



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

# **PROYECTO EJECUTIVO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Manifestación de Impacto Ambiental



**UBICACIÓN:** Comunidad Jaralillo, Santa Cruz de Juventino Rosas, Gto.

**Promovente:** H. Ayuntamiento de Santa Cruz de Juventino Rosas.

**RESPONSABLE TÉCNICO:** Ing. Miguel Angel Nava Romero.

**ABRIL 2019.**



## Índice contenido del Estudio.

I.1 PROYECTO.....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto. ....	5
I.1.2 Datos del Sector y tipo de Proyecto. ....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.....	5
I.1.4 Ubicación del Proyecto.....	5
I.1.5 Presentación de la documentación legal.....	6
I.2 PROMOVENTE. ....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. ....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	6
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	6
I.3.1 Nombre o razón social.....	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. ....	6
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio.....	6
I.3.4 RFC del Responsable Técnico. ....	6
I.3.5 Cédula profesional.....	6
I.3.6 Participantes.....	6
I.3.7 Dirección del responsable técnico del estudio.....	6
II.1 Información General del Proyecto. ....	7
II.1.1 Naturaleza del Proyecto. ....	7
II.1.2 Selección del Sitio.....	13
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	13
II.1.4 Inversión requerida. ....	18
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.....	18
II.1.6 Uso de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.....	22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ....	23
II.2 Características particulares del Proyecto. ....	24
II.2.1 Programa General de Trabajo. ....	29



II.2.2. Descripción de la obra o actividad y sus características.....	30
II.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	30
II.2.4. Descripción de la etapa de construcción.....	31
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento .....	34
II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto. ....	36
II.2.7. Etapa de abandono del sitio. ....	42
II.2.8. Utilización de explosivos. ....	43
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....	43
II.2.9.1. Residuos. ....	43
II.2.9.2. Emisiones a la atmósfera.....	45
II.2.9.3. Aguas Residuales. ....	46
II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de Residuos. ....	47
III.1. ÁMBITO FEDERAL. ....	48
III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. ....	48
III.1.2. LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL. ....	48
III.1.3. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (LGAH). ....	48
III.1.4. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). ....	49
III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). ....	49
III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES. ....	50
III.1.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES. ....	51
III.1.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) JURISDICCIÓN FEDERAL. ....	53
III.1.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP). ....	54
III.1.10. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP). ....	55
III.1.11. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA). ....	58
III.1.12. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....	60
III.2. ÁMBITO ESTATAL.....	67
III.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO. ....	67
III.2.2. LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO. ....	67
III.2.3. LEY DE PLANEACIÓN PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO.....	68



III.2.4. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO (LGIREMG). .....	69
III.2.5. SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO.....	71
III.2.6. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial Gobierno del Estado de Guanajuato.....	72
III.3. ÁMBITO MUNICIPAL.....	79
III.3.1. Reglamento de Ecología para el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato.....	79
III.4. CONCLUSIÓN DE VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	80
IV.1 Delimitación del área de estudio. ....	81
IV.1.2 Delimitación del área de influencia y área de proyecto. ....	83
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental. ....	84
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	85
IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.....	85
A) Tipo de Clima.....	85
B) Temperatura, Precipitación y Fenómenos meteorológicos.....	86
C) Fenómenos meteorológicos.....	89
IV.2.3 Geología y Geomorfología. ....	90
A. Características litológicas.....	90
B. Características Geomorfológicas.....	92
C. Características del relieve.....	94
D. Fallas y Fracturas.....	94
E. Susceptibilidad de la zona.....	95
IV.2.3.1 Suelos.....	96
IV.2.5 Hidrología Superficial y Subterránea.....	100
A) Hidrología superficial.....	100
A) Hidrología Subterránea.....	105
IV.2.2 Descripción del Medio Natural.....	108
IV.2.2.1 Vegetación Terrestre.....	108
IV.2.2.2 Flora.....	110
IV.2.2.3 Fauna.....	113

IV.2.4 Medio Socioeconomico.....	116
IV.2.4.1 Demografía.....	116
IV.2.4.2 Factores Socioculturales. ....	118
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental. ....	118
a) Integración e interpretación del inventario ambiental.....	119
V .1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	122
V.1.1 Indicadores de impacto.....	126
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto. ....	126
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	127
V.1.3.1 Criterios.....	127
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	130
V.2 Evaluación de Impacto Ambiental.....	131
V.2.1 Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.....	131
V.2.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.....	132
V.2.3 Identificación de Impactos Ambientales.....	133
V.2.4 Valoración de impactos.....	136
VI.1 Descripción de la Medida o Programa de las Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.....	147
VI.2 Impactos Residuales.....	153
VII.1 Pronóstico del Escenario.....	154
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	160
VII.3 Conclusiones.....	165
VIII.1 Formatos de presentación.....	167
VIII.1.1 Planos definitivos.....	167
VIII.1.2 Fotografías.....	167
VIII.1.3 Vídeos.....	168
VIII.2 Otros Anexos.....	168
VIII. 3 Glosario de Términos.....	168
VIII. 3 Bibliografía.....	169

## **Capítulo I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **I.1 PROYECTO.**

#### **I.1.1 Nombre del Proyecto.**

PROYECTO EJECUTIVO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.

#### **I.1.2 Datos del Sector y tipo de Proyecto.**

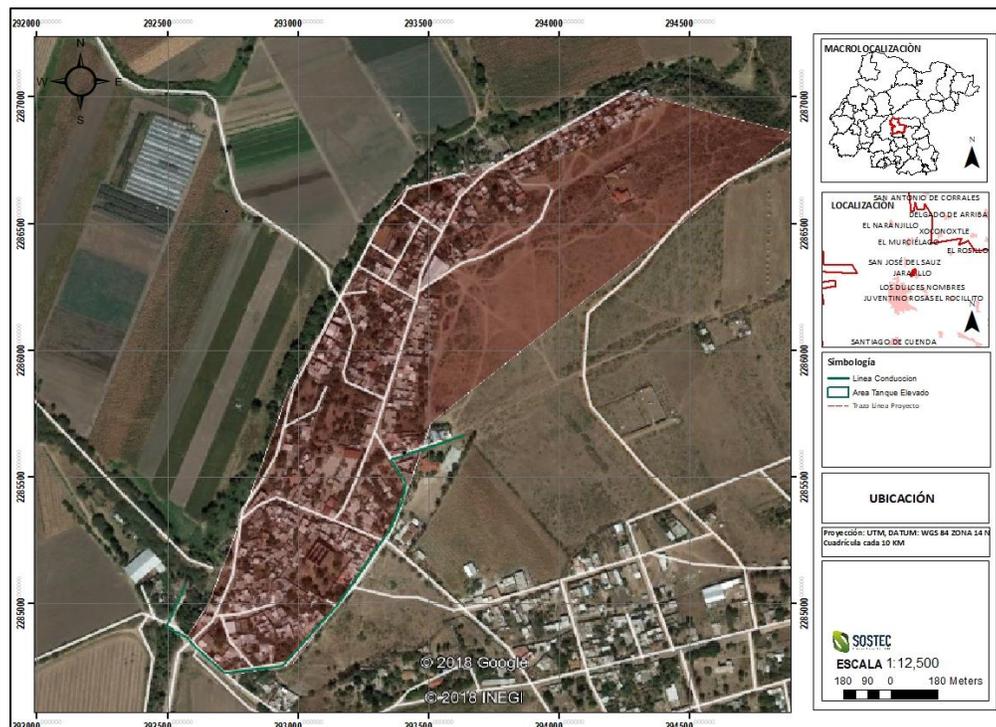
El proyecto corresponde a infraestructura urbana y de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIÁN 2007), se clasifica dentro del sector 23 Construcción, subsector 237 Construcción de Obras de Ingeniería Civil, rama 23711 Construcción de Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje, subrama 237111 Construcción de Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje.

#### **I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.**

El proyecto tiene estimado un periodo de vida útil de 30 años.

#### **I.1.4 Ubicación del Proyecto.**

El proyecto se ubica al nororiente de la cabecera municipal de Santa Cruz de Juventino Rosas, específicamente en la comunidad del Jaralillo.



**Ilustración 1 Ubicación física del Proyecto. Fuente: Imagen Satelital Google Earth.**



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### **I.1.5 Presentación de la documentación legal.**

Al presente estudio se anexa la documentación legal correspondiente al Proyecto.

Acta Constitutiva Anexo 1

Poder Notarial de Representante Legal Anexo 2

RFC Anexo 3

### **I.2 PROMOVENTE.**

#### **I.2.1 Nombre o razón social.**

Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas.

#### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

RFC

#### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

Digna Belmán Vera – Síndico del H. Ayuntamiento de Juventino Rosas.

#### **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.**

Calle Hidalgo No 106, Colonia Centro, Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas. CP 38240

Teléfono: (412) 1578040, (412) 1577020, correo electrónico\_\_\_\_\_.

