTACIÓN O TOMA DE AGUA.

Se construirá con trabajos de mampotera y concreto armado, una caja de captación con medio filtrante; se zanjeará y se colocará tubería galvanizada,

### **TUBERÍA DE CONDUCCIÓN**

Conforme los planos se zanjeará y se colocarán tubos de PVC y tubos galvanizados, conforme los planos se construirán cajas de mampostería de concreto armado para romper la presión del agua, dada la topografía del terreno, por un recorrido de doce kilómetros.

### **CASETA DE CLORACIÓN Y TANQUE DE DISTRIBUCIÓN**

Con mampostería y concreto armado se construirá la unidad de cloración y se colocará el dispositivo de cloración. Además, se construirá un tanque de distribución, el cual descargará el agua a dos tanques existentes a una distancia promedio de un kilómetro.

Los tanques existentes serán reparados y remozados para una rehabilitación adecuada y que puedan seguir prestando el servicio de almacenamiento de agua para su distribución.

### **CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

A un metro de profundidad promedio se colocarán en las calles de la población de El Chofe tubería para formar la red de distribución de agua, la cual será sectorizada por la topografía del terreno. Constará de 11,000 metros lineales con tubería de cloro de polivinilo (PVC), sus diámetros serán: de ¾" 250 psi, de 1" 160 psi, de 1 ½" 160 psi, de 2" 160 psi y tubo de ½" 315 psi. Las presiones de la tubería arriba indicadas dependerán del diseño final.

## **4.5.2. PREPARACIÓN DEL SITIO**

### **TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **De la Caja de captación o toma de agua**

Desviado adecuadamente el agua superficial del río, luego se procederá a la construcción de la toma de agua.

#### **Replanteo y limpieza de la línea tubería de captación**

A lo largo del área de la colocación de la tubería se procederá a replantear el diseño y chapear el área de trabajo, en un ancho promedio de 1,5 metros.

#### **Área de construcción de la caseta de cloración y tanque de distribución**

Se procederá a chapear y retirará los desechos vegetales para realizar el replanteo de la infraestructura a construir, al final se realizará la nivelación del terreno.

#### **Reparación de los tanques de distribución existentes**

Se procederá a limpiar alrededor de los tanques existentes retirando material y malezas externas al tanque, al igual de la limpieza interna de las paredes del tanque.

**Colocación de red de distribución de agua potable**

Se realizarán trabajos por sectores, cerrando las calles y señalando vías alternas para la locomoción de las personas y automóviles.

**4.5.3. OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES**

Se construirá una caseta temporal para la instalación de la guardianía y bodega de los artículos y materiales. Así también se construirá una letrina temporal para uso de los trabajadores. De aquí se distribuirán los materiales a lo largo del proyecto en orden y cantidades necesarias durante el día de labores.

**4.5.4. SERVICIOS REQUERIDOS****FASE DE CONSTRUCCIÓN**

**Abastecimiento de agua:** Por medio de camión con sistema, se abastecerá de agua para los trabajos en la construcción, para el almacenamiento temporal se utilizarán tolones.

**Servicios sanitarios:** Para el servicio de los trabajadores se estableció la instalación o construcción de una letrina temporal.

**Bancos de material:** Para el material granulado como selecto, piedrín, arena de río, se adquirirá en las ventas de materiales de la región, quienes deberán tener los permisos respectivos para su extracción.

**Energía eléctrica:** No se hace necesario en la construcción, cuando eventualmente se requiera el constructor utilizará generador propio.

**4.5.5. MAQUINARIA Y EQUIPO**

A continuación se describe la maquinaria y equipo necesario para la construcción del proyecto.

**Caja de captación o toma de agua**

Maquinaria: No se utilizará.

Equipo: Equipo de protección personal conforme tareas.

**Colocación de tubería de captación**

Maquinaria: No se utilizará.

Equipo: Equipo de protección personal conforme tareas.

**Construcción de caseta de cloración y tanque de distribución**

Maquinaria: Mezcladora de concreto.  
Equipo: Equipo de protección personal conforme tareas.

**Reparación de los tanques de distribución existentes**

Maquinaria: No se utilizará.  
Equipo: Equipo de protección personal conforme tareas.

**Colocación de Red de distribución de agua potable**

Maquinaria: Retroexcavadora para el zanjeo.  
Equipo: Equipo de protección personal conforme tareas.

**4.5.6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS INSUMOS**

**Caja de captación o toma de agua**

Materiales: Cemento, arena, piedrín, hierro, alambre, tubería, accesorios de PVC, madera.

**Colocación de tubería de captación**

Materiales: Tubería de PVC, tubería galvanizada, cemento, arena, piedrín, hierro, alambre, accesorios de PVC y galvanizados, llaves.

**Construcción de caseta de cloración y tanque de distribución**

Materiales: Cemento, arena, piedrín, hierro, alambre, tubería, accesorios de PVC, llaves, accesorios, madera.

**Reparación de los tanques de distribución existentes**

Materiales: Cemento, arena, piedrín, hierro, alambre.

**Colocación de Red de distribución de agua potable**

Materiales: Cemento, arena, piedrín, tubería de PVC, llaves, artículos y accesorios de tubería de PVC.

**HERRAMIENTAS:** Martillo, almámana, cuchara de albañil, manguera, escuadra, metro, carretilla de manos, palas, azadones, serruchos, plomada, oscuadrilón, broca, cubetas.

#### 4.5.7. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

En el siguiente cuadro se describe el personal necesario para poder realizar la construcción del mejoramiento del sistema de agua potable, la contratación del personal estará a cargo de la empresa constructora.

**CUADRO No. 2.** Contratación del personal, fase de construcción

No.	FASES DE CONSTRUCCIÓN	PERSONAL
1	<b>Planificación</b>	
	Ingeniero Civil	1
	Dibujante y topógrafo	1
2	<b>Ejecución</b>	
	<b>Toma de agua</b>	
	Albañiles	1
	Ayudantes	2
3	<b>Tubería de captación</b>	
	Jornaleros	100
	Albañiles	15
	Ayudantes	15
4	<b>Caseta de Cloración y Tanque de distribución</b>	
	Maestro de obra	1
	Albañiles	5
	Ayudantes	10
5	<b>Red de distribución de agua</b>	
	Operario de máquina	1
	Jornaleros	25
	Albañiles	20
6	<b>Total de personas beneficiadas con trabajo</b>	<b>197</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6. FASE DE OPERACIÓN

##### 4.6.1. MAQUINARIA Y EQUIPO

###### EQUIPO DE CLORACIÓN

Consta de un dosificador tipo eléctrico, dicho dosificador y equipo será instalado para la cloración de las aguas provenientes de la captación de agua, para que las mismas puedan ser tratadas previo a su distribución a los beneficiarios. Dicho equipo será calibrado y probado previo a su instalación y funcionamiento, la primer dosis de cloro para la desinfección será proporcionada, y

las siguientes dosis correrán por parte de la municipalidad, con previas instrucciones en cuanto a calidad y cantidad se refiere por parte del personal técnico de instalación.

#### **EQUIPO PERSONAL**

Parte de la seguridad ocupacional será que los trabajadores encargados del manejo del equipo de cloración posean su equipo de protección personal adecuado. Así mismo los fontaneros de acuerdo a sus labores vestirán su equipo de protección personal correspondiente.

#### **4.6.2. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

Para el abastecimiento de agua se debe aplicar hipoclorito de calcio o algún similar aprobado por el Ministerio de Salud, para lograr la desinfección de agua.

#### **4.6.3. PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y/O SERVICIOS**

El servicio que se prestará a la población es el suministro de agua potable, por medio de la nueva red.

#### **4.6.4. SERVICIOS REQUERIDOS**

El agua viene por gravedad, no se necesita de energía eléctrica u otro servicio. Para el funcionamiento de dispositivo de cloración si se necesita energía eléctrica, la que será instalada en la caseta para la cloración. Por la cantidad de kilowatts que se requiere no se hace necesario transformado u otro equipo especial.

#### **4.6.5. CONTRATACIÓN DE PERSONAL**

Para la operación diaria del sistema de agua potable se nombrará por parte de la municipalidad a un encargado de la oficina de servicio de agua potable, quien tendrá bajo su cargo a cuatro fontaneros, los que serán asignados por sector y de la operación del sistema de cloración. Además, como parte de la oficina encargada del agua potable se nombrará a personal para que de manera periódica realice el mantenimiento y reparación oportuna de todo el sistema de agua, desde su captación, tubería de conducción, tanques y red de distribución.

#### **4.7. FASE DE ABANDONO**

Por la naturaleza del proyecto no se considera la fase de abandono, se tomarán las medidas consideradas bajo el marco jurídico cuando sea necesario.

## 4.8. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 4.8.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES

Los desechos sólidos comunes que se generarán durante la construcción del proyecto se estima que será en promedio de 3,5 kg/día. Dicha cantidad de residuos estará compuesta por los residuos que generan las actividades humanas, siendo ellos: restos de alimentos, empaques de alimentos, envases de bebidas (plásticos, metálicos y tetra pack), residuos de papel higiénico, residuos de hojas de papel y artículos de oficina, empaque de equipo e insumos (no medicamentos), entre otros.

Se tendrá un personal de 75 trabajadores diarios promedio durante la construcción del proyecto, del cual el 70 por ciento será de residuos orgánicos y el 30 por ciento inorgánico. Se destinará un espacio específico para su almacenamiento temporal en espera del paso del tren de asfalto del sector autorizado por la municipalidad.

El manejo de los desechos se realizará según la clasificación que atienda las necesidades para su valorización, según la Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes y debido a la clase de residuos que se espera se generen, siendo los casos a utilizar con los colores indicados en las gráficas siguientes: orgánico, metal, papel y plástico.

IMAGEN No. 3. Rotulación de clasificación de desechos



#### 4.8.2 MOVIMIENTO DE SUELO

**Línea de conducción:** Por la elaboración de zanjas se realizará movimiento de tierra, extrayéndola de la línea donde se colocará la tubería, un promedio de 0,70 metros de ancho por 1 metro de profundidad, haciendo un total de 6.650 metros cúbicos, tierra que nuevamente se utilizará para rellenar y compactar la zanja.

#### **Caseta para cloración y tanque de distribución**

Se nivelarán las áreas y se procederá a zanjar para la construcción de los cimientos, esta tierras se usarán para la nivelación del área de construcción.

#### **Red de distribución de agua.**

Se levantará el pavimento de las calles de la población, la parte de adoquín que se pueda reutilizar se procederá a su colocación, lo demás, se convertirá en escombros de construcción, que serán llevados a un terreno autorizado por la municipalidad para su nivelación.

Se elaborará la zanja para la colocación de la tubería, esto generará extracción de tierra que será re-utilizada en el llenado y compactación de la misma zanja.

#### **FASE DE OPERACIÓN**

En la etapa de operación no se espera generación de residuos sólidos. Los fontaneros en turno serán cuatro, que son trabajadores municipales.

Las reparaciones y mantenimiento del sistema de agua se realizarán oportunamente, por medio de trabajadores municipales.

Por anterior los residuos sólidos que podrían generarse serán depositados en los recipientes de la municipalidad, tomando en consideración los recipientes identificados: orgánico, metal, papel y plástico, para su correcta gestión.

#### **FASE DE ABANDONO**

Debido a la naturaleza no se contempla la fase de abandono.

### **4.8.2. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS**

Considerando que residuos y desechos peligrosos son todos aquellos que poseen al menos una de las siguientes características corrosivo, reactivo, explosivo tóxico, inflamable, bio infeccioso, incluyendo los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

No se generarán residuos de este tipo.

#### **ETAPA DE OPERACIÓN**

No se generarán residuos de este tipo.

#### **4.8.2.1 GESTIÓN DE PCB'S**

En relación a la gestión ambientalmente racional de los Bifenilos Policlorados (PCB) contenidos en el aceite dieléctrico, transformadores, capacitadores, recipientes y otros equipos,

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

No se generarán residuos de este tipo.

**ETAPA DE OPERACIÓN**

No se generarán residuos de este tipo.

**4.8.3. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS ESPECIALES**

Siendo éstos los residuos que, aunque no se consideran peligrosos en virtud de su volumen, complejidad o potencial riesgo de alguno de sus componentes.

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Se realizará movimiento de tierra, que lleva a un volumen arriba de los 10,000 metros cúbicos, sin embargo, esta tierra se re utilizará en el mismo lugar, para el relleno y compactación de la misma zanja de donde proviene.

**4.8.4. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS RADIATIVOS****ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**

Siendo los residuos radiactivos cualquier material o producto de desecho, que contiene o está contaminado con radionúcleidos, éste NO es generado en ninguna actividad o etapa del proyecto.

**4.9. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO Y/O ESPECIAL**

Según el Acuerdo gubernativo No. 238-2006 se debe cumplir con los límites máximos permisibles de los parámetros para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, según los parámetros máximos permisibles para entes generadores nuevos, cabe mencionar que las aguas residuales de tipo ordinario serán principalmente por uso doméstico y sanitario, serán descargadas al alcantarillado municipal; no se generará agua de tipo especial.

**4.9.1 AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO****Fase de construcción:**

Durante la fase de construcción del proyecto se tiene estimada la generación de aguas residuales de tipo ordinario, en función de la cantidad de personas que trabajaran en construcción del proyecto. Cuando se labore en los lugares alejados de la población, se utilizará letrinas portátiles, de acuerdo al número de trabajadores promedio al día.

Cuando se trabaje en la población y áreas cercanas, en el área de bodega y guardería se instalarán letrinas portátiles y área de aseo personal.

Para las aguas grises se perforará una fosa que será llenada con grava para su tratamiento. Se estima un volumen de 2 metros cúbicos diarios.