### **I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

#### **I.3.1 Nombre o razón social.**

GGG SOSTEC, SC.

#### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

GSO170925F80

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.**

\_\_\_\_\_

#### **I.3.4 RFC del Responsable Técnico.**

\_\_\_\_\_

#### **I.3.5 Cédula profesional.**

\_\_\_\_\_

#### **I.3.6 Participantes.**

\_\_\_\_\_.

Ing. Christian Guillermo Gutiérrez Ramírez.

#### **I.3.7 Dirección del responsable técnico del estudio.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Capítulo II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **II.1 Información General del Proyecto.**

#### **II.1.1 Naturaleza del Proyecto.**

El proyecto, que es promovido por el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas a través de la Comisión Estatal del Agua, de ampliación y rehabilitación de la red de agua potable surge de la necesidad de dotar a toda la comunidad del Jaralillo de agua potable, dado que el servicio de distribución de agua potable con el que cuenta actualmente es deficiente y no contempla a la totalidad de viviendas ubicadas en la comunidad.

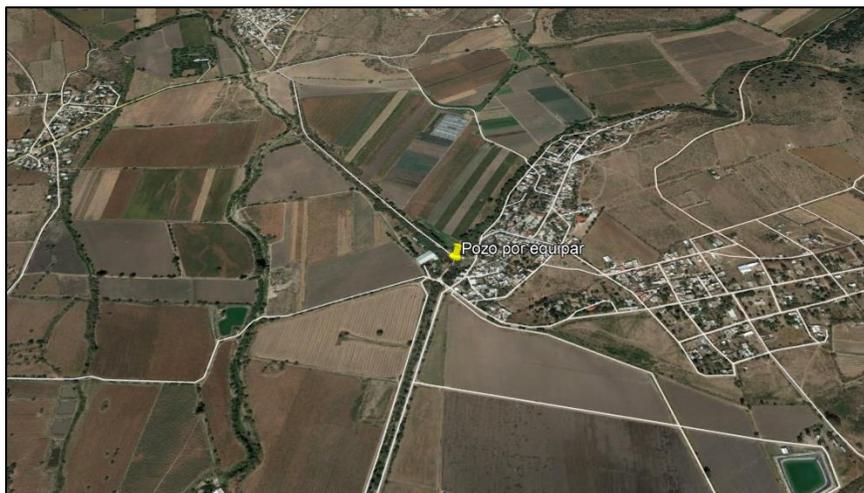
Para solucionar esta problemática y elevar el nivel de calidad de vida de los habitantes del Jaralillo, el H. Ayuntamiento propuso la solución de llevar a cabo el diagnóstico para poder contar con una red eficiente y funcional.

El proyecto ejecutivo contempla una red independiente ya que abarca el equipamiento del pozo existente, la instalación de un tanque elevado de almacenamiento de agua potable, y el sistema de distribución con las tomas domiciliarias que tenga cobertura total de las viviendas de la comunidad del Jaralillo.

Cabe señalar que todas las obras se realizarán sobre terreno previamente afectado antropogénicamente. Una zona de la red de agua potable contempla el cruce con un canal de régimen intermitente, este punto se describe a fondo en el capítulo III de vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables.

#### **Situación Actual.**

La localidad del Jaralillo del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, se abastece actualmente mediante un pozo profundo ubicado el surponiente de la localidad, ubicado exactamente en las coordenadas: 20.664124 N, - 100.978657 O.



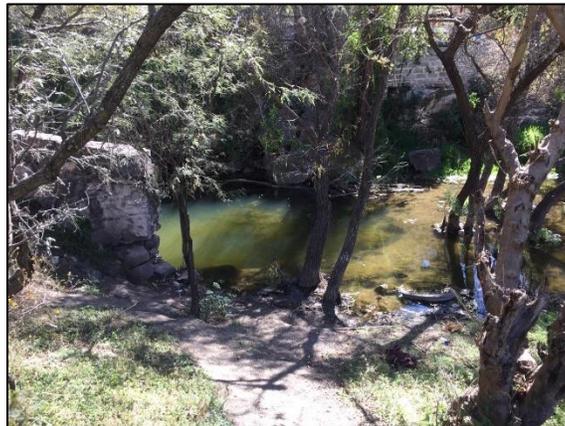
**Ilustración 2 Ubicación del pozo actual por equipar.**

El pozo que se encuentra operando actualmente no cuenta con la infraestructura necesaria para llevar a cabo su operación de acuerdo a la normatividad. Otra falta de infraestructura de la que carece es que no cuenta con algún tipo de cercado perimetral para evitar personal no autorizado acceda al área de extracción. El pozo actual no cuenta con un equipo de cloración (desinfección) del agua extraída.

La extracción que se realiza actualmente del pozo con una bomba la cual por sus condiciones se encuentra obsoleta, lo cual se refleja en la falta de abastecimiento y en los altos costos de mantenimiento del equipo. En la imagen siguiente se muestra el estado actual del área del pozo.



**Ilustración 3 Estado actual de las instalaciones pozo por equipar.**



**Ilustración 4 Canal ubicado a 30 metros del área del pozo.**

El bombeo actual se realiza un tanque de almacenamiento de aproximadamente 5 m<sup>3</sup> que también se encuentra obsoleto y por sus características y localización en la zona centro de la localidad no alcanza a abastecerla en su totalidad.



**Ilustración 5 Tanque de almacenamiento existente.**

La infraestructura de distribución actual cuenta con una vida funcional de más de 25 años y las condiciones no son las más adecuadas para el correcto manejo del agua potable, además el trazo de la línea actual no contempla la totalidad de las viviendas de la localidad.

### **Solución propuesta.**

Tomando en cuenta las condiciones ineficientes descritas anteriormente, se presenta el Proyecto Ejecutivo de agua potable, el cual incluye:

1. Ampliación de Línea de conducción existente para abarcar la zona norte de la localidad.
2. Equipamiento electromecánico del pozo existente.
3. Línea de alimentación desde el pozo al Tanque con una longitud de 632.58 ml.
4. Tanque de 100 m<sup>3</sup>.
5. Red de distribución en la localidad del Jaralillo, con una longitud de 2,272.78 ml.

Cabe señalar que no será perforado ningún otro pozo para abastecer a la comunidad, sino, será utilizado el pozo que se encuentra operando actualmente, pero se equipará para su adecuado funcionamiento. Las características con las que cuenta el pozo actual son las siguientes:

Profundidad del pozo: 400 m.

Nivel estático: a 22 m, en la elevación 1,704

Nivel dinámico: a 52.5 m (para gasto máximo extraído de 23.48 litros por segundo).

Gasto máximo bombeado: 7.16 litros por segundo (lps)

Longitud de columna: 260 m

Diámetro de ademe: 10 pulgadas

El gasto calculado para el abastecimiento de la red de agua potable de la localidad es de 198.03 m<sup>3</sup>, lo cual quiere decir que el pozo cuenta con la capacidad suficiente para abastecer la red sin problemas.

A continuación, se describirán los elementos que formarán parte del sistema de agua potable de la localidad.

De acuerdo al análisis de la población, dotación, variación en el consumo el volumen de tanque que se requiere es de 100 m<sup>3</sup> con una altura de 15 metros.

La ubicación del tanque se presenta en la siguiente ilustración.



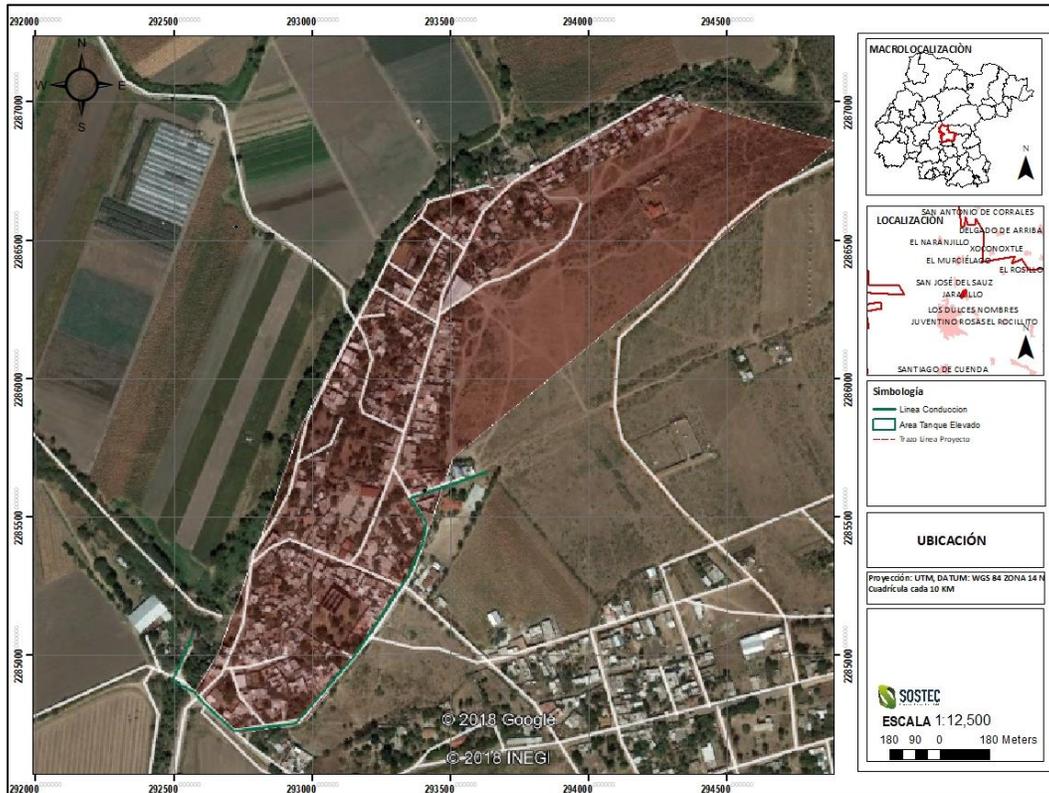
**Ilustración 6 Ubicación del área propuesta para la instalación del pozo.**

La ubicación prevista para el tanque de almacenamiento será dentro del predio de una escuela secundaria la cual cuenta con una delimitación física del predio (Malla ciclónica) la cual evita el paso a personal no autorizado, las coordenadas donde se ubicará dicha área se presentan a continuación.

**Tabla 1 Coordenadas ubicación del tanque.**

PTO	X	Y
1	294216.722	2286387.721
2	294195.056	2286398.675
3	294219.599	2286405.895
4	294229.358	2286408.766

La Línea que conducirá el agua extraída del pozo hacia el tanque tiene una longitud de 632.58 metros lineales y una pendiente media de 3.8%.



**Ilustración 7 Ubicación de la Localidad Jaralillo, sitio del Proyecto.**

La línea de distribución contemplada se calculó en base a la población, demanda, y el coeficiente de variación en el consumo particulares de la localidad. Los gastos de diseño de distribución son los siguientes:

REGIMEN DE SALIDA		
$A_{min}$	2.29	Lps
$Q_{maxd}$	8.25	$m^3/hr$
Vol. Diario	198.03	$m^3$

La ubicación de la red que se propone tomó en cuenta las características particulares de la comunidad como el relieve, la traza urbana, el tipo de terreno y la pendiente. Esta traza de la red se propone para abastecer en la totalidad a las viviendas de la localidad del Jaralillo.

La línea anteriormente mencionada contempla el cruce con un canal de riego sin nombre, por lo que se proyecta la tubería cruce de manera subterránea con un anclaje 5 metros antes y después a una profundidad de un metro y medio, con encofrado de protección de mampostería.

En la ilustración 10 y 11, se muestra la zona del cruce de la línea de conducción y de la red de distribución con el canal, como se puede apreciar es un canal de riego que asemeja a un encharcamiento temporal, aunque dado sus características río arriba y río abajo cumple con los criterios de la ley de aguas nacionales para ser sujeto a la

regulación de la CONAGUA, ya que la cárcava cuenta con más de 0.75 m y el ancho del presente canal es de más de 2 metros. Por lo cual se deberá contar con la concesión emitida por la CONAGUA de ocupación de zona federal. La presente manifestación de impacto ambiental se realiza en cumplimiento a uno de los requisitos del trámite anteriormente descrito, para la concesión de la zona federal del canal sin nombre.

### **Objetivos.**

- Realizar el proyecto con la congruencia y cumplimiento de los ordenamientos jurídicos ambientales y de ordenamiento territorial.
- A pegarse a los lineamientos aplicables en materia ambiental.
- Evitar al máximo el daño ambiental en el cauce a intervenir, cumpliendo todas las medidas de mitigación y compensación resultantes.

### **Objetivos Sociales.**

- Mejorar la red de agua potable de la comunidad, lo cual se verá reflejado en el aumento a la calidad de vida de los habitantes.
- Mantener o mejorar la calidad de vida de los trabajadores.
- Crear nuevos empleos en localidades aledañas al proyecto, sin causar cambios o molestias que puedan afectar a su vida diaria.

### **Infraestructura sujeta a la manifestación de impacto ambiental**

La Infraestructura que se solicita la autorización de impacto ambiental se describe a continuación:

1. Cruce de línea de conducción con el canal (y zona Federal), con una extensión de 14.44 metros lineales.
  - Este cruce de la línea de conducción con el canal no implica afectación a vegetación ni al suelo, dado que el área mencionada funciona actualmente como paso para vehículos y maquinaria agrícola y se encuentra intervenido. La tubería de PCV que se instalará tendrá un diámetro de 4" y la afectación se prevé tenga un ancho de 1.5 metros por actividades de la excavación y almacenamiento temporal de material excedente, es decir un área de 21.66 metros cuadrados.
2. Cruce la línea de distribución con el canal (y zona Federal), con una extensión de 14.44 metros lineales.
  - Este cruce de la línea de conducción con el canal no implica afectación a vegetación ni al suelo, dado que el área mencionada funciona actualmente como paso para vehículos y maquinaria agrícola y se encuentra intervenido. La tubería de PCV que se instalará tendrá un diámetro de 4" y la afectación se prevé tenga un ancho de 1.5 metros por actividades de la excavación y almacenamiento temporal de material excedente, es decir un área de 21.66 metros cuadrados.
3. Ocupación marginal de la zona federal por la línea de abastecimiento de agua potable en una extensión de 170 metros lineales.
  - Para este caso no se contempla afectación al canal, sino más bien, la ocupación de la zona federal, en una extensión de 180 metros lineales, por los cuales se instalará la línea de distribución de agua potable. La línea de distribución de agua potable será tubería de PVC de 4" y la afectación que se prevé tendrá un ancho de 1.5 metros por actividades de excavación. Cabe señalar que no se afectará a la vegetación presente en el sitio dado que el área donde se llevará a cabo la

instalación de la tubería (zona federal del canal) se encuentra afectada antropogénicamente y actualmente es usada como camino de terracería por los habitantes de la comunidad del Jaralillo.

### **II.1.2 Selección del Sitio.**

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, fue seleccionado para ello, considerando la “aptitud” del ambiente como elemento sustantivo de decisión para asegurar su viabilidad. Con base en lo anterior, al seleccionar el sitio donde pretende ubicarse el proyecto se pre determinaron y se aplicaron los siguientes criterios:

#### Criterios Técnicos.

La ubicación del proyecto se basó en la nueva traza que dará abasto al total de las viviendas ubicadas en la localidad del Jaralillo, tomando en cuenta la topografía y tipo de terreno, esto para reducir costos tanto de instalación, construcción y operación del sistema de agua potable.

La ubicación del nuevo tanque se estableció para ampliar la cobertura dado que el tanque actual, ha rebasado la capacidad de abastecimiento de agua potable de la zona norte de la localidad por las características que contaba (Dimensiones y ubicación).

#### Criterios Ambientales.

Los criterios Ambientales que se tomaron en cuenta fueron para evitar al máximo la interferencia con algún vector ambiental relevante. Ningún elemento que está incluido en el sistema de agua potable en cuestión afectará algún vector ambiental, dado que serán instalados dentro de la traza urbana de la localidad, la cual ha sido previamente afectada por actividades antropogénicas.

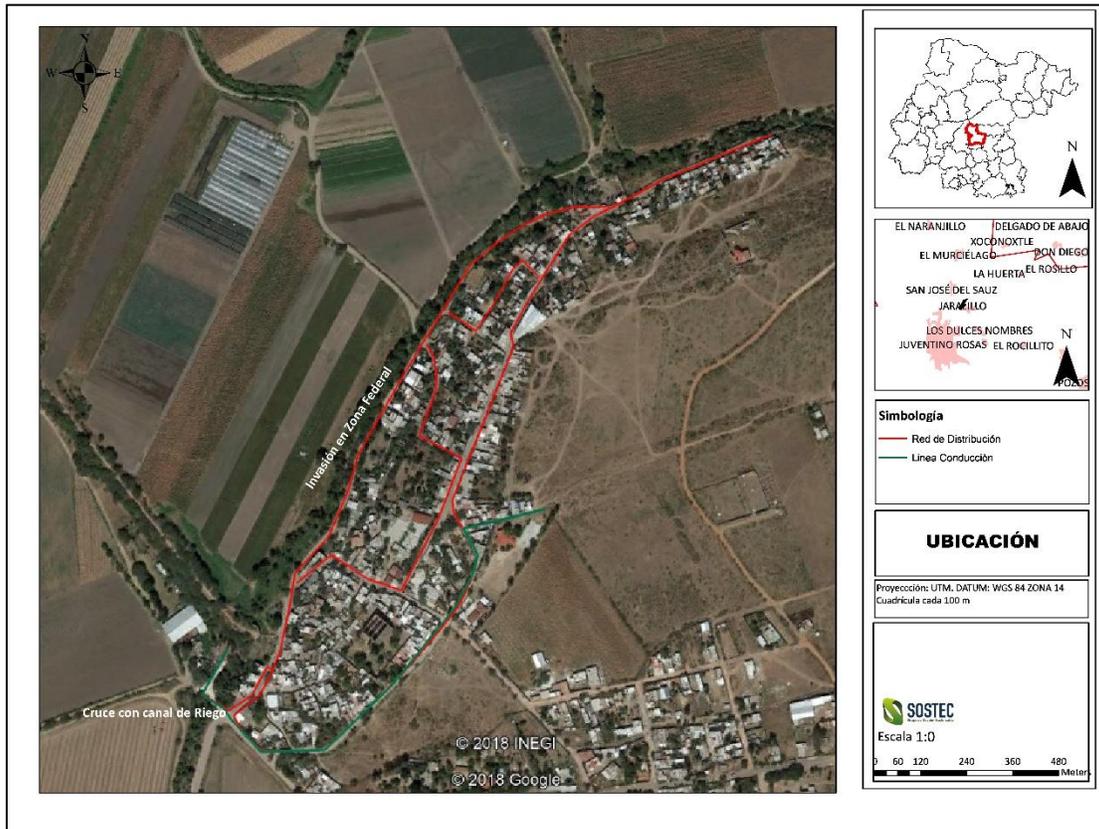
Cabe señalar que un pequeño tramo del proyecto de distribución de agua potable cruza un pequeño canal de riego, pero se establecerán medidas de mitigación para evitar impactar negativamente a este cauce.