Además, al realizar trabajos en el centro de la población, los trabajadores tendrán acceso a los sanitarios de la municipalidad y los sanitarios públicos municipales.

#### **FASE DE OPERACIÓN**

Durante la etapa de operación dentro del proyecto no se generarán aguas residuales, el sistema de agua potable será atendido por los fontaneros municipales, quienes tienen acceso a los sanitarios municipales. Las aguas residuales de tipo ordinario se descargarán por medio de un sistema de drenajes interno hacia el alcantarillado municipal.

#### **FASE DE ABANDONO**

Se realizará según la legislación vigente cumpliendo con la normativa correspondiente.

### **4.9.2 AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL**

**Fase de construcción y operación,**

No se generará agua de tipo especial

### **4.10. MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES**

La temporada de lluvia dura 8,8 meses, del 15 de marzo al 7 de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 15 de septiembre, con una acumulación total promedio de 306 milímetros.

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

**Toma de agua.**

Para poder realizar los trabajos dentro del cauce del río se realizará un desvío temporal de su caudal. Como medida preventiva, en días de lluvia no se trabajará.

**Tubería de conducción**

Durante el zanjeo, conforme el avance, se determinará las medidas adecuadas para evitar daños al trabajo, llenamiento de agua en las zanjas o desbordamiento que faciliten la erosión del suelo. Para lo cual se realizarán las cunetas que se consideren necesarias en los puntos o áreas vulnerables.

### Caseta para la cloración y tanque de distribución

Para la gestión del agua de lluvia se considerará la topografía del terreno y la escorrentía natural, para el diseño y elaboración de cunetas. Las cunetas serán de tipo temporal mientras dure la construcción, pero, además, se construirán cunetas permanentes para la adecuada gestión del agua de lluvia en la etapa de operación del proyecto.

### Colocación de la nueva red de distribución de agua

Dentro de la población se contemplará dentro de las calles del pueblo conforme a la escorrentía natural, el orden de los trabajos y el desvío temporal de las aguas de lluvia.

### FASE DE OPERACIÓN

Se estará monitoreando a todo lo largo del proyecto para establecer oportunamente medidas que favorezcan una adecuada gestión del agua de lluvia.

IMAGEN No.3. Precipitación de lluvia mensual en El Chól



### Fase de abandono:

No se espera etapa de abandono, sin embargo, de realizarse se hará según la legislación vigente en su momento.

## 4.11. MANEJO DE EMISIONES GASEOSAS

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

Aspecto sonoro se impactará en la etapa de construcción, debido la generación de ruido por el uso de maquinaria y camiones para el transporte de materiales de construcción.

Liberación de partículas en suspensión (polvo) por la rodadura del transporte en el manejo y traslado de materiales.

Generación de gases de combustión por la utilización motores de combustión de camiones, vehículos y maquinaria.

### ETAPA DE OPERACIÓN

Por medio del proyecto no se generan ruidos, particulado o gases de combustión.

## 5. ELEMENTOS ABIÓTICOS

Los elementos abióticos están integrados por clima, calidad de aire, ruido y vibraciones, suelo, aguas superficiales y subterráneas.

**CALIDAD DE AIRE:** en la región se puede apreciar muy buena calidad de aire, por la poca presencia de vehículos y la ausencia de industrias.

**RUIDO Y VIBRACIONES:** en la región no existen elementos que generen ruidos o vibraciones, el ambiente es apacible.

**CLIMA:** El período en que las lluvias son más frecuentes es de mayo a noviembre, variando en intensidad según la situación orográfica, el lugar es de temperatura templada.

**GEOLOGÍA:** tipo de roca rocas ígneas y metamórficas; rocas metamórficas sin dividir. Filitas, esquistos cloríticos y granatíferos, esquistos y gneisses de cuarzo-mica-feldespato, marmol, y migmatitas.

**SUELO:** conforme a la Clasificación taxonómica de los suelos, se identifica el suelo del ORDEN Entisoles que son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico <sup>12</sup>. Dentro de este orden se han reconocido los siguientes subórdenes: Fluvent, Acuent y Orient.

**SUB ORDEN:** Orient, que son suelos derivados de materiales residuales. Predominan los de origen volcánico, de topografía muy quebrada, con pendientes complejas y de declive que varía de muy empinado a extremadamente empinado. La materia orgánica varía a través del perfil en forma regular. Se ha identificado un solo Grande Grupo con su correspondiente subgrupo: Troportent Lítico.

**RELIEVE:** Ondulado, accidentado y escarpado. **Con alto riesgo a la erosión.**

Bajo potencial de fertilización; características físicas malas: suelo de poca profundidad y alta pedregosidad; relieve muy inclinado, drenaje excesivo; Color del suelo superficial: Café, Café Grisáceo, Café Amarillento a Café Rojizo. Textura: Franco-Arenosa-Gravosa a Franco-Arcillo-Arenosa; Textura superficial: Moderadamente Fina Textura del sub suelo; Capacidad de uso de suelo CLASE VII; Uso restringido para pastoreo y uso principal para forestación, mayoritariamente para bosques;

**AGUA SUPERFICIAL:** A la población beneficiada la bañan dos ríos, río Agua caliente que pasa sobre el lado occidental a una distancia promedio de mil doscientos metros y el río El Chol que pasa a un costado de la población sobre el lado oriente.

## 6. ELEMENTOS BIÓTICOS

**ZONA DE VIDA:** Bosque húmedo Subtropical ( clima templado )

**Especies más comunes de árboles del área:** Pinus oocarpa, Curatella americana, Quercus spp, Byrsonimis, Crassifolia (Pino colorado, lengua de vaca, hoja de lija, roble)

El uso apropiado de estos terrenos es netamente de manejo forestal, categoría VII

**Zona de cultivo:** agricultura limpia anual, de granos básicos maíz, frijol y hortalizas

**Dentro de su fauna se encuentran:** conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), tacuazín ó sariguella (*Dideleptys marsupialis tabascensis*), gato de monte, taltuza (*Geomys hispidus*), armadillo (*Dasypus novencioctus fenestratus*), comadreja (*Mustela nivalis*) y algunas especies de reptiles, como lagartijas y serpientes.

## 7. ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

### 7.1 EDUCACIÓN

De acuerdo al reporte del Ministerio de Educación al año 2006, la infraestructura educativa en el municipio de El Chol, estaba integrada por 52 establecimientos, de los cuales 45 se localizan en el área rural y 7 en el área urbana: la que tuvo un leve incremento al año 2009.

De los 21 centros existentes en el nivel preprimario, 17 carecen de edificio propio, es por ello que funcionan anexas a la escuela primaria, haciéndose necesario entonces habilitar y acondicionar los corredores de los edificios para la atención preescolar.

Esta situación evidencia la debilidad del sistema educativo, al destinarse espacios no aptos para la enseñanza, ya que adolecen de condiciones óptimas, además de vedar el espacio de recreación de los educandos del nivel primario. Únicamente 3 escuelas de preprimaria cuentan con edificio propio, siendo éstos los que se ubican en: Los Amates, Chumusmus y área urbana (centro del Reino de Noruega y el Centro de Desarrollo Infantil).

En el nivel primario existen 30 establecimientos educativos, de los cuales 28 disponen de edificio propio, de éstos, dos funcionan a doble jornada, una en el área urbana y otra en la aldea Ojo de Agua.

En el ciclo básico, solamente el instituto por cooperativa cuenta con edificio propio, el Instituto Nacional de Educación Básica-INEB- funciona en el edificio del instituto por cooperativa, los establecimientos de telesecundaria se localizan en: Agua Caliente, Los Jobos, Los Amates y Ojo de Agua, para su labor utilizan edificios de las escuelas primarias, a éstos hay que agregar que el instituto básico NUFED, utiliza las instalaciones de la escuela del caserío Santa Lucía, aldea Los Lochuyes. En el ciclo básico se visibiliza movilidad educativa, considerando que los establecimientos educativos se localizan en poblados rurales a los que convergen educandos provenientes de otros poblados.

En el ciclo diversificado, el Instituto Nacional de Educación Diversificada, funciona en jornada vespertina y utiliza edificio de la escuela urbana, donde los educandos obtienen el diploma de Bachiller en ciencias y letras con orientación en computación. En este ciclo también funciona el colegio particular mixto "Valle del Urram", el cual imparte la carrera de Magisterio.

## 7.2 SALUD

En el presente tema se analiza la infraestructura existente, la morbilidad general, la mortalidad materna e infantil y la cobertura del servicio de salud, asimismo el personal disponible para la atención en el sector salud.

**Infraestructura:** El municipio de Santa Cruz El Chol, cuenta con infraestructura de salud ubicada en los lugares poblados siguientes:

**Area Urbana:** Existe un centro de salud con personal médico, sin embargo la atención a la población es deficiente, considerando que el personal médico es insuficiente, y el existente se ocupa en otras tareas vedando a la población el acceso a servicios eficientes y oportunos.

**Aldea Los Jobos:** dispone de un puesto de salud, al cual está asignado un enfermero, que apoya la labor del enfermero asignado a la casa de salud ubicada en Ojo de Agua.

**Aldea Los Lochuyes:** en esta se ubica un puesto de salud, al que está asignado personal de enfermería de forma permanente.

**Aldea Los Amates:** En esta comunidad se ubica una casa de salud, que dispone de personal asignado, facilitando a la población el acceso y uso de los servicios que se prestan en la localidad.

Un común denominador en los servicios de salud existentes es la carencia de medicamentos, personal insuficiente que además de sus funciones también debe realizar labores administrativas, situación que afecta de forma negativa la salud de la población.

## 7.3 ECONOMÍA

Tiene una economía de subsistencia, fundamentada en la agricultura, con especial énfasis en la producción de café, maíz y frijol. Sin embargo, el tomate ha adquirido importancia porque su producción es vendida en mercados externos. Para consumo y venta interna, está el mango, naranja, mandarina y limón. La rosa de Jamaica y el famarindo son otros productos que se venden en el mercado interno y el externo.

## 7.4 SITIOS DE INTERÉS

Entre sus atractivos turísticos más importantes se encuentra la bóveda de su templo católico colonial, de 50 metros de largo y 15 de ancho; posee además imágenes antiguas y altares tallados en madera al estilo chumiguéresco del siglo XVIII. Además, su mercado municipal es uno de los más grandes del departamento de Baja Verapaz. Como destino de descanso ecoturístico, se disfruta de las aguas de los ríos Agua Caliente (en diferentes puntos de su cauce).

y Motagua (especialmente en la aldea Lo de Reyes), son muy frecuentados durante la estación seca del año.

## 7.5 TRADICIONES

Entre las danzas folklóricas que se presentan en este municipio, se pueden mencionar: «El Venado», «Los Animales» y «El Costefo». Durante la *Semana Santa* y para la FERIA TITULAR, se pueden apreciar las procesiones y las alfombras elaboradas para el paso de las mismas.

## 7.6 ARTESANÍAS

La FERIA -conocida oficialmente como «Fiesta Titular y Romería de Santa Cruz El Chol»- se celebra anualmente cada 8 de diciembre, en honor de la Patrona del municipio, la Santísima Virgen de la Inmaculada Concepción. Es famosa por su comercio, actividades deportivas, sociales, culturales y religiosas, destacando en estas últimas las procesiones por las calles del pueblo y la tradicional Romería, actividad en la que participan devotos de la Patrona quienes realizan el viaje a caballo por tres días desde el Oriente del país y llegan a presentarle su respeto al Templo Católico, con dádivas, cánticos y oraciones.

## 8. ELEMENTOS ESTÉTICOS

En el área rural se puede apreciar paisajes con montañas elevadas, con bosques y cultivo, con minifundios, mostrando un mosaico de colores de los distintos cultivos del área.

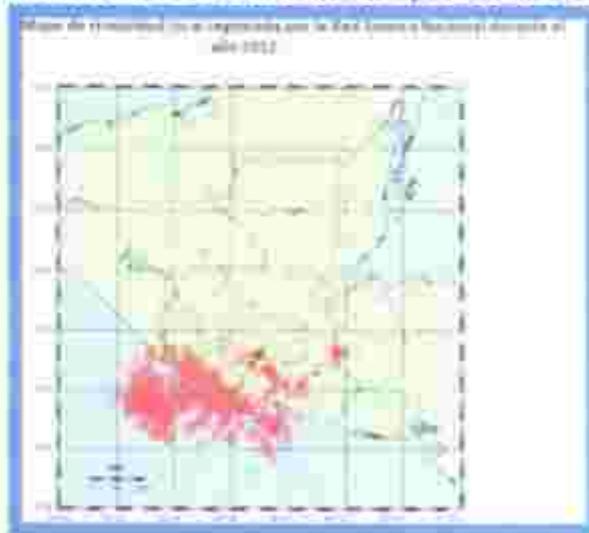
Dentro de área urbana, calles pavimentadas, con aceras, con moderadas y fuertes inclinaciones, las viviendas de personas con condiciones económicas de clase media baja y de viviendas de condiciones humildes, por lo general de un nivel, algunas de dos y tres niveles.

## 9. AMENAZAS NATURALES

**Actividad Sísmica y tectónica:** Guatemala es atravesada por los límites de tres placas tectónicas llamadas "Placa Norteamericana", Placa de Caribe" y "Placa del Coco". Con el término de tectónica de placas se designa el conjunto de procesos (movimientos y sus consecuencias) y estructuras que están relacionadas con la traslación de bloques de corteza terrestre. En lo que respecta a la tectónica de placas puede señalarse a Guatemala como un país espectacular. Los límites de estas placas se identifican con los grandes sistemas de fallamiento (Dengo, 1973; Villar, 1983).