#### Criterios sociales.

Se tomó en cuenta la problemática a resolver y las familias a mejorar la calidad de vida. La marginalidad de estas familias a beneficiar se verá reducida a través del acceso a un servicio tan básico como lo es el abastecimiento de agua potable de calidad y de firma continua.

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

El proyecto se pretende ubicar dentro de la localidad del Jaralillo que pertenece al municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas en el estado de Guanajuato. Las componentes principales del Proyecto, consiste en la instalación de la infraestructura correspondiente a la línea de conducción de agua potable, así como la línea de distribución de agua potable, dichas líneas tienen incidencia en el canal y en la zona federal del canal de riego, así mismo el Proyecto contempla la realización de obras complementarias como son, el tanque elevado, y el equipamiento del actual pozo.



**Ilustración 8 Ubicación física del Proyecto. Fuente: Imagen Satelital Google Earth.**

A continuación, se presentan las coordenadas UTM del trazo total de la línea de Distribución de agua potable, los nodos sombreados en rojo, son los ubicados en la zona federal del canal de riego.

**Tabla 2 Coordenadas Línea de distribución de agua potable.**

Nodo	Pto	X	Y	Nodo	Pto	X	Y	Nodo	Pto	X	Y
1	0	294215,326	2286398,496	32	31	293930,206	2286273,244	63	62	294178,810	2286622,170
2	1	294212,620	2286405,210	33	32	293940,544	2286306,564	64	63	294161,744	2286577,924
3	2	294123,547	2286380,182	34	33	293961,216	2286328,734	65	64	294165,989	2286575,760
4	3	294140,402	2286351,599	35	34	293974,181	2286334,830	66	65	294142,221	2286510,654
5	4	294134,889	2286330,360	36	35	293982,432	2286336,324	67	66	294118,541	2286453,986
6	5	294118,031	2286295,210	37	36	294012,469	2286315,786	68	67	294103,493	2286406,268
7	6	294104,993	2286278,004	38	37	293998,869	2286291,524	69	68	294075,644	2286350,552
8	7	294055,438	2286303,785	39	38	294024,849	2286309,603	70	69	294052,036	2286309,426
9	8	294089,249	2286367,379	40	39	293910,130	2286222,282	71	70	294021,442	2286320,765
10	9	294107,177	2286394,754	41	40	293892,702	2286187,659	72	71	293988,125	2286342,433
11	10	294117,212	2286388,580	42	41	293869,406	2286169,903	73	72	294001,603	2286357,448
12	11	294121,562	2286378,941	43	42	293833,131	2286191,830	74	73	294010,458	2286359,318
13	12	294050,609	2286206,237	44	43	294112,318	2286403,298	75	74	293976,178	2286342,600
14	13	293977,453	2286131,614	45	44	294113,142	2286418,270	76	75	293943,089	2286319,172
15	14	293943,896	2286129,342	46	45	294120,216	2286445,391	77	76	293945,634	2286331,780

Nodo	Pto	X	Y	Nodo	Pto	X	Y	Nodo	Pto	X	Y
16	15	293911,972	2286126,073	47	46	294145,144	2286507,997	78	77	293977,008	2286368,190
17	16	293904,275	2286128,693	48	47	294172,070	2286584,182	79	78	293991,927	2286400,204
18	17	293882,662	2286150,137	49	48	294254,339	2286639,337	80	79	294013,204	2286471,144
19	18	293873,835	2286165,366	50	49	294172,194	2286597,676	81	80	294075,409	2286585,266
20	19	293902,799	2286189,959	51	50	294184,442	2286624,321	82	81	294092,051	2286536,952
21	20	293909,669	2286190,580	52	51	294202,393	2286651,360	83	82	294072,930	2286480,070
22	21	293913,806	2286167,854	53	52	294216,082	2286678,676	84	83	294098,291	2286618,067
23	22	293927,698	2286153,390	54	53	294223,606	2286690,741	85	84	294126,830	2286599,812
24	23	293916,542	2286191,109	55	54	294257,554	2286722,462	86	85	294124,472	2286665,862
25	24	293938,974	2286192,835	56	55	294329,704	2286761,378	87	86	294152,633	2286693,339
26	25	293968,210	2286204,867	57	56	294328,739	2286763,447	88	87	294181,329	2286674,014
27	26	293967,163	2286207,677	58	57	294376,811	2286785,979	89	88	294171,304	2286712,782
28	27	293940,516	2286200,912	59	58	294293,728	2286745,462	90	89	294231,279	2286724,703
29	28	293915,937	2286198,974	60	59	294248,115	2286722,562	91	90	294327,322	2286765,716
30	29	293916,603	2286218,894	61	60	294222,287	2286696,033	92	91	293864,073	2286173,126
31	30	293927,084	2286238,920	62	61	294201,100	2286656,641	93	92	293851,860	2286180,509

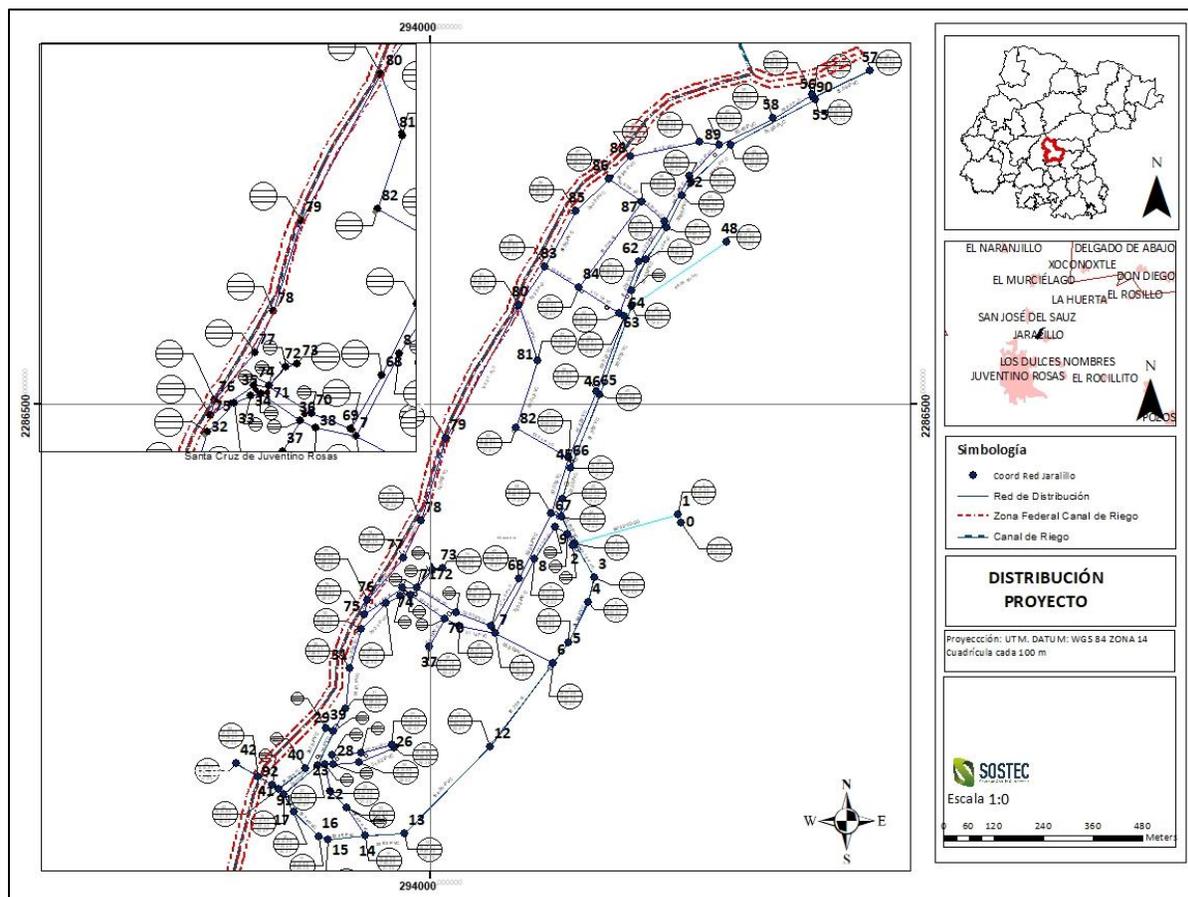
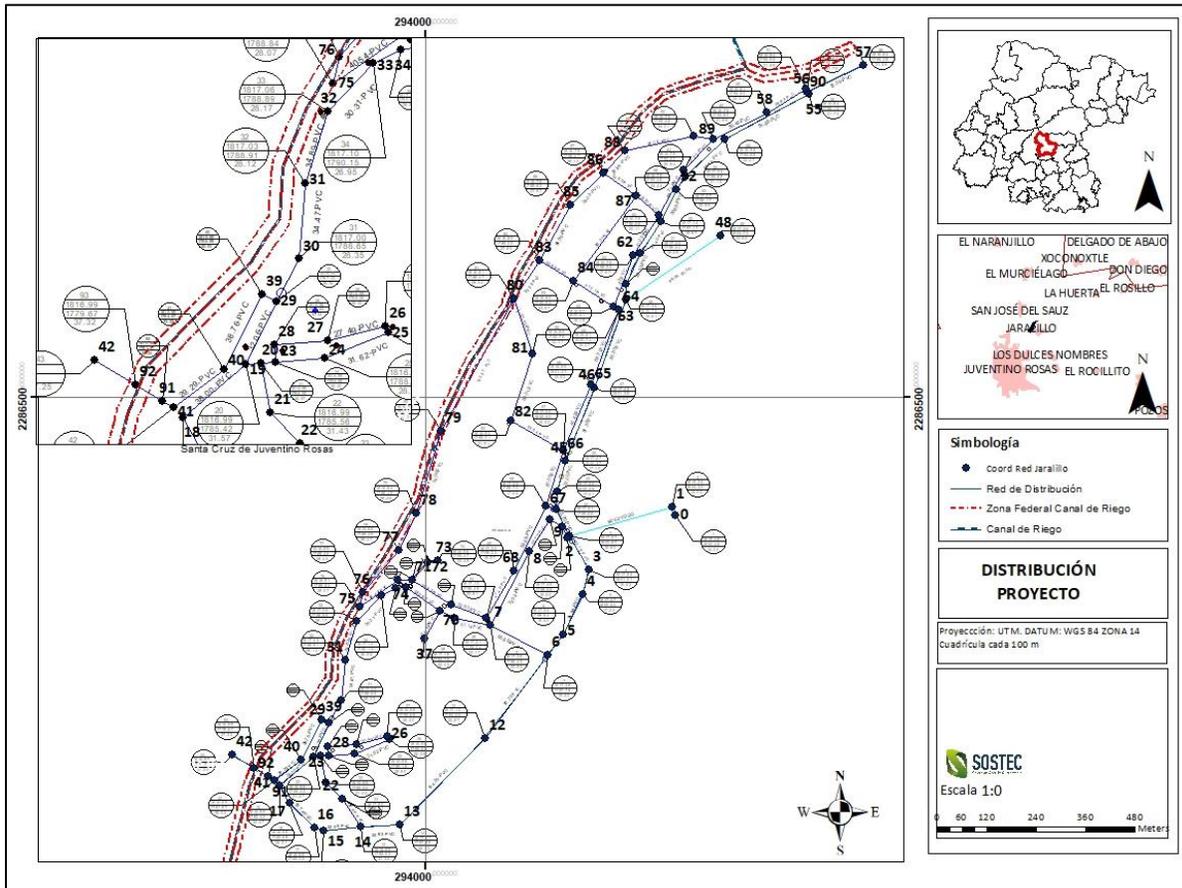


Ilustración 9 Ubicación de las Coordenadas de la línea de distribución que ocupará la zona federal del canal.



**Ilustración 10** Ubicación de las Coordenadas de la línea de distribución, se enfoca el punto en que la línea cruzará el canal de riego.

En la siguiente tabla se muestra las coordenadas UTM del inicio y del fin de los tramos de la línea de distribución que se encontrarán dentro de la zona federal.

**Tabla 3** Línea de distribución de agua potable.

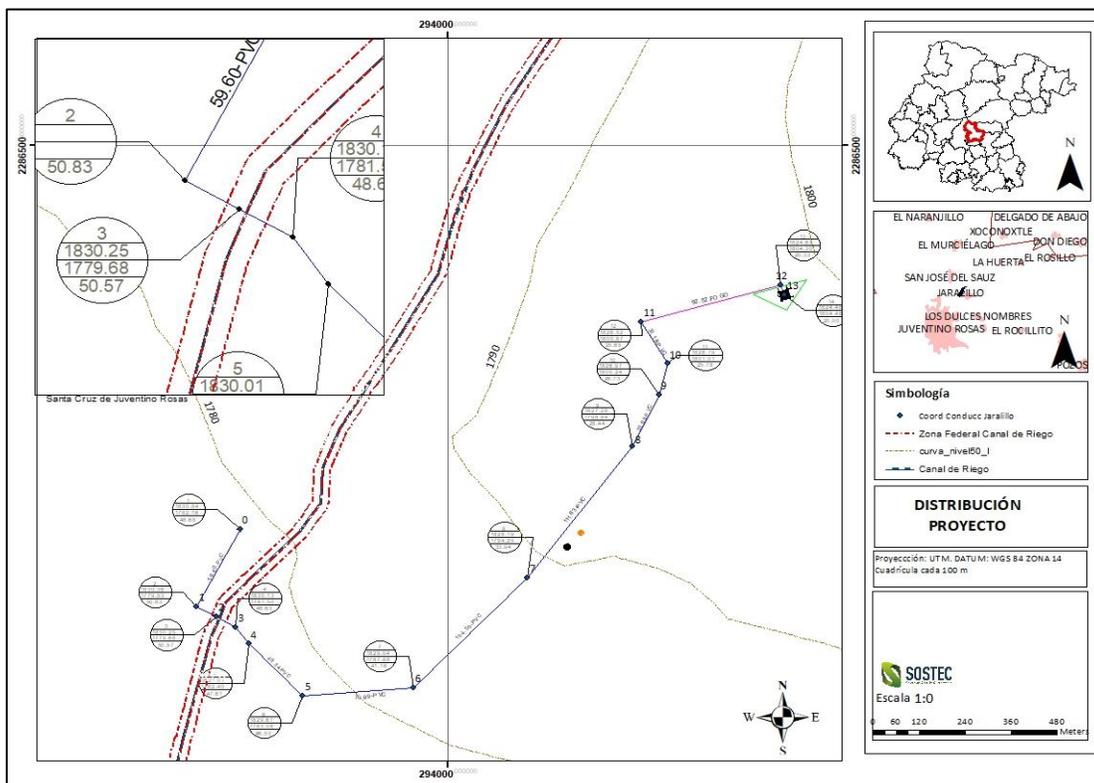
Línea Distribución Agua Potable				
PTO	X	Y	Nodos	Distancia Afectación
75	293943,089	2286319,172	76-77	7.08 ml
76	293945,634	2286331,780		
78	293991,927	2286400,204	79-80	74.06 ml
79	294013,204	2286471,144	80-81	129.47 ml
79	294013,204	2286471,144		
80	294075,409	2286585,266	93	14.44 ml
92	293851,860	2286180,509		
Longitud total a ocupar en ZF				225.05 ml

A continuación, se presentan las coordenadas UTM del trazo total de la línea de conducción de agua potable, los nodos sombreados en rojo, son los ubicados en la zona federal del canal de riego.

**Tabla 4 Coordenadas UTM Línea de Conducción.**

Línea de Conducción							
Nodo	Pto	X	Y	Nodo	Pto	X	Y
1	0	293866,5817	2286239,368	8	7	294050,6088	2286206,237
2	1	293838,8793	2286186,622	9	8	294118,0313	2286295,21
3	2	293851,3356	2286179,641	10	9	294134,8894	2286330,36
4	3	293863,7918	2286172,66	11	10	294140,4017	2286351,599
5	4	293872,0422	2286161,233	12	11	294123,547	2286380,182
6	5	293906,6813	2286126,096	13	12	294212,6198	2286405,21
7	6	293977,4528	2286131,614	14	13	294215,3262	2286398,496

La imagen siguiente, muestra el trazo de la línea de conducción de agua potable y el acercamiento muestra el detalle del cruce de la línea con el canal.