Las placas guardan entre sí ciertas relaciones de dirección, velocidad y estructura que son las responsables de las características de la gran actividad geológica del área. Esto se manifiesta, entre otras características, por la abundancia de macro y micro sismos en el área.

MAPA No. 1. Sismicidad en la República de Guatemala.



FUENTE: INSIVUMEH

En el municipio se encuentra sobre rocas ígneas y metamórficas del periodo terciario (T<sub>v</sub>) que comprenden rocas volcánicas sin dividir, predominantemente mioplioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos.

Además de las amenazas naturales geológicas, se pueden considerar las asociadas que son las hidrogeológicas, como los deslizamientos, inundaciones, erosiones. Y dentro de las antropogénicas se pueden mencionar los incendios forestales, incendios estructurales, o accidentes laborales en el momento del manejo de la maquinaria y equipo.

## 10. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la fase de construcción y operación el proyecto, tiene diferentes impactos al ambiente. El área donde se desarrollará el proyecto ya está intervenida, anteriormente estaba siendo utilizado como un área de cultivo.

FOTO No. 1: Área del proyecto; toma de agua



FUENTE: Galería propia

FOTO No. 2: Área del Proyecto; vista de sección de colocación de tubería



FUENTE: Galería Propia

FOTO No. 3. Área del Proyecto, terreno para construir caseta para cloración y tanque de distribución



FOTO No. 4. Área del Proyecto, calles de colocación de nueva red de distribución de agua potable



FUENTE: Galería propia

El área del proyecto inicia en la toma de agua en el río Agua Caliente para luego bajar serpenteando por las montañas y cultivos de la localidad hasta llegar a la población pasando por el sistema de cloración y tanques de distribución.

## IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Basado en los términos de referencia facilitados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se aplicó una metodología convencional de doble entrada cuyo uso es bastante práctico y permite el desarrollo de la identificación de los impactos ambientales potenciales, en la ejecución de las diferentes fases del proyecto: construcción y operación, la etapa de abandono no se estima ya que por la naturaleza del proyecto no se espera realizarlo.

## FACTORES AMBIENTALES E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

**EL COMPONENTE FÍSICO:** El componente físico está integrado por el suelo, el agua, la atmósfera.

**EL COMPONENTE BIOLÓGICO:** está integrado por la flora, la fauna, ecosistemas y paisaje.

**EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO:** está integrado por la población y los trabajadores dentro del proyecto.

En la construcción del proyecto se desarrollarán actividades que producirán impactos temporales y permanentes a los componentes ambientales físicos, biológicos, atmosféricos y socio económicos.

## ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### EL COMPONENTE FÍSICO

#### EL SUELO:

Generación de residuos sólidos. Se puede crear contaminación del suelo por la inadecuada disposición de los desechos orgánicos e inorgánicos, generados por los trabajadores, los cuales podría facilitar malos olores y lixiviados.

Remoción del suelo cuando se elaboren las zanjas para la colocación de la tubería y cimientos de la infraestructura.

Erosión facilitada por la pérdida de cobertura vegetativa y la lluvia, durante las labores de zanqueo para la colocación de la tubería de conducción y de distribución y nivelación del área para la construcción de caseta para la cloración y del tanque.

Cambio de uso de suelo, el área del terreno donde se construirá la caseta para cloración y tanque de distribución.

La topografía del terreno se verá afectada por la nivelación del terreno en el lugar de construcción de la infraestructura de caseta y tanque.

#### EL AGUA:

Generación de residuos sólidos. Se puede crear contaminación del suelo por la inadecuada disposición de los desechos orgánicos e inorgánicos, generados por los trabajadores, los cuales podría generar malos olores y lixiviados.

El agua superficial: se verá afectada por la toma de agua del río, aunque este solo represente un 10% promedio del caudal del río.

El agua subterránea puede verse afectada por la pérdida de cobertura vegetal, aunque esta sea únicamente hierbas, así también la compactación del suelo por la construcción de la caseta y tanque, ésta área representa un espacio menor a 100m<sup>2</sup>.

#### LA ATMÓSFERA:

Aspecto sonoro, por la generación de ruidos se impactará en la etapa de construcción, debido al uso de maquinaria y camiones para el transporte de materiales de construcción.

Liberación de gases (NOx, Sox, CO, O2C, otros) por uso de transporte con motores de combustión, para el traslado de materiales de construcción y tierra.

Generación de polvo y partículas en suspensión por el movimiento y traslado de materiales y escombros de construcción.

Generación de residuos sólidos. Se puede crear contaminación de la atmósfera por la inadecuada disposición de los desechos orgánicos e inorgánicos, generados por los trabajadores, los cuales podría facilitar malos olores y lixiviados.

#### EL COMPONENTE BIOLÓGICO

##### LA FLORA.

Pérdida de cobertura: el establecimiento de la infraestructura, impactará en la flora, al eliminar en el área de construcción de la caseta y tanque de distribución, la cobertura vegetal, aunque esta solo representa hierba y malezas y algunos árboles jóvenes de pino de 5 a 7 años.

##### LA FAUNA

Pérdida de hábitat: La reducción del área vegetativa en el área de caseta de cloración y tanque también va en detrimento de hábitat de especies, en perjuicio de la fauna del lugar.

##### EL PAISAJE:

La visibilidad natural del paisaje se verá afectado al introducir infraestructura de la caseta y del tanque de distribución, aunque este sea pequeño.

### COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO

Mejorará la infraestructura para el abastecimiento de agua de la población beneficiada.

Facilita empleo: la construcción del proyecto requerirá de mano de obra calificada y no calificada.

Mejorará el comercio al generar movimiento económico en la población.

### FASE DE OPERACIÓN

#### EL COMPONENTE FÍSICO

##### EL SUELO:

No se verá afectado.

##### EL AGUA:

Se extraerá continuamente agua superficial del río, en un 10% promedio.

##### EL FACTOR ATMOSFÉRICO:

No se generará impacto en este factor.

#### COMPONENTE BIÓTICO

##### FAUNA:

No habrá incidencia.

##### FLORA:

No habrá incidencia.

#### COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO

Será un proyecto que beneficiará ampliamente a la población por el acceso a agua potable, habrá más agua en disponibilidad, mejorará la calidad de vida, aumentará el orgullo de los pobladores mejorará la salubridad de la población.

### VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POR MEDIO DE INSTRUMENTOS AMBIENTALES

#### METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

##### MATRIZ DE LEOPOL (Alonso Santiago G., ET AL. 1987)

La Matriz de Leopold nos permitirá mostrar un eje horizontal, en donde se incluyen las diversas actividades- acciones del proyecto y un eje vertical en donde se enlistan los factores y procesos del medio natural y socioeconómico. De inicio, la Matriz se puede utilizar para identificar los impactos al observarse de manera sistemática, las interacciones entre las actividades del proyecto y los diversos factores, elementos y procesos del ambiente; si se detecta que puede haber una alteración se coloca una marca en el cuadro respectivo, la cual detonará una

Identificación del impacto, después de la identificación del impacto, se puede describir la interacción en términos de magnitud e importancia o bien asignar las categorías de impacto resultantes de los juicios de valor de los especialistas que participamos en ella. La magnitud se define como el grado, extensión o escala del impacto (qué tan grande es el área de afectación) y la importancia se asigna del posible efecto al ambiente, bien sea bajo una normativa particular o de valores resultado de un proceso de evaluación. Algunas de las ventajas que nos ofrecen son: los juicios son explícitamente definidos en unidades medibles, también que son efectivas como un soporte ilustrativo para mostrar los resultados de una evaluación de impacto ambiental.

La Matriz de Leopold se utiliza para identificar los impactos, al observarse de manera sistemática las interacciones entre las actividades del proyecto y los diversos elementos y procesos del ambiente.

Se asumió la siguiente simbología para identificar de manera sencilla y práctica los impactos y su repercusión positiva o negativa:

- ✓ El símbolo + para los impactos positivos
- ✓ El símbolo - para los impactos negativos.

En algunos de los casos no existe interrelación entre las actividades y los factores ambientales por lo que las casillas se presentarán vacías. Continúa con una valoración de los impactos que mide, de una forma cuantitativa y cualitativa. Cuantitativamente se estima

la magnitud y se valora la importancia provocada en el factor ambiental, asignándose valor de uno (1) a cinco (5), dependiendo de la importancia, siendo uno el menor valor y cinco el mayor valor del impacto, el comportamiento de las variables mencionadas;

Se analizan las fases de construcción y operación, se identifican los impactos sobre el medio físico, biológico y social-humano que potencialmente puede producir cada una de las acciones y actividades del proyecto en cada una de las fases.

Finalmente se da una interpretación de los resultados, de la cual se deduce el impacto potencial del proyecto y las medidas de mitigación que van a disminuir o evitar los efectos de dichos impactos.

En la realización de este proyecto desde su construcción hasta el final de su operación se identificaron las actividades que se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 3. Matriz de Leopold modificada

IMPACTOS AMBIENTALES	Componente físico						Componente biótico			Componente social					SUMA TOTAL VALORACIÓN	SUMA TOTAL VALORACIÓN*											
	Suelo		Agua		Atmósfera		Acústico			Socio económico																	
	Contaminación	Cambio de uso del suelo	Topografía	Edafotecnia	Contaminación	Presencia de partículas	Presencia de gases	Disturbios	Vegetación	Animales	Plantas	Fauna	Modific. patrimonio hist. proy.	Antropocénico			Religión	Salud	Seguridad	Equidad	Calidad de vida						
ACTIVIDADES DEL PROYECTO																											
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>																											
1	Contratación de personal																		+3	+4	+4	+11	0				
2	Construcción de caseta provisional	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1							+1	+2	+2	+5	-10				
3	Limpieza y faso	-2	-2																	+1	+2	+4	-7				
4	Construcción de lona de agua	-1	-1																	+1	+1	+1	+2	-5			
5	Zanjo y colocación de tubería de conducción		-1	-2																+3	+3	+3	+4	+5	+10	-7	
6	Construcción de caseta para dotación y tanque de distribución	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1								+2	+4	+4	+4	+4	+10	10	
7	Reparación y reposición de tanque de distribución																				+1	+4	+2	+2	+2	+11	-2
8	Zanjo, colocación de red de distribución de agua. Se habilitación de calles	-1	-1	-2																	+4	+5	+5	+5	+5	+24	-14
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>																											
9	Operación del sistema de agua																				+1	+5	+3	+3	+12	-2	
10	Mantenimiento y reparación oportuna																				+1	+1	+2	+2	+6	0	
<b>TOTAL</b>																											
																			+117	-63							

Fuente: Matriz de Leopold modificación propia.

Podemos observar cuantitativamente, que los impactos positivos se convierten de mayor peso, 117 puntos.

## 10.1 RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### COMPONENTE FÍSICO

#### EL SUELO:

##### **Generación de residuos sólidos.**

Se valora de bajo impacto por ser poco volumen, puntual y que puede darse un manejo adecuado.

##### **Erosión por la pérdida de cobertura vegetativa.**

Colocación de tubería de conducción. Se considera de bajo impacto porque el área es longitudinal donde se puede dar un manejo adecuado, los trabajos son temporales y las condiciones regresarán a ser las mismas.

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución: se considera de bajo impacto por ser un área pequeña no mayor a 100 metros cuadrados.

Colocación de red de distribución de agua potable en las calles de la población. Aquí no hay cobertura vegetativa.

##### **Escorrentía en época de lluvia:**

Colocación de tubería de conducción: Se considera de bajo impacto por ser un área longitudinal que puede darse un adecuado manejo el zanjeo, su relleno y compactación.

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución: se considera de bajo impacto por ser un área no mayor a 100 m<sup>2</sup>, se puede dar un adecuado manejo.

Se considera de bajo impacto por ser en las calles de la población, las cuales están pavimentadas y se puede hacer un manejo apropiado del suelo.

**Remoción de suelo:** se considera de bajo impacto, debido a que el suelo removido del zanjeo a lo largo de la colocación de tubería de conducción y de la tubería de la red de distribución de agua se volverá a reutilizar, para el mismo llenado y compactación de la zanja. En el área de construcción de la caseta y el tanque el suelo será reutilizado en la misma área para nivelación del mismo terreno.

**Cambio de uso de suelo:** se considera de bajo impacto porque el área que únicamente cambiará de uso de suelo, es donde se construirá la caseta y el tanque de distribución, menor a 100 m<sup>2</sup>.

**Cambio de topografía del suelo:** se considera de bajo impacto porque el área que únicamente cambiará de uso de suelo, es donde se construirá la caseta y el tanque de distribución, menor a 100 m<sup>2</sup>.

#### EL AGUA:

Por las distintas actividades a realizar: toma de agua, colocación de tubería de conducción, construcción de caseta para cloración y tanque de distribución, colocación de red de distribución de agua potable; se podrá impactar por medio de:

Pérdida de caudal al ser extraído del río 10% promedio de su caudal, se considera de bajo impacto por el bajo porcentaje del volumen aprovechado.

Generación de residuos sólidos, se considera de bajo impacto por su bajo volumen y que puede ser manejado adecuadamente.

#### LA ATMÓSFERA:

Toma de agua:

Colocación de tubería de conducción

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución

Colocación de red de distribución de agua potable

En conjunto:

La alteración en el aspecto sonoro, se considera de bajo impacto por ser muy puntual y de baja temporalidad la utilización de máquinas y camiones.

Liberación de gases (NOx, Sox, CO, O2C, otros), se considera de bajo impacto por ser puntual y de baja temporalidad, además es posible realizar un apropiado mantenimiento preventivo de los vehículos, por parte sus propietarios.

Generación de polvo y partículas en suspensión, se considera de bajo impacto por ser puntual, con baja temporalidad y susceptible a un manejo apropiado el movimiento y traslado de materiales y tierras de las excavaciones.