**Ilustración 11 Coordenadas de cruce de línea de conducción de agua potable con el canal.**

#### II.1.4 Inversión requerida.

El importe total de la inversión destinada al Proyecto se estima en un monto \$4,407,219.80 (cuatro millones, cuatrocientos siete mil, doscientos diecinueve pesos 00/80). Desglosado de la siguiente manera:

Elemento	Costo
Línea de Conducción	\$440,079.86
Red de Distribución	\$2'120,599.90
Tanque	\$2'030,013.07
<b>Total</b>	<b>\$ 4,407,219.80</b>

El monto destinado a la implementación de las medidas de mitigación y/o compensación se estima en el apartado correspondiente del presente estudio.

#### II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

En el presente estudio de Impacto Ambiental se realiza el análisis de 3 tramos:

1. Tramo de tubería de la línea de conducción que cruzará con el canal en una sección transversal de longitud de 14.44 metros lineales.
2. Tramo de tubería de la red de distribución de agua potable que cruzará con el canal en una sección transversal de longitud de 14.44 metros lineales.
3. Tramo de la zona federal del canal que se solicitará su intervención por ocupación marginal en una longitud de 170 metros lineales.

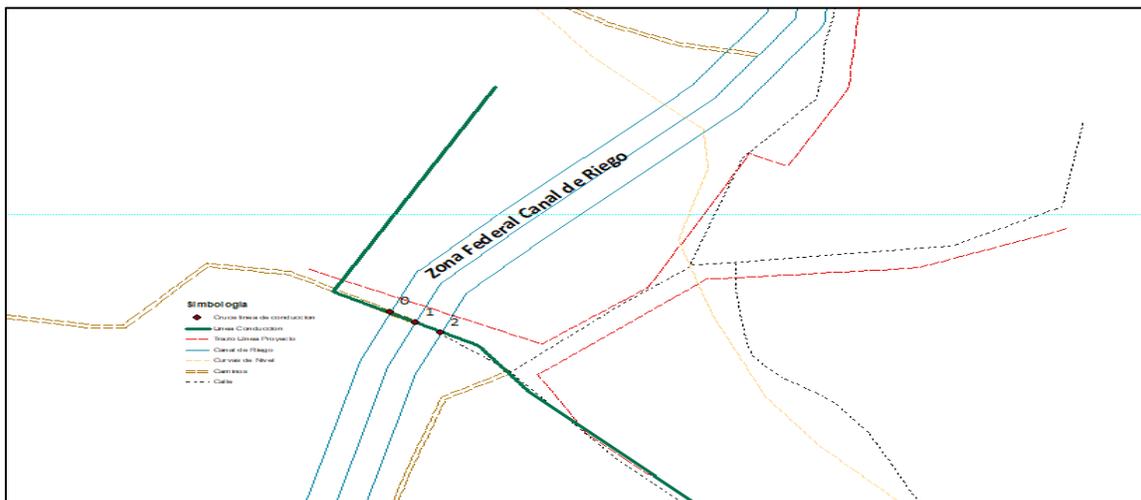
Las áreas anteriormente señaladas se describen a continuación:

- 1. Tramo de tubería de conducción que cruzará con el canal en una sección transversal de longitud de 14.44 metros lineales.**

El cruce de la línea de conducción descrito se encuentra en las siguientes coordenadas, cuenta con una extensión de 14.44 metros lineales y se contempla un área de afectación de 21.66 metros cuadrados.

**Tabla 5 Coordenadas Geográficas del Cruce del canal con tubería de conducción.**

PTO	X	Y
0	293848.784	2286181.418
1	293853.053	2286178.670
2	293857.387	2286176.078
Extensión	14.44	m
Área Intervención	21.66	m <sup>2</sup>



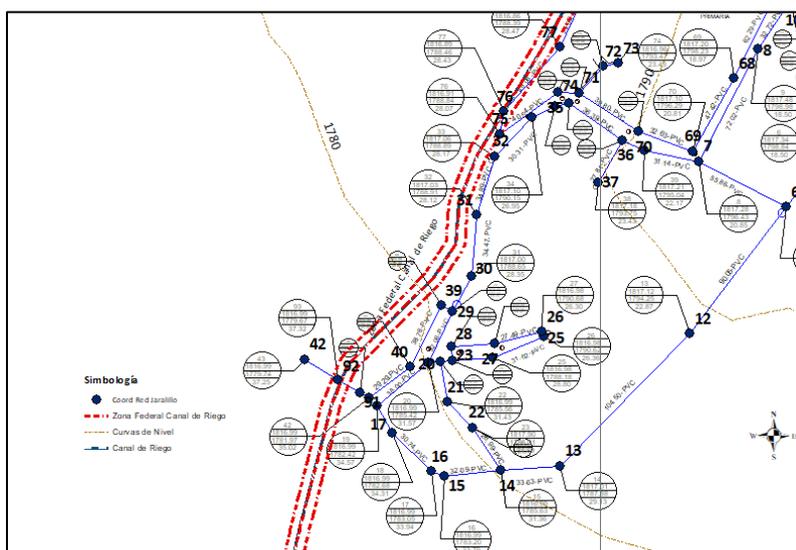
**Ilustración 12** Cruce Línea de Conducción con Canal.

**2. Tramo de tubería de la red de distribución de agua potable que cruzará con el canal en una sección transversal de longitud de 14.44 metros lineales.**

El cruce de la línea de conducción descrito se encuentra en las siguientes coordenadas, cuenta con una extensión de 14.44 metros lineales y se contempla un área de afectación de 21.66 metros cuadrados.

**Tabla 6** Coordenadas Geográficas del Cruce del canal con tubería de conducción.

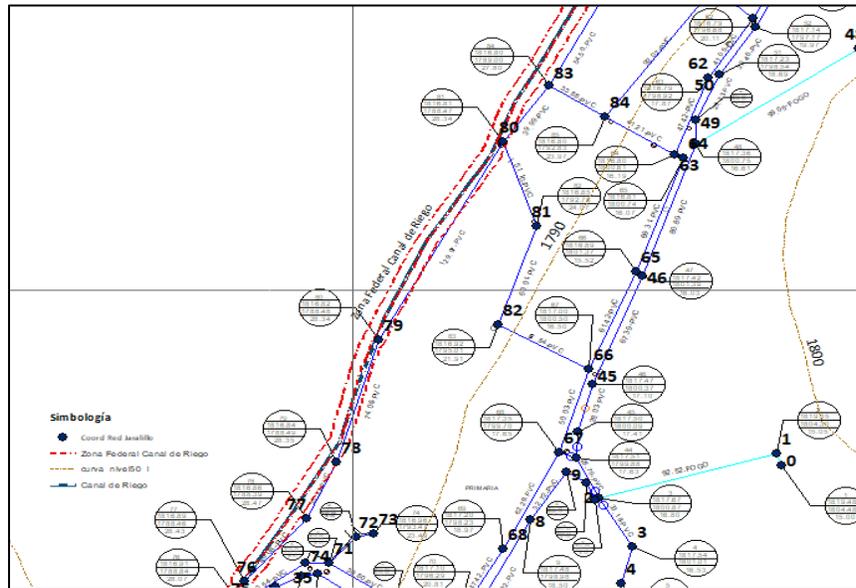
PTO	X	Y
92	293851,860	2286180,509
Extensión	14.44	ml
Área Intervención	21.66	m <sup>2</sup>



**Ilustración 13** Cruce línea de distribución con canal de riego.

**3. Tramo de la zona federal del canal que se solicitará su intervención por ocupación marginal en una longitud de 210.61 metros lineales.**

El cruce de la línea de distribución mencionado se encuentra en las coordenadas que se muestran en la ilustración siguientes, cuenta con una extensión de 210.61 metros lineales y se contempla un ancho de afectación de 1.5 metros, lo cual se verá reflejado en un área de afectación de 315.91 m<sup>2</sup>.



**Ilustración 14 Afectación de la línea distribución de Agua Potable en zona federal del canal.**

**Tabla 7 Nodos de los tramos que tendrán ocupación en la zona federal.**

Línea Distribución Agua Potable				
PTO	X	Y	Nodos	Distancia Afectación
75	293943,089	2286319,172	76-77	7.08 ml
76	293945,634	2286331,780		
78	293991,927	2286400,204	79-80	74.06 ml
79	294013,204	2286471,144		
79	294013,204	2286471,144	80-81	129.47 ml
80	294075,409	2286585,266		
92	293851,860	2286180,509	93	14.44 ml
Longitud total a ocupar en ZF				225.05 ml
Superficie a ocupar				377.57 m <sup>2</sup>

**Obras asociadas al proyecto.**

El proyecto también contempla el equipamiento de un pozo de agua potable, la instalación de un tanque de almacenamiento de agua potable, la instalación de la línea de conducción de agua potable y la línea de distribución de agua potable del tanque a los hogares de la comunidad del Jaralillo, esta infraestructura no será tomada en

cuenta en la elaboración del presente análisis de impacto ambiental dado que no se encuentran dentro de la zona federal o dentro del cuerpo de agua.

A continuación, la infraestructura anteriormente señalada se detallará con fines descriptivos como obra asociada al proyecto, más, sin embargo, no se incluirá en la EIA.

La ubicación del total del trazo de la línea de distribución y sus dimensiones se describen en la tabla seguida.



**Ilustración 15** Layout de la distribución de la línea de AP del Proyecto.

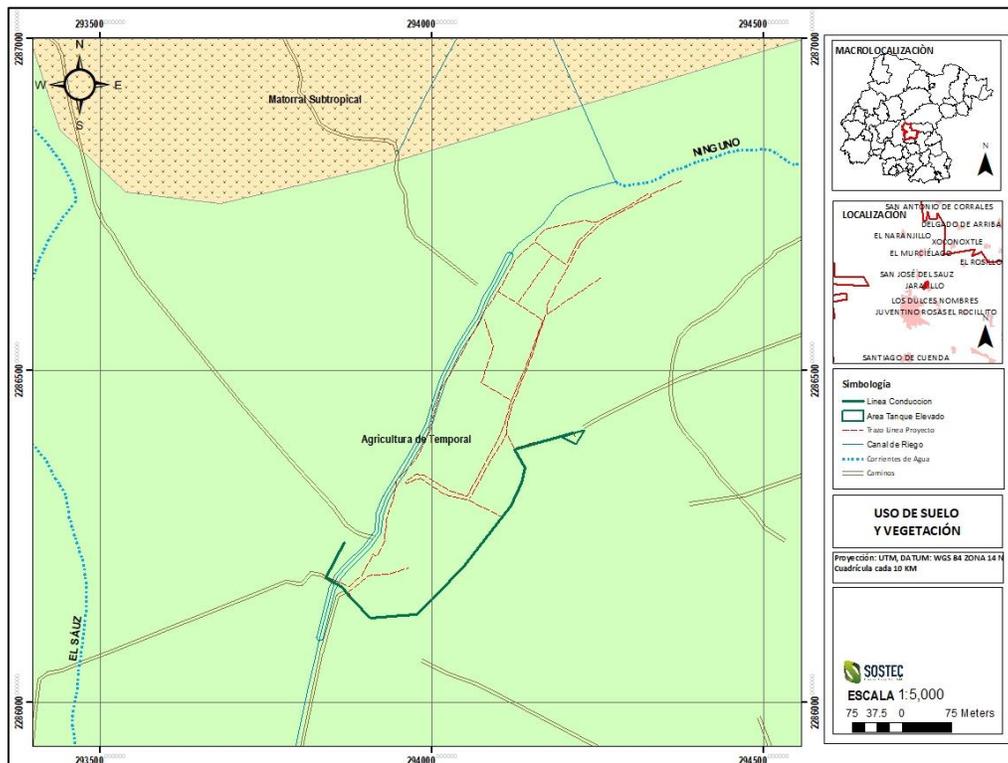
Componente	Dimensiones	Unidad
Tanque	100	m <sup>3</sup>
Pozo (área)	200	m <sup>2</sup>
Línea de conducción	632.58	ml
Línea de distribución	2,272.78	m

**Superficie de afectación a vegetación de la zona federal.**

La instalación de la tubería de distribución que ocupará la zona federal no afectará vegetación, dado que el área actualmente se encuentra intervenida antropogénicamente y funciona como camino de terracería para el tránsito de vehículos y maquinaria agrícola por los habitantes del Jaralillo, lo cual se ve reflejado en que no tenga vegetación.

**II.1.6 Uso de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.**

De acuerdo a la clasificación de INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la categoría de uso de suelo de Agricultura de Temporal tal y como se muestra en la siguiente imagen. Respecto a cuerpos de agua, dentro de la zona, no existen cuerpos de agua de importancia, sin embargo, existe un canal de riego en la zona sureste de la comunidad, dicho canal solo presenta cauce en tiempos de lluvia, ya que en tiempos de sequía no presenta cause y es utilizado como tiradero de escombros, RSU, lo que representa problemas sanitarios para la comunidad

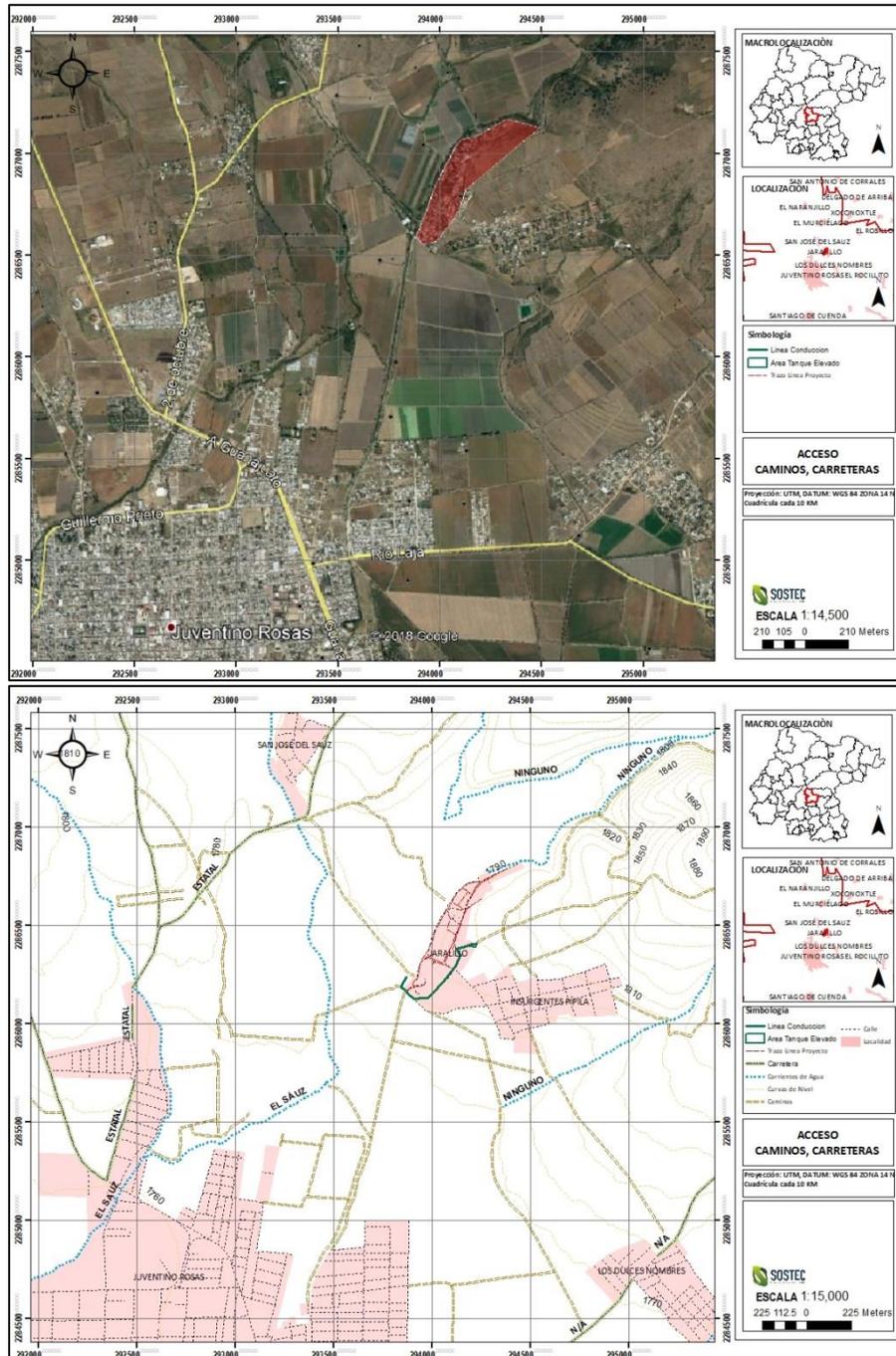


**Ilustración 16** Uso de suelo y vegetación Series V INEGI.

**II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

En la zona donde se localiza el proyecto se tiene acceso a los servicios básicos como energía eléctrica, línea de comunicación telefónica, drenaje, agua potable (sin cobertura total), calles de terracería.

La vía principal de acceso al proyecto es la carretera estatal No. 67 tomando la desviación hacia el norte en la Blvd democracia y luego hacia Río Pánuco en la cabecera municipal hasta llegar a la comunidad de Jaralillo.