La generación de residuos sólidos se considera de bajo impacto por su poco volumen, susceptible a un buen manejo de orgánicos e inorgánicos, de parte de los trabajadores.

#### EL COMPONENTE BIOLÓGICO

##### LA FLORA

Toma de agua, no hay afectación a la flora

Pérdida de cobertura vegetal, será temporal en la línea de zanjeo, luego de los trabajos de colocación de tubería regresará a su condición anterior.

En el área de caseta y tanque sí habrá pérdida de cobertura vegetal porque será ocupada por la infraestructura, se considera de bajo impacto por ser menor a 100 m<sup>2</sup>. Colocación de red de distribución de agua potable, aquí no hay cobertura vegetal por lo que no habrá impacto a la flora.

En conjunto se considera de bajo impacto.

##### LA FAUNA

Toma de agua: no se considera un impacto a la fauna por ser un área mínima de 1.5 metros cuadrados

Colocación de tubería de conducción: si se removerá la cobertura vegetal lo que repercutirá en la fauna, sin embargo por ser temporal y que luego regresará a su condición anterior se considera de bajo impacto.

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución: sí habrá pérdida de cobertura vegetal lo que incide en las poblaciones, se considera de bajo impacto por ser un área menor a 100 m<sup>2</sup>.

##### EL PAISAJE:

Toma de agua: El área es agreste, retirada, la toma es pequeña y la tubería se desvió del río a corta distancia, por lo que el impacto es bajo.

Colocación de tubería de conducción: únicamente durante los días de construcción se afectará el paisaje, luego regresará a su situación anterior por lo que se considera de bajo impacto.

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución: en el lugar sí se alterará el paisaje, la construcción es pequeña, en el área existen viviendas dispersas, se considera de bajo impacto.

Colocación de red de distribución de agua potable: se alterará el paisaje de manera temporal en lo que se realizan los trabajos del proyecto, se considera de bajo impacto.

## COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO

### Toma de agua

Colocación de tubería de conducción

Construcción de caseta para cloración y tanque de distribución Colocación de red de distribución de agua potable

El proyecto en su conjunto es de alto impacto para la población, en la etapa de construcción se generarán muchos empleos por la mano de obra para el zanjeo de 12 kilómetros, infraestructura y colocación de tubería de 9.5 kilómetros en la cabecera municipal.

Se consideran algunas molestias a la población principalmente durante los trabajos en la cabecera municipal de El Chól, por el cambio de la red de distribución de agua, para lo cual se hará necesario el tapar las calles temporalmente conforme avanzan los trabajos, para lo cual se realizarán sesiones con la población y se indicarán rutas alternativas. Se considera de moderado impacto.

## FASE DE OPERACIÓN

### EL COMPONENTE FÍSICO

#### EL SUELO:

No se verá afectado.

#### EL AGUA:

Se extraerá agua superficial en un 10% promedio, del caudal actual del río, por lo que se considera de bajo impacto.

#### EL FACTOR ATMOSFÉRICO:

No se verá afectado.

### COMPONENTE BIÓTICO

#### FAUNA:

No se verá afectado.

#### FLORA:

No se verá afectado.

## COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO

El proyecto es de gran importancia social porque se mejorará el servicio de agua potable llegando más horas, mayor caudal y de una manera más equitativa.

Elevará el orgullo de los pobladores

## 11. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se entiende por mitigación al conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones antrópicas. Estas medidas deben estar consolidadas en un plan de mitigación, el que debe formar parte del estudio de impacto ambiental.

A continuación, se desarrolla un cuadro en el cual se puede visualizar la gestión ambiental, con sus respectivos efectos ambientales que se desean disminuir y sus medidas de mitigación respectivamente.

### ACTIVIDADES PARA CUMPLIR CADA MEDIDA DE MITIGACIÓN Y EJECUTOR Y RESPONSABLE DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El cuadro que se presenta a continuación resume del PGA que incluye:

- a) Las variables ambientales afectadas;
- b) La fuente generadora del impacto;
- c) Impacto ambiental;
- d) Las medidas de mitigación;
- e) Regulación ambiental;
- f) Tiempo de ejecución de las medidas;
- g) Costo de las medidas;
- h) Responsable de aplicar dichas medidas;
- i) Indicador de desempeño establecido para controlar el cumplimiento; y,
- j) Síntesis del compromiso ambiental.

CUADRO No. 4. Resumen y desglose del Plan de Gestión Ambiental y Medidas de Mitigación, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

VARIABLES, COMPONENTES Y/O SISTEMAS AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DE COSTO ANUAL
AGUA	✓ Toma de agua	✓ Destrucción de caudal del río	✓ Reforestación en áreas afectadas	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q1.000
	✓ Construcción de sistema para drenado y fentur de deshechos	✓ Inpermeabilización del suelo	✓ Reforestación en áreas afectadas	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q1.000
SUELO	✓ Zanjas, Excavaciones, remodelo de suelo y cobertura vegetal	✓ Alteración del suelo	✓ Reforestación adecuada del área	EMPRESA CONSTRUCTORA	
	✓ Construcción de infraestructura canal y filtro	✓ Inpermeabilización del suelo	✓ Reforestación en áreas afectadas	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q1.000
	✓ Generación de aguas grises	✓ Contaminación del suelo	Manejo adecuado de aguas grises. ✓ Elaboración de fosa con grava temporal	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q1.000
	✓ Generación de residuos sólidos	✓ Contaminación del suelo	Manejo adecuado de residuos sólidos ✓ Utilización de recipientes por tipo de residuos. Trasladar los residuos por camión de residuos sólidos a lugar autorizado por la municipalidad. ✓ Reforestación en áreas afectadas Siembra especies nativas.	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q2.000
FLORA Y FAUNA	✓ Eliminación de cobertura vegetal. Fierres, áreas ya intervenidas.	✓ Pérdida de cobertura vegetal	✓ Reforestación en áreas afectadas Siembra especies nativas.	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q1.000
CALIDAD DEL AIRE	✓ Tráfico de maquinaria de construcción y tierra ✓ Suelo disturbado	✓ Generación de polvo	✓ Humedecer maquinaria en tránsito y en construcción. ✓ Humedecer áreas de generación de polvo.	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q2.000
	✓ Maquinaria y vehículos	✓ Emisión de contaminantes	✓ Mantenimiento preventivo y correctivo. ✓ Utilización adecuada vehículos transporte	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q2.000
SOCIAL ANTRÓPOGÉNICOS	✓ Seguridad laboral	✓ Accidentes laborales	✓ Planear trabajo grupal, ocupacionales, acciones preventivas y contingencia. ✓ Equipo de protección. ✓ Chequear normas nacionales e inscripción en el OHS	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q10.000
	✓ Seguridad personal ✓ Seguridad vial		✓ Señalización de áreas de trabajo, vehículos. ✓ Señalización de vías alternas en calles y caminos. ✓ Información y sensibilización a COOCECS y población en general	EMPRESA CONSTRUCTORA	Q5.000
				<b>TOTAL</b>	<b>Q28.000.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO No. 5. Resumen y desglose del Plan de Gestión Ambiental y Medidas de Mitigación ETAPA OPERACIÓN

VARIABLES COMPONENTES SISTEMAS AMBIENTALES AFECTADAS	%	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE DE APLICACIÓN MEDIDAS MITIGACIÓN	DE DE COSTO ANUAL
AGUA		<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción de agua superficial del río Agua Caliente, para abastecimiento a la población beneficiada (operación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración del caudal del río</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforestación en áreas afectadas</li> </ul>	Municipalidad	Q5,000.00
SOCIAL ANTRÓPOGÉNICOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de emergencia, capacitación, medidas preventivas y contingencia</li> <li>Equipos de protección</li> <li>Charlas mínimas realizadas a empleados en el 2020</li> </ul>	Municipalidad	Q5,000.00
						Q10,000.00

Fuente: Elaboración propia.

## 12. PLAN DE CONTINGENCIA

### PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

El plan de emergencia es aquel en el cual se definen las políticas de organización y los métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, tanto en lo general como en lo particular y los planes de contingencia, son un componente del plan de emergencia que contiene los procedimientos específicos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento como una fuga, derrame, incendio, terremoto, entre otros.

#### Alcance

En este plan de emergencia se asignan responsables dentro de la obra y sus colaboradores, y, se establecen las medidas a tomar y las acciones a seguir antes, durante y después de un evento de emergencia.

#### Acciones de apoyo

Realizar una identificación de los peligros a los cuales está expuesto el personal del proyecto en construcción u operación, daño al ambiente, a la propiedad, del trabajo o una combinación de éstos.

#### Dentro del Plan de Emergencia y Contingencias debe considerarse:

- ✓ Establecimiento del plan de emergencias y contingencias.
- ✓ Tener a la mano los teléfonos de las instituciones de apoyo bomberos, hospital más cercano, PNC entre otros.
- ✓ El personal deberá conocer el plan de emergencia y contingencias y se deberá dar las respectivas capacitaciones.
- ✓ Personal responsable de emergencia: Jefe inmediato o supervisor de obra durante la construcción. En la fase de operación la Organización de Vecinos y Municipalidad.

**De observancia:** La infraestructura construida, se regirá por las Normas Estructurales de Diseño y Construcción Recomendadas para la República de Guatemala. Elaboradas por comité técnico en 1986, del Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas del Gobierno de Guatemala, que divide el país en cuatro zonas sísmicas: el nivel más bajo es asignado a la mitad noreste del país, esta área cubre el 30% del país y Belice. Los otros dos tercios del país está dividido en las tres zonas adicionales, que incrementa en intensidad conforme se acerca al Océano Pacífico.

#### Terremotos

De producirse algún sismo de gran magnitud la misión estaría dirigida a poder evacuar en la fase de construcción a todos los trabajadores, transmitirles tranquilidad, seguridad y

orden, asistencia de primeros auxilios a los heridos, verificar el número de trabajadores, trasladar a los heridos y accidentados a los centros de salud previamente identificados; conforme corresponde verificar el número de vecinos en la etapa de operación.

**Antes del sismo:**

1. mantener las rutas de evacuación libre y debidamente señalizadas para lograr la fluidez necesaria para casos de emergencia y para evitar accidentes de tráfico.
2. Realizar charlas permanentes de seguridad y salud, en caso de sismo, cómo actuar en caso de siniestros, el antes, durante y después.

**Durante el sismo:**

1. Utilice las rutas de evacuación señalizadas.
2. Mantener la calma.
3. No colocarse debajo de máquina o debajo de objetos colgantes.

**Después del sismo**

1. Activar las brigadas operativas de emergencia, primeros auxilios de búsqueda y rescate, extinción de incendios de orden y seguridad.

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

- a) **INCENDIOS:** Los incendios podrán ser provocados especialmente por corto circuito o en áreas de la bodega y guardiana. Para el caso de incendios, se contará con 1 extintores tipo ABC, los cuales estarán colocados en lugares visibles y rotulados como lo recomienda el manual de Bomberos Voluntarios de Guatemala. Se colocarán leyendas que prohíba fumar dentro de las instalaciones del proyecto. Si los incendios son de mayor magnitud se pedirá ayuda a la policía nacional civil y bomberos de la localidad. En caso de incendio forestal llamar a los bomberos y brigadas contra incendios de Gobernación departamental.
- b) **SISMOS O EVENTUALIDADES IMPREVISTAS.** Se establecerán zonas de evacuación, bien señalizadas y puntos externos de reunión, alejados de zona de peligro por algún desastre.
- c) **ACCIDENTES:** Se contará con un botiquín de primeros auxilios en el proyecto para tratar a algunas personas lesionadas dentro de las instalaciones, en caso de gravedad se deberá avisar a las clínicas y puesto de salud para dichas emergencias, para esto se deberá tener a la vista los números de teléfono de dichas dependencias.

**ETAPA DE OPERACIÓN**

**EMERGENCIAS PROGRAMADAS**

Los fontaneros serán empleados municipales, en donde se realizarán las respectivas medidas de emergencia.

### Accidentes de trabajo

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### Riesgos de golpes

- ✓ Objetos que caen
- ✓ Fallas de equipos
- ✓ Materiales sueltos o rodantes
- ✓ Desperfectos o volcados de equipos
- ✓ Golpes por equipo y vehículo
- ✓ Incidentes al retroceder
- ✓ Resbalones por áreas húmedas
- ✓ En horas de trabajo por accidente

##### Riesgo de caídas

- ✓ Lados, bordes y agujeros sin protección
- ✓ Superficie de trabajos
- ✓ Uso incorrecto de los equipos de acceso
- ✓ Uso incorrecto del sistema personal de detención de caídas
- ✓ Resbalones y tropiezos

#### Medidas preventivas

- ✓ Informar a los trabajadores de los riesgos en los trabajos y las medidas de control que deben seguirse, impartir la información necesaria para la realización de cada tarea.
- ✓ Señalizar la obra indicando la vía de tráfico de los vehículos. Marcar en el suelo la zona de paso de éstos y las vías de los peatones manteniendo si es posible una separación física entre ambas. Indicar la prohibición de entrada de personas ajenas a la obra mediante señalización correspondiente.
- ✓ Señalar y delimitar espacios seguros alrededor de los vehículos de carga y de la maquinaria dado por los alcances máximos indicados.
- ✓ Usar los dispositivos obligatorios de seguridad de las máquinas y revisar su buen funcionamiento.
- ✓ Utilizar los equipos de protección personal que sean necesarios: cascos, guantes, calzado, cinturón, mascarillas según las tareas.
- ✓ Asignar el montaje, desmontaje y modificaciones de andamios a personas formadas para ellos, comprobando periódicamente su estado de seguridad e instalar barandillas para evitar la caída de personas y objetos.

#### LLUVIAS

Con los datos hidrológicos podemos apreciar que la lluvia no es una amenaza ambiental para esta área del municipio, sin embargo, deben tomarse las precauciones del caso.

#### CLIMA

El clima no representa amenaza ambiental.

**EROSIÓN**

Según la visita de campo y los datos bibliográficos, el terreno es muy escarpado, con muchas pendientes, el suelo es de poca profundidad, con mucha pedregosidad, por lo que la erosión sí es un factor determinante a disminuir, con medidas de prevención y mitigación dentro de cada una de las etapas del desarrollo de construcción del proyecto, principalmente.

**PLANES DE MANEJOS ESPECÍFICOS**

Los planes son en sí el ordenamiento de actividades que persiguen cumplir con las medidas de mitigación, con el propósito de reducir los impactos negativos al ambiente, trabajadores y población en general.

A continuación, se presentan planes integrados por actividades concretas para su cumplimiento y seguimiento.

**POLÍTICA AMBIENTAL DEL PROYECTO****Objetivos**

- ✓ Procurar el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sustentable y sostenible, disminuyendo y/o mitigando los impactos ambientales, en busca de mejora en la calidad de vida de los habitantes.
- ✓ Procurar la calidad de las condiciones de trabajo y mantener las condiciones ambientales existentes mediante la adecuada ejecución de las actividades.

**Alcance.**

La política ambiental es restringida al área del proyecto y sus componentes durante el tiempo de construcción, operación y mantenimiento.

**PLAN DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA****ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Con el movimiento de tierras, necesariamente se tiene que eliminar la vegetación y alterar el patrón de drenaje superficial en el terreno donde se ubicarán las instalaciones y se procederá a zanjar para la colocación de la tubería. Al quedar descubierto el suelo facilitará la erosión por lo que serán necesarias obras de drenaje temporal para evitarla.

**ETAPA DE OPERACIÓN**

Se deberá dar mantenimiento al sistema de gestión de agua de lluvia en el área de caseta y tanque de distribución.

### **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS**

Recolección, separación y disposición final de residuos sólidos y residuos de material

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- ✓ Se asignará lugar específico estratégico para colocar los depósitos de residuos sólidos y se apilará los residuos de construcción.
- ✓ Se recolectarán los residuos en recipientes identificados orgánicos e inorgánicos.
- ✓ Los residuos de tipo ordinario domiciliario se entregarán a tren de aseo del área, autorizado por la municipalidad.
- ✓ Los residuos sólidos de construcción, escombros y ripio, se apilarán. Cada tres días máximo se procederá a retirar los y se transportarán a lugar autorizado por la municipalidad para relleno y nivelación de un terreno.

#### **FASE DE OPERACIÓN**

- ✓ No se generarán.
- ✓

### **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS TÓXICOS Y PELIGROSOS**

No se manejarán desechos sólidos tóxicos ni peligrosos

### **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS**

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- ✓ Se habilitará letrina para uso de las personas que laborarán en el proyecto, a ubicarse en lugares estratégicos de manera temporal, conforme avanza los trabajos. Se utilizarán los servicios sanitarios públicos municipales y de la municipalidad, cuando los trabajos se realicen a los alrededores de los edificios municipales.
- ✓ Las aguas residuales grises de aseo personal se conducirán a fosa con arena blanca para su tratamiento y absorción, en el área de bodega y guardiana.
- ✓ Se identificarán las áreas con letreros de orientación verticales.

#### **FASE DE OPERACIÓN**

- ✓ No se generarán aguas residuales

## **PLAN DE MANEJO DE CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERICA.**

### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- ✓ Se restringirá las horas laborales a horario diurno de 7 a 17 horas.
- ✓ Se prohibirá el uso de bocinas, salvo emergencia.
- ✓ Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores y maquinaria que se utilicen durante la etapa de construcción del proyecto.
- ✓ Se humedecerá los materiales y áreas de trabajo que sea necesario.
- ✓ Se identificarán las áreas de estacionamiento y rodaje de vehículos.

### **FASE DE OPERACIÓN**

- ✓ NO se generará contaminación atmosférica.

## **PLAN DE PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS**

Por impacto producido por la construcción de la caseta y del tanque de distribución que involucra movimiento de tierras y eliminación de vegetación, se jardinizará y se sembrarán árboles ornamentales de especies nativas en el área y se reforestará áreas aledañas.

En la etapa de operación se deberá dar mantenimiento a la jardinzación y reforestación del área y se reforestarán nuevas áreas.

## **PLAN DE BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES Y PROYECCIÓN SOCIO AMBIENTAL.**

- ✓ Los trabajadores deberán laborar únicamente en horas diurnas.
- ✓ Implementación de equipo de protección personal guantes, mascarilla, bata, casco, botas según sus labores y establecimiento de áreas de aseo personal.
- ✓ Brindar educación sanitaria y laboral al personal, destinada a incorporar hábitos de prevención.
- ✓ Mantener botiquín de primeros auxilios en un lugar visible y accesible.
- ✓ Garantizar la cobertura de la normativa nacional de protección laboral y su incorporación al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS.

## 13. PLAN DE MONITOREO

### PLAN DE MONITOREO

Se presentan a continuación las acciones y actividades que persiguen el cumplimiento de los compromisos del Plan de Gestión Ambiental y la implementación de las medidas de mitigación

#### Objetivos

- Evaluar el cumplimiento y los avances de las medidas y planes propuestos, según sus factores y dar seguimiento.
- Determinar la eficacia de las medidas mitigación contenida en la Plan de Gestión Ambiental.
- Verificar la exactitud, corrección, ampliación y eficiencia de los planes

#### Acciones y actividades a realizar

- Verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación en la etapa de construcción y operación.
- Verificación de la reforestación.
- Registro volumétrico del caudal de extracción de agua superficial del río, aforando el río dos veces al año.
- Registro por colaborador y la utilización correcta de equipo de protección para el fomento de la salud preventiva
- Control y monitoreo, en uso adecuado del recurso agua en la etapa de operación, velando por un buen manejo y operación del sistema general de agua potable.
- Verificación del funcionamiento efectivo del sistema de gestión de aguas pluviales.
- Verificación del manejo adecuado de los residuos sólidos en la etapa de construcción

Corresponde al proponente, a la municipalidad y al comité de vecinos conforme corresponda, el monitoreo y seguimiento del programa de implementación y evaluación, con el propósito de realizar las medidas correctivas y mejoras al funcionamiento de la lotificación.

CUADRO No. 6. Medidas de Mitigación y Monitoreo Fase de Construcción

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	INDICADOR DE MONITOREO AMBIENTAL/SOCIAL	FRECUENCIA	METODO O TIPO DE ANÁLISIS	RESPONSABLE DEL MONITOREO
SUELO	✓ Generación de contaminación por residuos sólidos	✓ Manejo adecuado de residuos sólidos, áreas específicas, identificación de recipientes orgánicos e inorgánicos, entrega a fin de uso.	Registo y foto	Generalmente	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Errores por pérdida de cobertura vegetal	✓ Manejo adecuado del suelo y su utilización dentro del Área del proyecto para llenado y compactado de tierra. ✓ Trabajo temporal en orden y regreso a estado anterior para la conservación de la cobertura vegetal.	Registo y foto	Durante el evento	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Remoción de suelo	✓ Realización de tests por vibración. ✓ No utilización del suelo en el relleno y compactación de los zapatas. ✓ Reubicación en la restitución del área, en el lugar de la infraestructura.	Registo y foto	Durante el evento	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Cambio de uso del suelo	✓ Reforestación en áreas afectadas.	Visitas, registro y foto	Anual	Crecimiento vegetativo	CONSTRUCTOR
AGUA	✓ Generación de contaminación por residuos sólidos	✓ Manejo adecuado de residuos sólidos, áreas específicas, identificación de recipientes orgánicos e inorgánicos, entrega a fin de uso.	Registo y foto	Simultáneamente	Determinación de metales pesados, presencia de hidrocarburos	CONSTRUCTOR
	✓ Pérdida de cobertura vegetal	✓ Reforestación en áreas afectadas.	Visitas, registro y foto	Anual	Crecimiento vegetativo	CONSTRUCTOR
	✓ Impermeabilización y/o filtración agua al medio suelo	✓ Revoque en áreas afectadas.	Visita, registro y foto	Anual	Crecimiento vegetativo	CONSTRUCTOR
ATMÓSFERA	✓ Generación de ruido	✓ Horarios de trabajo de 7 a 17 horas	Registo y foto	Diario	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Liberación de gases	✓ Mantenimiento preventivo y correctivo, así como utilización adecuada de extintores.	Registo y foto	Mantenimiento y estado respectivamente	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Generación de polvo	✓ Humedecer las carreteras, áreas y áreas de trabajo oportunamente.	Registo y foto	Oportunamente	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Generación de contaminación por residuos sólidos	✓ Manejo adecuado de residuos sólidos, áreas específicas, identificación de recipientes orgánicos e inorgánicos, entrega a fin de uso.	Registo y foto	Simultáneamente	Determinación de metales pesados, presencia de hidrocarburos	CONSTRUCTOR
COMPONENTE BIOLÓGICO	✓ Pérdida de cobertura vegetal - hábitat de especies	✓ Reforestación en áreas afectadas, Sembrar de especies nativas	Registo y foto	Anualmente	Crecimiento vegetativo	CONSTRUCTOR
	✓ Cambio de visibilidad y control de paisaje	✓ Reforestación en áreas afectadas.	Visitas, registro y foto	Anualmente	Crecimiento vegetativo	CONSTRUCTOR
SOCIAL ANTROPOGENICOS	✓ Accidentes laborales	✓ Alarcón e instructos	Registo	Oportunamente	Cumplimiento	CONSTRUCTOR
	✓ Reclusión en vías públicas	✓ Información y sensibilización a COCODES y población en general. ✓ Señalización del área de trabajo y alrededores. ✓ Nitios alertas	Registo	Durante la etapa de construcción	Se observen las señalizaciones	CONSTRUCTOR Y MUNICIPALIDAD

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO No. 7. Medidas de Mitigación y Monitoreo Fase de Operación

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	INDICADOR DE MONITOREO AMBIENTAL/SOCIAL	FRECUENCIA	METODO O TIPO DE ANÁLISIS	RESPONSABLE DEL MONITOREO
	✓ Emisión de agua superficial del río	✓ Restricción en áreas afectadas	Registro y foto	Trimestralmente	Cuentas vegetales	MUNICIPALIDAD
		✓ Control y registro de consumo familiar	Registro	Anual	Análisis estadístico	MUNICIPALIDAD
SOCIAL ANTRÓPOGÉNICOS	✓ Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Placas de seguridad, protecciones, capacitaciones, medidas preventivas y contingencia</li> <li>✓ Equipo de protección</li> <li>✓ Diferencia normal facturas e inspección en el IAFSE</li> </ul>	Registro	Oportunitamente	Cumplimiento	MUNICIPALIDAD

Fuente: Elaboración propia

La prestación de los servicios de agua potable a la población traerá beneficios muy positivos; sin embargo, habrá de monitorearse adecuadamente la operación, mantenimiento y reparación permanente del sistema de agua potable, para no permitir que se interrumpa el servicio. El uso correcto del agua es esencial para ésta y las futuras generaciones.

El presente estudio de impacto ambiental deberá ser presentado y analizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para su consideración y aprobación.

Municipio de El Chol, junio de 2020



Ing. Agr.  
Olivas Celso Oromasola S.  
Colegiado No. 9354



## GALERÍA DE FOTOS

FOTO No. 1. Toma de agua



FOTO No. 2. Toma de agua



FOTO No. 3. Inicio de colocación de tubería



FOTO No. 4. Tramo de colocación de tubería



FOTO No. 5. Área de construcción de caseta y tanque de distribución



FOTO No. 6: Tanque existente



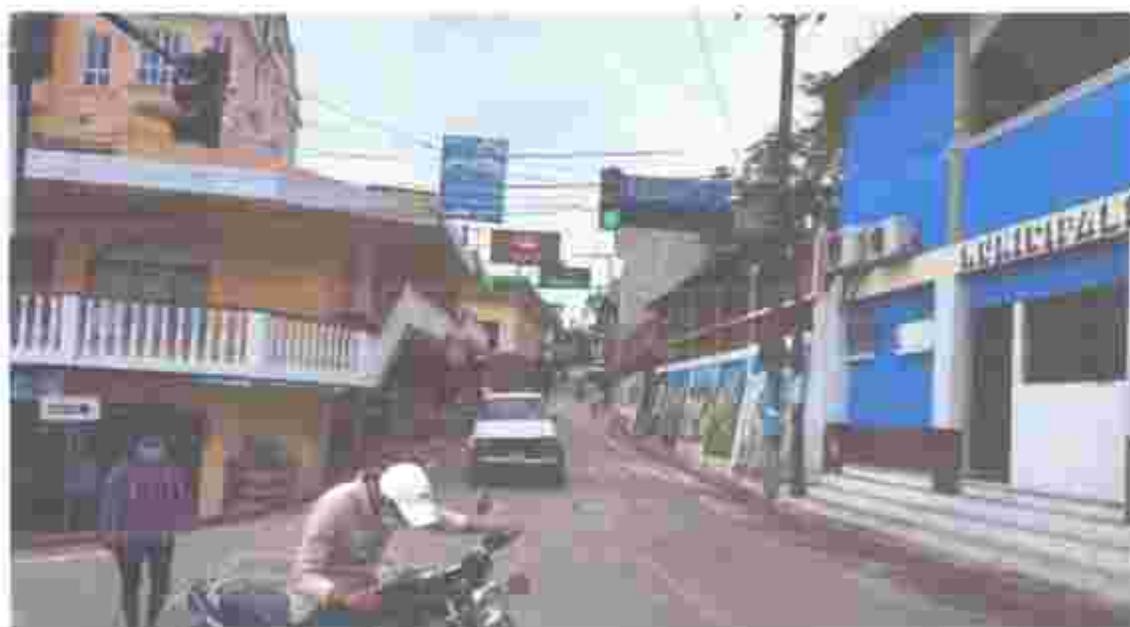
FOTO No. 7: Tanque existente



FOTO No. 8. Calle de la cabecera municipal de El Chol



FOTO No. 9. Calle de cabecera municipal de El Chol



**MEDIDAS DE  
MITIGACIÓN GENERALES**

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### "MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS: EL CENTRO, EL TAMARINDO, EL CAMPAMENTO Y EL CALVARIO EL CHOL, BAJA VERAPAZ"

Conforme al análisis realizado y apegados al formato de Análisis de Gestión de Riesgo y Vulnerabilidad, se consideran como amenazas lo siguiente:

1. La amenaza de sismos y terremotos, del área en la que se ubicará la infraestructura, para la construcción de caseta y tanque, se puede mitigar con la aplicación de las **NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA GUATEMALA NSE 2.4 DISEÑO DE MAMPOSTERÍA REFORZADA**.
2. Para el buen manejo de la colocación de tubería, dada su extensión apegarse a:
  - ✓ **NORMA TÉCNICA GUATEMALTECA NTG 19 008:2019 Aprobada 2019.02.08** Especificación Estándar para Tubos y Accesorios Perfilados de Policloruro de Vinilo (PVC) de Diámetro Interno Controlado, – AASHTO M304.
  - ✓ La construcción podrá apoyarse en lo indicado para el efecto en la división 800, aspectos ambientales de las Especificaciones generales para construcción de carreteras y puentes, de la Dirección General de Caminos.
3. Las amenazas relacionadas con huracanes y depresiones tropicales se mitigarán con la elaboración de cunetas temporales (apegados a la planificación) en lugares críticos.
4. La amenaza por la erosión está sujeta a los ítems mencionados, por lo que deberá mantenerse vigilancia, principalmente en épocas de lluvia intensas y huracanes. Podrán mitigarse mediante lo expuesto anteriormente y la organización de instituciones COCODES, municipalidad, CONRED y de los vecinos, para dar respuesta a los trabajos de remediación o reparación de los daños potenciales que podría sufrir el proyecto.
5. Se deberá realizar una campaña de reforestación en áreas aledañas al proyecto, dándole seguimiento al menos 5 años.
6. Charlas a agricultores de la cuenca del río Agua Caliente, para mejorar el manejo de agroquímicos y de esta manera disminuir la contaminación por medio de escorrentía.

  
ING. AGRÓNOMO  
ABNER ORLANDO NIMAJUAN  
Colegiado 6854  
Ing. Agr.  
Abner Orlando Nima Juan C.  
Colegiado No. 6854



**PLAN DE  
SEGURIDAD VIAL**

# **PLAN DE SEGURIDAD VIAL**

PROYECTO

## **“Mejoramiento Sistema de Agua Potable Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario El Chol, Baja Verapaz”**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El proyecto está enfocado al mejoramiento del sistema de agua potable, de la cabecera municipal de El Chol, para lo cual se hace necesario, al realizar los trabajos en las calles de la población, el ordenamiento vehicular y peatonal en el área de construcción y sus alrededores, para agilizar el paso de vehículos y de personas en el sector, asignando para este fin personal entrenado para realizar las orientaciones necesarias a los vecinos y visitantes, colocar los anuncios visuales en lugares estratégicos, realizando labores en horas adecuadas.

### **2. OBJETIVOS**

- ✓ Facilitar el tránsito vehicular y peatonal en el área del proyecto, para comodidad de las personas que utilizan la calle objeto del proyecto
- ✓ Proporcionar seguridad y ordenamiento vial a personas, vehículos y transporte que utilizan las calles y avenidas.
- ✓ Evitar contratiempos y accidentes dentro del área y alrededor del proyecto.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Se hace indispensable mejorar la calidad de vida de los habitantes de la población beneficiada, para lo cual la municipalidad procederá cambio de la red de suministro de agua potable, siendo para ello necesario realizar los trabajos reduciendo lo más posible molestias a los vecinos y visitantes de la población, por lo que habrá cambio de rutas para acceder a los distintos puntos de la población, comunidades aledañas, áreas de cultivo y bosques; por lo que se establece el presente plan de ordenamiento vial en el área del proyecto y sus alrededores.

### **4. ALCANCE**

El presente plan está enmarcado al área del proyecto y sus alrededores, durante el tiempo de construcción del proyecto.

## 5. COMPONENTES

### 5.1 Rutas

- ✓ La municipalidad junto a la empresa constructora y al Concejo Comunitario de Desarrollo COCODE, diseñarán un plan de rutas alternas para el tráfico de vehículos y peatonal.
- ✓ Las rutas serán publicadas por lo menos 10 días antes del inicio de la obra.

### 5.2 Señalización

- ✓ Se colocarán señales verticales que faciliten la orientación hacia donde poder dirigirse para llegar a los destinos principales de la población.
- ✓ Se colocarán señales en lugares de estacionamiento para automotores de la empresa.
- ✓ Todas las señales deberán estar en idioma español y algún idioma maya que considere el COCODE.
- ✓ Al inicio, al final y sobre las calles, donde se considere estratégicamente adecuado, la empresa constructora colocará señales donde se prohíbe el paso vehicular y peatonal de manera temporal.

### 5.3 Horarios

- ✓ Para camiones y maquinaria de la empresa constructora está restringido, deberá transitar únicamente de 7 a 17 horas.

### 5.4 De los vehículos de la empresa constructora,

- ✓ No sonarán bocina, salvo emergencias.
- ✓ La maquinaria y equipo no saldrá del área inmediata al proyecto.

### 5.4 Persona encargado

- ✓ La empresa designará personal a su cargo para que específicamente vele diariamente por el ordenamiento vehicular y su circulación.
- ✓ El personal asignado recibirá la orientación y capacitación necesaria para tal fin.



Ing. Ag.  
Alfonso Gilandé Ofimista C.  
Colegiado No. 8354

**ANALISIS DE  
GESTIÓN DE RIESGO**

REPORTE DEL ANALISIS DE GESTION DE RIESGO EN LA INVERSIÓN PÚBLICA			
Sector: Educación de Guatemala, S.A.P.			Forma: BOP A 2
Proyecto: Construcción de Escuelas			
Nombre de Identificación y Evaluación de Riesgo en Proyectos de Inversión Pública:			
Organización:	MINISTERIO DE EDUCACIÓN	Proyecto:	11-000
TÍTULO (CONTRATO, SERVICIO, PRODUCTO, PLAN, etc.):	CONTRATO DE MANEJO DE OBRAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS	Localización:	GUATEMALA
Ubicación del Proyecto:	El Estero de San Juan, Municipio de San Juan Chichicahul, Depto. de Guatemala	Localización:	GUATEMALA
Nombre del Contratista (empresario del proyecto):		Administración del Proyecto (APRO):	
CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES S.A.		APRO: MINISTERIO DE EDUCACIÓN	
Nombre del Contratista:		Fecha:	
CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES S.A.		2020	
EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD:		NIVEL DE CAPACIDAD:	
Identificación:	1.12	Muy con Baja Explotación	
Fragilidad:	1.11	Proyecto con Baja Fragilidad	
Resiliencia:	1.21	Proyecto con mediana Resiliencia	
Resiliencia	Nivel de vulnerabilidad	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de amenazas</li> <li>Identificación de vulnerabilidades</li> <li>Identificación de impactos</li> <li>Identificación de riesgos</li> <li>Identificación de medidas de mitigación</li> <li>Identificación de medidas de adaptación</li> <li>Identificación de medidas de recuperación</li> <li>Identificación de medidas de monitoreo y evaluación</li> <li>Identificación de medidas de comunicación</li> <li>Identificación de medidas de participación comunitaria</li> <li>Identificación de medidas de gestión de recursos</li> <li>Identificación de medidas de gestión de calidad</li> <li>Identificación de medidas de gestión de riesgos</li> <li>Identificación de medidas de gestión de seguridad</li> <li>Identificación de medidas de gestión de salud</li> <li>Identificación de medidas de gestión de medio ambiente</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio cultural</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio natural</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio arqueológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio histórico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio artístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio científico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio tecnológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio digital</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio lingüístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio etnográfico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio arqueológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio histórico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio artístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio científico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio tecnológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio digital</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio lingüístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio etnográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de amenazas</li> <li>Identificación de vulnerabilidades</li> <li>Identificación de impactos</li> <li>Identificación de riesgos</li> <li>Identificación de medidas de mitigación</li> <li>Identificación de medidas de adaptación</li> <li>Identificación de medidas de recuperación</li> <li>Identificación de medidas de monitoreo y evaluación</li> <li>Identificación de medidas de comunicación</li> <li>Identificación de medidas de participación comunitaria</li> <li>Identificación de medidas de gestión de recursos</li> <li>Identificación de medidas de gestión de calidad</li> <li>Identificación de medidas de gestión de riesgos</li> <li>Identificación de medidas de gestión de seguridad</li> <li>Identificación de medidas de gestión de salud</li> <li>Identificación de medidas de gestión de medio ambiente</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio cultural</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio natural</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio arqueológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio histórico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio artístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio científico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio tecnológico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio digital</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio lingüístico</li> <li>Identificación de medidas de gestión de patrimonio etnográfico</li> </ul>	<p>DE ACUERDO A LAS AMENAZAS Y VULNERABILIDADES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO, EN HOJA ANEXA, DESCRIBA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SUS COSTOS, MISMOS QUE TENDRAN QUE ESTAR REFLEJADOS EN EL DISEÑO, LOS PLANOS Y EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.</p> <p><b>ANÁLISIS DE RIESGOS</b></p> <p>Nombre del responsable del análisis de riesgos: <u>Ing. Arq. Orlando Munguía G.</u></p> <p>Fecha: <u>2020</u></p> <p>Ubicación: <u>MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN</u></p> <p>Proyecto: <u>CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS</u></p> <p>Ubicación y fecha: <u>EL ESTERO DE SAN JUAN, 2020</u></p> <p><b>DESIGNO / EVALUACIÓN</b></p> <p>Nombre del diseñador: <u>INGENIERO CIVIL ORLANDO MUNGUÍA G.</u></p> <p>Fecha: <u>DIRECTOR GENERAL DE PLANEACIÓN</u></p> <p>Ubicación: <u>MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN</u></p> <p>Proyecto: <u>CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS</u></p> <p>Ubicación y fecha: <u>EL ESTERO DE SAN JUAN, 2020</u></p> <p><b>REVISIÓN Y APROBACIÓN</b></p> <p>Nombre del revisor: <u>[Firma]</u></p> <p>Fecha y hora: <u>24 DE OCTUBRE DE 2020</u></p>	
<p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>1. Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y de seguridad.</p> <p>2. Mantener un registro de los avances de las obras.</p> <p>3. Mantener un registro de los recursos asignados.</p> <p>4. Mantener un registro de los recursos asignados.</p> <p>5. Mantener un registro de los recursos asignados.</p>			



Ing. Arq. Orlando Munguía G.  
Colegiado No. 8354

ANEXO: ESTRUCTURA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR SECTORES				
NOMBRE DEL SECTOR		DESCRIPCIÓN		CÓDIGO
SECTOR AGRARIO		SECTOR AGRARIO		01
SECTOR INDUSTRIAL		SECTOR INDUSTRIAL		02
SECTOR DE SERVICIOS		SECTOR DE SERVICIOS		03
SECTOR DE INFRAESTRUCTURA		SECTOR DE INFRAESTRUCTURA		04
SECTOR DE RECURSOS HUMANOS		SECTOR DE RECURSOS HUMANOS		05
SECTOR DE RECURSOS NATURALES		SECTOR DE RECURSOS NATURALES		06
SECTOR DE RECURSOS CULTURALES		SECTOR DE RECURSOS CULTURALES		07
SECTOR DE RECURSOS SOCIALES		SECTOR DE RECURSOS SOCIALES		08
SECTOR DE RECURSOS TECNOLÓGICOS		SECTOR DE RECURSOS TECNOLÓGICOS		09
SECTOR DE RECURSOS FINANCIEROS		SECTOR DE RECURSOS FINANCIEROS		10
SECTOR DE RECURSOS LEGALES		SECTOR DE RECURSOS LEGALES		11
SECTOR DE RECURSOS POLÍTICOS		SECTOR DE RECURSOS POLÍTICOS		12
SECTOR DE RECURSOS MORALES		SECTOR DE RECURSOS MORALES		13
SECTOR DE RECURSOS PSICOLÓGICOS		SECTOR DE RECURSOS PSICOLÓGICOS		14
SECTOR DE RECURSOS EDUCACIONALES		SECTOR DE RECURSOS EDUCACIONALES		15
SECTOR DE RECURSOS DE INVESTIGACIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE INVESTIGACIÓN		16
SECTOR DE RECURSOS DE INNOVACIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE INNOVACIÓN		17
SECTOR DE RECURSOS DE DIFUSIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE DIFUSIÓN		18
SECTOR DE RECURSOS DE EVALUACIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE EVALUACIÓN		19
SECTOR DE RECURSOS DE MONITORING		SECTOR DE RECURSOS DE MONITORING		20
SECTOR DE RECURSOS DE AUDITORÍA		SECTOR DE RECURSOS DE AUDITORÍA		21
SECTOR DE RECURSOS DE CONTROL		SECTOR DE RECURSOS DE CONTROL		22
SECTOR DE RECURSOS DE CALIDAD		SECTOR DE RECURSOS DE CALIDAD		23
SECTOR DE RECURSOS DE SEGURIDAD		SECTOR DE RECURSOS DE SEGURIDAD		24
SECTOR DE RECURSOS DE PROTECCIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE PROTECCIÓN		25
SECTOR DE RECURSOS DE RESPUESTA		SECTOR DE RECURSOS DE RESPUESTA		26
SECTOR DE RECURSOS DE RECUPERACIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE RECUPERACIÓN		27
SECTOR DE RECURSOS DE RECONSTRUCCIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE RECONSTRUCCIÓN		28
SECTOR DE RECURSOS DE REFORMA		SECTOR DE RECURSOS DE REFORMA		29
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN		30
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE POLÍTICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE POLÍTICAS		31
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		32
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		33
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		34
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		35
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		36
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		37
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		38
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		39
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		40
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		41
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		42
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		43
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		44
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		45
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		46
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		47
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		48
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		49
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		50
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		51
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		52
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		53
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		54
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		55
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		56
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		57
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		58
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		59
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		60
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		61
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		62
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		63
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		64
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		65
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		66
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		67
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		68
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		69
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		70
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		71
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		72
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		73
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		74
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		75
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		76
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		77
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		78
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		79
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		80
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		81
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES		82
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CRITERIOS		83
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE INDICADORES		84
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTRICAS		85
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE HERRAMIENTAS		86
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE TÉCNICAS		87
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE MÉTODOS		88
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		89
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SISTEMAS		90
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE SERVICIOS		91
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PRODUCTOS		92
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE PROCESOS		93
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE RESULTADOS		94
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE IMPACTOS		95
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE EFECTOS		96
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE CONDUCTA		97
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE ACTITUDES		98
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE VALORES		99
SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		SECTOR DE RECURSOS DE REVISIÓN DE NORMAS		100


  
 Ing. Agr.
   
 Wilson Alberto Ojeda
   
 Categoría No. 354

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD			
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA			
Identificación del producto	SEVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Proyecto	0000000000
Identificación del cliente	SEVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Proyecto	0000000000
Identificación del proveedor	SEVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Proyecto	0000000000
Identificación del producto	SEVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Proyecto	0000000000
Identificación del proveedor	SEVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Proyecto	0000000000
<b>RAZÓN DE EXISTENCIA</b>		<b>0000000000</b>	

Tema/componente/variable		Catificación	Peso relativo
2.2	<b>Seguridad por fragilidad</b>	<b>0.8701</b>	
2.2.1	<b>Seguridad de sistema estructural</b>	<b>1</b>	<b>0.87</b>
43	Uso de normas técnicas vigentes	1	
44	Seguridad de los sistemas	1	
45	Seguridad de los sistemas	1	
46	Seguridad de los sistemas	1	
47	Seguridad de los sistemas	1	
48	Seguridad de los sistemas	1	
49	Seguridad de los sistemas	1	
50	Seguridad de los sistemas	1	
51	Seguridad de los sistemas	1	
52	Seguridad de los sistemas	1	
53	Seguridad de los sistemas	1	
54	Seguridad de los sistemas	1	
55	Seguridad de los sistemas	1	
56	Seguridad de los sistemas	1	
57	Seguridad de los sistemas	1	
58	Seguridad de los sistemas	1	
59	Seguridad de los sistemas	1	
60	Seguridad de los sistemas	1	
61	Seguridad de los sistemas	1	
62	Seguridad de los sistemas	1	
63	Seguridad de los sistemas	1	
64	Seguridad de los sistemas	1	
65	Seguridad de los sistemas	1	
66	Seguridad de los sistemas	1	
67	Seguridad de los sistemas	1	
68	Seguridad de los sistemas	1	
69	Seguridad de los sistemas	1	
70	Seguridad de los sistemas	1	
71	Seguridad de los sistemas	1	
72	Seguridad de los sistemas	1	
73	Seguridad de los sistemas	1	
74	Seguridad de los sistemas	1	
75	Seguridad de los sistemas	1	
76	Seguridad de los sistemas	1	
77	Seguridad de los sistemas	1	
78	Seguridad de los sistemas	1	
79	Seguridad de los sistemas	1	
80	Seguridad de los sistemas	1	
81	Seguridad de los sistemas	1	
82	Seguridad de los sistemas	1	
83	Seguridad de los sistemas	1	
84	Seguridad de los sistemas	1	
85	Seguridad de los sistemas	1	
86	Seguridad de los sistemas	1	
87	Seguridad de los sistemas	1	
88	Seguridad de los sistemas	1	
89	Seguridad de los sistemas	1	
90	Seguridad de los sistemas	1	
91	Seguridad de los sistemas	1	
92	Seguridad de los sistemas	1	
93	Seguridad de los sistemas	1	
94	Seguridad de los sistemas	1	
95	Seguridad de los sistemas	1	
96	Seguridad de los sistemas	1	
97	Seguridad de los sistemas	1	
98	Seguridad de los sistemas	1	
99	Seguridad de los sistemas	1	
100	Seguridad de los sistemas	1	
101	Seguridad de los sistemas	1	
102	Seguridad de los sistemas	1	
103	Seguridad de los sistemas	1	
104	Seguridad de los sistemas	1	
105	Seguridad de los sistemas	1	
106	Seguridad de los sistemas	1	
107	Seguridad de los sistemas	1	
108	Seguridad de los sistemas	1	
109	Seguridad de los sistemas	1	
110	Seguridad de los sistemas	1	
111	Seguridad de los sistemas	1	
112	Seguridad de los sistemas	1	
113	Seguridad de los sistemas	1	
114	Seguridad de los sistemas	1	
115	Seguridad de los sistemas	1	
116	Seguridad de los sistemas	1	
117	Seguridad de los sistemas	1	
118	Seguridad de los sistemas	1	
119	Seguridad de los sistemas	1	
120	Seguridad de los sistemas	1	
121	Seguridad de los sistemas	1	
122	Seguridad de los sistemas	1	
123	Seguridad de los sistemas	1	
124	Seguridad de los sistemas	1	
125	Seguridad de los sistemas	1	
126	Seguridad de los sistemas	1	
127	Seguridad de los sistemas	1	
128	Seguridad de los sistemas	1	
129	Seguridad de los sistemas	1	
130	Seguridad de los sistemas	1	
131	Seguridad de los sistemas	1	
132	Seguridad de los sistemas	1	
133	Seguridad de los sistemas	1	
134	Seguridad de los sistemas	1	
135	Seguridad de los sistemas	1	
136	Seguridad de los sistemas	1	
137	Seguridad de los sistemas	1	
138	Seguridad de los sistemas	1	
139	Seguridad de los sistemas	1	
140	Seguridad de los sistemas	1	
141	Seguridad de los sistemas	1	
142	Seguridad de los sistemas	1	
143	Seguridad de los sistemas	1	
144	Seguridad de los sistemas	1	
145	Seguridad de los sistemas	1	
146	Seguridad de los sistemas	1	
147	Seguridad de los sistemas	1	
148	Seguridad de los sistemas	1	
149	Seguridad de los sistemas	1	
150	Seguridad de los sistemas	1	
151	Seguridad de los sistemas	1	
152	Seguridad de los sistemas	1	
153	Seguridad de los sistemas	1	
154	Seguridad de los sistemas	1	
155	Seguridad de los sistemas	1	
156	Seguridad de los sistemas	1	
157	Seguridad de los sistemas	1	
158	Seguridad de los sistemas	1	
159	Seguridad de los sistemas	1	
160	Seguridad de los sistemas	1	
161	Seguridad de los sistemas	1	
162	Seguridad de los sistemas	1	
163	Seguridad de los sistemas	1	
164	Seguridad de los sistemas	1	
165	Seguridad de los sistemas	1	
166	Seguridad de los sistemas	1	
167	Seguridad de los sistemas	1	
168	Seguridad de los sistemas	1	
169	Seguridad de los sistemas	1	
170	Seguridad de los sistemas	1	
171	Seguridad de los sistemas	1	
172	Seguridad de los sistemas	1	
173	Seguridad de los sistemas	1	
174	Seguridad de los sistemas	1	
175	Seguridad de los sistemas	1	
176	Seguridad de los sistemas	1	
177	Seguridad de los sistemas	1	
178	Seguridad de los sistemas	1	
179	Seguridad de los sistemas	1	
180	Seguridad de los sistemas	1	
181	Seguridad de los sistemas	1	
182	Seguridad de los sistemas	1	
183	Seguridad de los sistemas	1	
184	Seguridad de los sistemas	1	
185	Seguridad de los sistemas	1	
186	Seguridad de los sistemas	1	
187	Seguridad de los sistemas	1	
188	Seguridad de los sistemas	1	
189	Seguridad de los sistemas	1	
190	Seguridad de los sistemas	1	
191	Seguridad de los sistemas	1	
192	Seguridad de los sistemas	1	
193	Seguridad de los sistemas	1	
194	Seguridad de los sistemas	1	
195	Seguridad de los sistemas	1	
196	Seguridad de los sistemas	1	
197	Seguridad de los sistemas	1	
198	Seguridad de los sistemas	1	
199	Seguridad de los sistemas	1	
200	Seguridad de los sistemas	1	


  
 Ing. Agr.
   
 María Belén Martínez B.
   
 Chilecito No. 634



## MAPAS INDICES PARA LA GESTIÓN DE RIESGO

MAPA No. 1. INDICE DE PELIGRO Y EXPLOSIÓN



FUENTE: MAPAS DE COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED

MAPA No. 2. INDICE DE VULNERABILIDAD



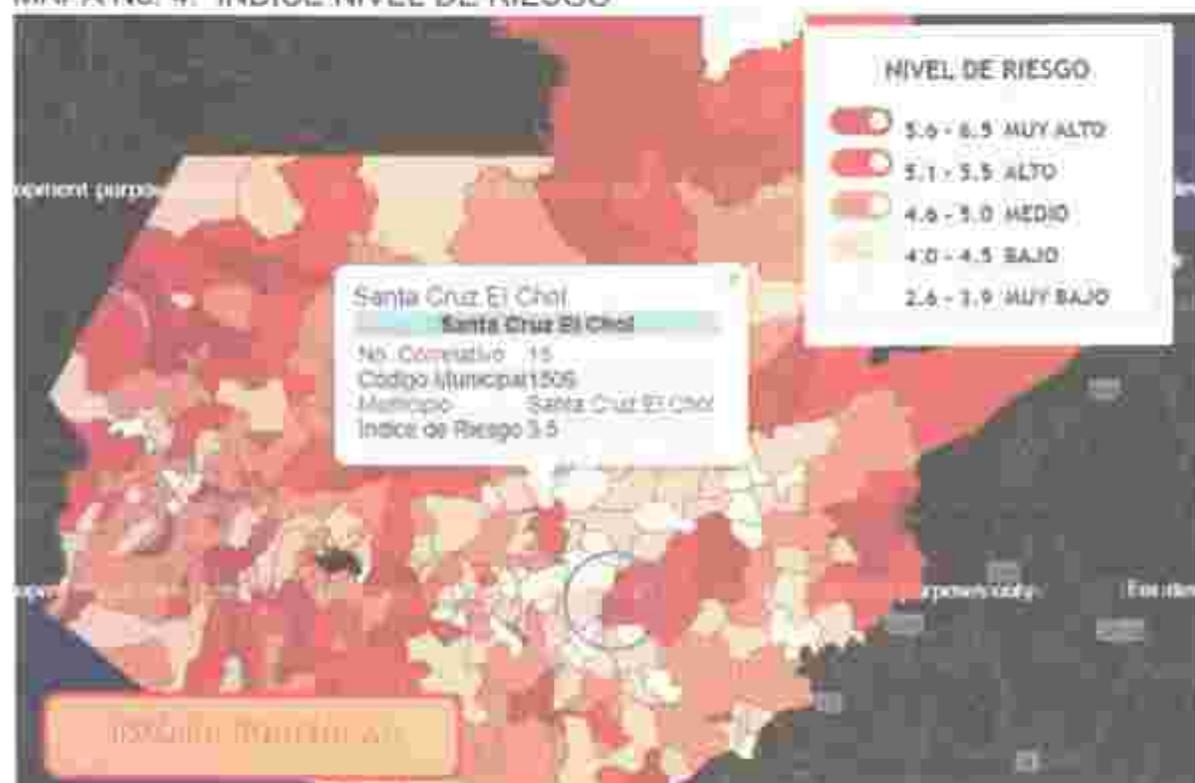
FUENTE: MAPAS DE COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED

MAPA No. 3. INDICE NIVEL DE RIESGO



FUENTE: MAPAS DE COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED.

MAPA No. 4. INDICE NIVEL DE RIESGO



FUENTE: MAPAS DE COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED.

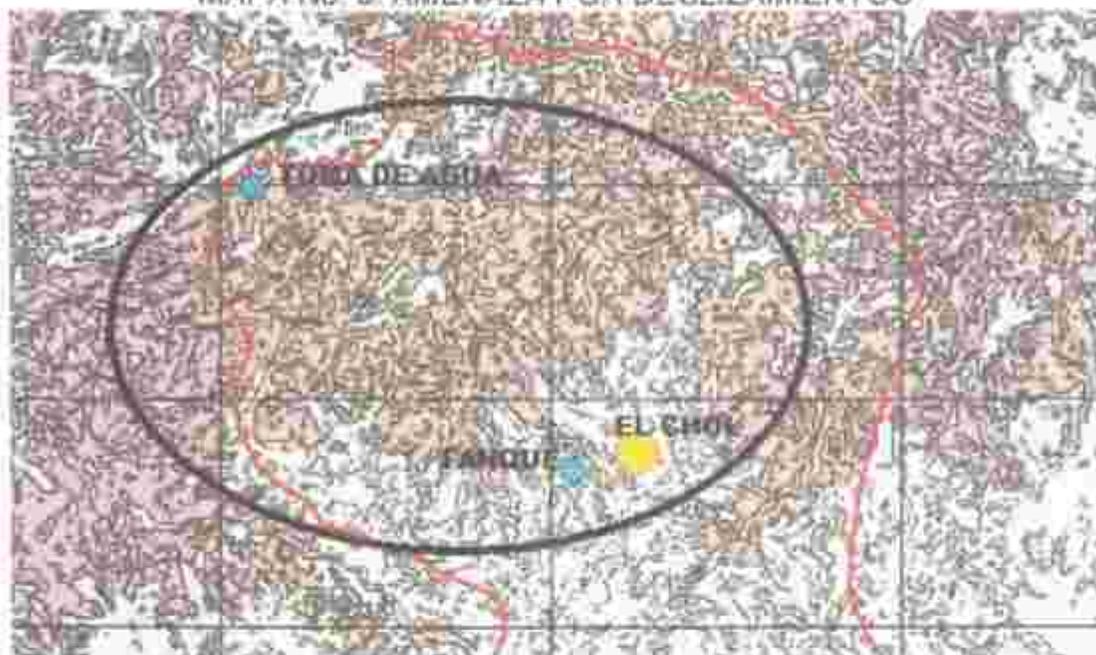
IMAGEN No. 1. Panorama del proyecto



FUENTE: Google Earth, modificación

## MAPAS DE IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

MAPA No. 5. AMENAZA POR DESLIZAMIENTOS



FUENTE: Shapes de MAGA-IGN

## **GALERÍA PROPIA DE FOTOS**

**FOTO No. 1:** Inicio del área del proyecto. TOMA DE AGUA



**FOTO No. 2:** Área del proyecto, TRAMO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN



FOTO No. 3: Área del proyecto, TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA



FOTO No. 4. Área del proyecto, TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA





**GOBIERNO DE GUATEMALA**  
DE PLAZAS Y CALLES

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**



## LICENCIA DE CONSULTOR AMBIENTAL INDIVIDUAL

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86, Acuerdo Gubernativo No.137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas.

Número de Licencia | 1523 DIGARN-MARN  
Categoría de Licencia | "C"



NOMBRE	ABNER ORLANDO NIMAJUÁN SITÁN		
DIRECCION	3RA AVENIDA 2-020 SAN ANTONIO NEJAPA, ZONA 1, ACATENANGO, CHIMALTENANGO		
TELEFONO(S)	44593846	NIT	6395504-0
PROFESIÓN	INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA		

SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL		INSTRUMENTOS AMBIENTALES CATEGORÍA "C" Y "B2" <i>(Bajo a Moderado Impacto Ambiental Potencial o Riesgo Ambiental)</i>	
Solicitud No.	128-2020	Fecha de Emisión	30/Enero/2020
<i>La Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental Individual, es intransferible y válida hasta el 31 de Diciembre del año 2020.</i>			



*Roger Flores*

**Ing. Roger Fernando Dardon Flores**  
Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales  
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

7 avenida 03-67 zona 13  
PBX:2423-0500

www.marn.gub.gq

En el municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango, el trece de junio de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: Que la fotocopia que antecede impresa únicamente en su lado anverso, es auténtica, en virtud de haber sido revelada en mi presencia de su original, la cual consiste en La Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental Individual número mil quinientos veintitrés DIGARN-MARN, con categoría de Licencia "C", otorgada a la Ingeniera Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola **ABNER ORLANDO NIMAJUÁN SITÁN**, extendida de fecha treinta de enero de dos mil veinte, por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y la cual tiene vigencia hasta el treinta y uno de diciembre de dos mil veinte.

POR MÍ Y ANTE MÍ:




#### ACTA NOTARIAL DE DECLARACIÓN JURADA DE CONSULTOR AMBIENTAL

En el municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango, el trece de junio de dos mil veinte, siendo las ocho horas, YO, GLADYS LORENA ACUTA SÁNCHEZ, Notaria, me encuentro constituida en mi oficina profesional, ubicada en Aldea Buena Vista Sector Norte, de este municipio, a requerimiento de **ABNER ORLANDO NIMAJUÁN SITÁN**, de veintinueve años de edad, soltero, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, de este domicilio, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación -DPÍ-, con Código Único de Identificación, -CUI- número mil seiscientos cincuenta y uno espacio ochenta y cinco mil novecientos veintinueve espacio cero cuatrocientos once (1651 85929 0411), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala; a quien en la presente se le identificará como **EL REQUERENTE**; manifiesta hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles y requiere mis servicios profesionales por lo que mediante la presente Acta Notarial de Declaración Jurada, a solicitud del requirente, procedo a juramentarlo con arreglo a la siguiente fórmula: "¿Prometéis, bajo juramento, decir la verdad en lo que fuereis preguntado?"; a lo que contesta "Sí, bajo juramento, prometo decir la verdad", así mismo procedo a advertirle en cuanto a lo relativo al delito de perjurio. Y procedo a **DECLARAR**: **PRIMERO**: Que actúa en su calidad de Consultor Ambiental Individual, hecho que acredita con la Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental individual con licencia número Mil QUINIENTOS VEINTITRÉS DIGARN GUIÓN MARN (1523 DIGARN -MARN), Categoría "C", extendida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con fecha treinta de enero de dos mil veinte, y siendo colegiado activo número seis mil ochocientos cincuenta y cuatro; documentos que se adjuntan a la presente y que tengo a la vista siendo suficientes conforme a mi juicio y la ley para el presente acto. **SEGUNDO**: El requirente manifiesta que la información vertida dentro del Instrumento Ambiental para el proyecto denominado: **"MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS EL CENTRO, EL TAMARINDO, EL CAMPAMENTO Y EL CALVARIO EL CHOL, BAJA VERAPAZ"**, ubicado en los Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario, municipio de El Chol, departamento de Baja Verapaz. **TERCERO**: Manifiesta haber elaborado el Instrumento Ambiental, para el proyecto denominado: **"MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS EL CENTRO, EL TAMARINDO, EL CAMPAMENTO Y EL CALVARIO EL CHOL, BAJA**

VERAPAZ", ubicado en los Barrios El Centro, El Tamarindo, El Campamento y El Calvario, municipio de El Chol, departamento de Baja Verapaz, cumpliendo los términos de referencia correspondientes y el formato de requisitos de instrumentos ambientales facilitados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales así como lo contenido en las leyes que se relacionan con la planificación, construcción y operación del proyecto y la elaboración de instrumentos ambientales. Así también manifiesta EL REQUERENTE, que para que no sea obligatoria la inspección correspondiente en el proyecto indicado en el punto que antecede; en el mismo actualmente no se ha desarrollado ninguna etapa, y si lo indicado anteriormente no sea cierto se somete a las acciones legales que corresponda. **CUARTO:** Continúa manifestando EL REQUERENTE, que el proyecto, obra, industria o actividad a realizar no se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-. **QUINTO:** Manifiesta EL REQUERENTE, que es exclusivamente responsable conjuntamente con el Propietario de la veracidad de la información en el contenido y no habiendo más que hacer constar, se da por terminada la presente acta en el mismo lugar y fecha de su inicio treinta minutos después de su inicio, la cual queda contenida en una hoja de papel bond escrita en su anverso y reverso la cual leo íntegramente al requirente y quien enterado de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales lo acepta, ratifica y firma junto a la infrascrita Notaria. **DOY FE.**



Ing. Agr.  
Oficina Central de Muestreo y  
Colocación No. 0554

ANTE MÍ:






*[Handwritten signature]*

INGENIERO CIVIL  
COLEGIADO No. 2000



## PLANO DE LOCALIZACION

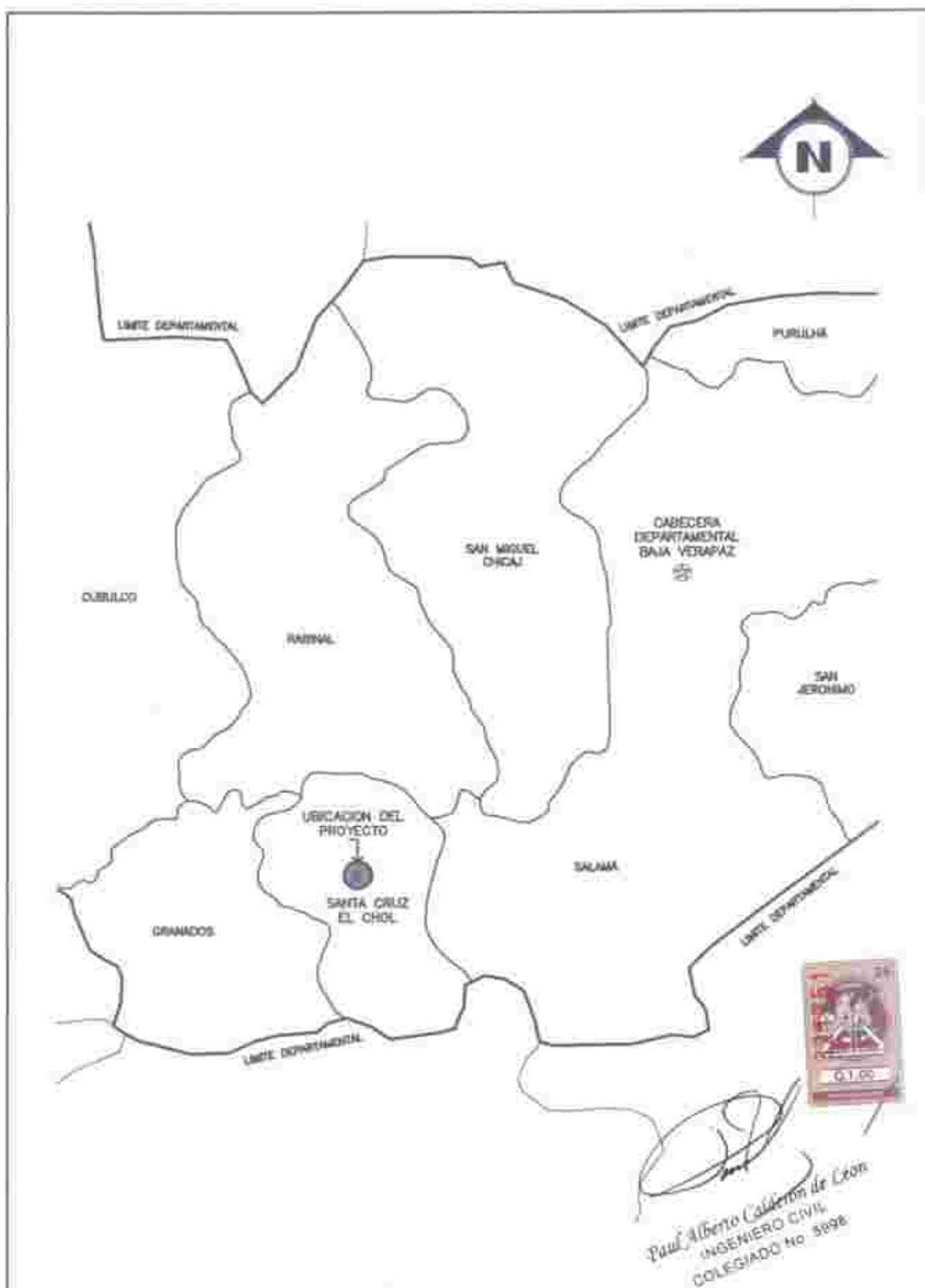
MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS EL CENTRO, CALVARIO, TAMARINDO Y CAMPAMENTO AREA URBANA EL CHOL, BAJA VERAPAZ

DIRECCION: CABECERA MUNICIPAL SANTA CRUZ EL CHOL, BAJA VERAPAZ

NOMBRE PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD SANTA CRUZ EL CHOL

FECHA: GUATEMALA, JUNIO 2020

ESCALA: 1/1.000.000



## PLANO DE UBICACION

MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIOS EL CENTRO, CALVARIO, TAMARINDO Y CAMPAMENTO AREA URBANA EL CHOL, BAJA VERAPAZ

DIRECCION: CABECERA MUNICIPAL SANTA CRUZ EL CHOL, BAJA VERAPAZ

NOMBRE PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD SANTA CRUZ EL CHOL

FECHA: GUATEMALA, JUNIO 2020

ESCALA: 1/300,000



El infrascrito Secretario del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala, CERTIFICA: Haber leído a la vista el Informe de Tesorería, en el cual consta que el/la:

**Ingeniero/a Agrónomo (a)**

**Abner Orlando Nimajuan Sitan**

Es miembro de este Colegio Profesional, inscrito con el número de Colegiado:

**6854**

encontrándose en calidad de Colegiado Activo hasta el mes de:

**Septiembre 2020**

De consiguiente goza de los privilegios y obligaciones que la Ley de Colegiación Profesional Obligatoria confiere a los miembros de este Colegio, habiendo satisfecho lo prescrito en el Decreto 48-77 y 69-92 Ley del Timbre del Ingeniero Agrónomo relacionado con el pago del Impuesto del Timbre.

A solicitud del/la Interesado (a), se extiende la presente en:

**Guatemala/Chimaltenango, 3/06/2020 09:00:33**

1. Esta certificación es válida únicamente en papel pegado, con firma y sello digitales o digitales.
2. Favor de verificar la autenticidad del Certificado al RUC: 0004-2008-030-1-000

Emitted por: **Morales, Claudia**[chimaltenango22]

**Ing. Agr. German Avigall Portillo Pazos**

**Secretario de Junta Directiva**