**Ilustración 17 Principales Vías de acceso al área del Proyecto.**

## II.2 Características particulares del Proyecto.

Las obras específicas del proyecto que se someterán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son:

1. Instalación de tubería de conducción en cruce con canal de riego.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Longitud total	14.44 metros lineales
Diámetro	4"
Material tubería	PVC
Método de colocación de tubería	<p>Le metodología con la cual se instalará la tubería será la siguiente:</p> <p>Zanjeo: se excavará aproximadamente 1.5 metros de ancho en el terreno mediante una retroexcavadora.</p> <p>Colocación de plantilla: se colocará material pétreo disgregado, así como tepetate para llevar a cabo la nivelación del suelo, así como una capa de concreto simple para mejorar la resistencia y evitar daño a la tubería.</p> <p>Instalación de tubería: se llevará a cabo de forma manual.</p> <p>Compactación y colocación de relleno: se compactará el nivel del terreno con maquinaria ligera.</p>

### 2. Instalación de tubería de conducción en cruce con canal de riego.

Longitud total	14.44 metros lineales
Diámetro	4"
Material tubería	PVC
Método de colocación de tubería	<p>Le metodología con la cual se instalará la tubería será la siguiente:</p> <p>Zanjeo: se excavará aproximadamente 1.5 metros de ancho en el terreno mediante una retroexcavadora.</p> <p>Colocación de plantilla: se colocará material pétreo disgregado, así como tepetate para llevar a cabo la nivelación del suelo, así como una capa de concreto simple para mejorar la resistencia y evitar daño a la tubería.</p> <p>Instalación de tubería: se llevará a cabo de forma manual.</p> <p>Compactación y colocación de relleno: se compactará el nivel del terreno con maquinaria ligera.</p>

### 3. Ocupación marginal de tubería de distribución de agua potable en zona federal del cabal de riego.

Longitud total	210.61 metros lineales
Diámetro	4"
Material tubería	PVC
Método de colocación de tubería	<p>Le metodología con la cual se instalará la tubería será la siguiente:</p> <p>Zanjeo: se excavará aproximadamente 1.0 metros de ancho en el terreno mediante una retroexcavadora.</p> <p>Colocación de plantilla: se colocará material pétreo disgregado, así como tepetate para llevar a cabo la nivelación del suelo, así como una capa de concreto simple para mejorar la resistencia y evitar daño a la tubería.</p> <p>Instalación de tubería: se llevará a cabo de forma manual.</p> <p>Compactación y colocación de relleno: se compactará el nivel del terreno con maquinaria ligera.</p>

#### II.2.1. Cruce de línea de conducción con canal de riego.

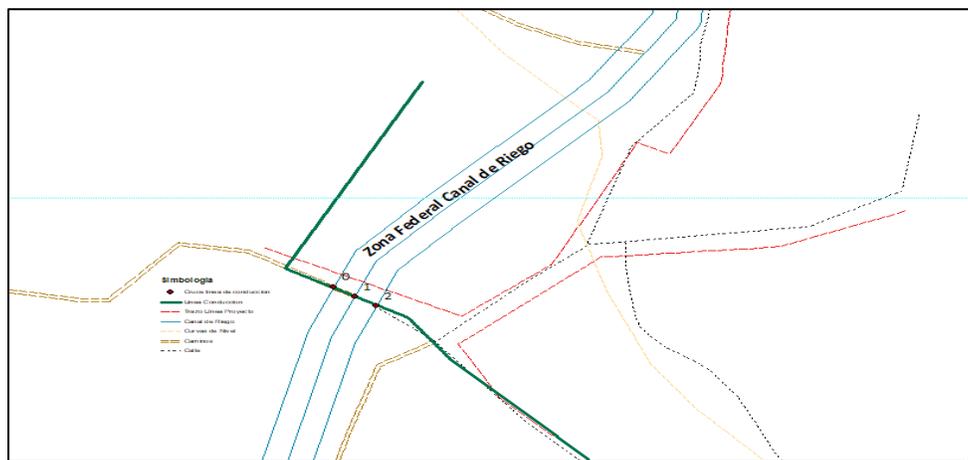
Este cruce se contempla para una longitud de 14.44 metros lineales en el canal de riego de la zona, donde se llevará a cabo la instalación de la línea de conducción con tubería de PVC de 4", en la zona suroeste de la comunidad.

Dado que el cruce del canal también funciona como camino de terracería para cruce de vehículos, se menciona que se encuentra previamente afectado y no se presenta vegetación. En la siguiente ilustración se muestra el estado actual del cruce.

El cruce de la línea de conducción descrito se encuentra en las siguientes coordenadas:

**Tabla 8 Coordenadas Geográficas del Cruce.**

PTO	X	Y
0	293848.784	2286181.418
1	293853.053	2286178.670
2	293857.387	2286176.078



**Ilustración 18 Cruce Línea de Conducción con Canal.**

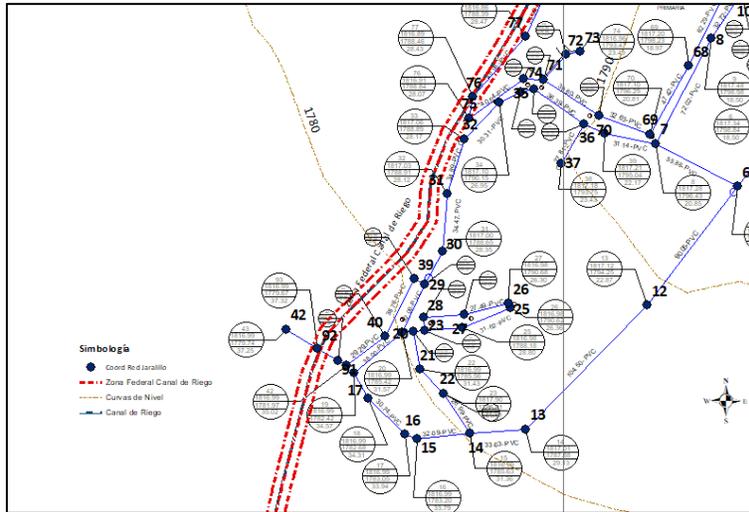
**II.2.2. Cruce de red de distribución con canal de riego.**

Este cruce se contempla para una longitud de 14.44 metros lineales en el canal de riego de la zona, donde se llevará a cabo la instalación de la red de distribución de agua potable con tubería de PVC de 4", en la zona suroeste de la comunidad. Dado que el cruce del canal también funciona como camino de terracería para cruce de vehículos, se menciona que se encuentra previamente afectado y no se presenta vegetación. En la siguiente ilustración se muestra el estado actual del cruce.

El cruce de la línea de conducción descrito se encuentra en las siguientes coordenadas:

**Tabla 9 Coordenadas Geográficas del Cruce.**

PTO	X	Y
92	293851,860	2286180,509



**Ilustración 19** Cruce línea de distribución con canal de riego.

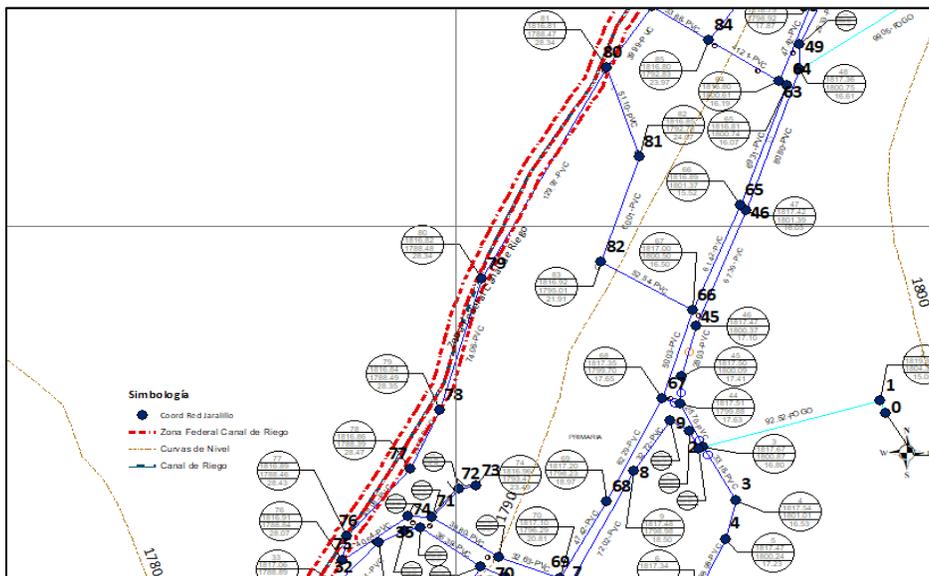
**II.2.3. Ocupación marginal.**

La obra que corresponde a esta incidencia es la red de distribución que se instalará de norte a sur en el sector poniente de la comunidad del Jaralillo, la misma que recorre el canal.

La afectación de la zona de federal del canal por la línea de distribución de la línea de AP en una sección de 210.61 metros lineales, como se aprecia en la siguiente imagen.

**Tabla 10** Longitud de afectación en zona federal del canal.

PTO	Nodos	Distancia Afectación
75	76-77	7.08 ml
76		
78	79-80	74.06 ml
79		
79	80-81	129.47 ml
80		
Longitud total a ocupar en ZF		210.61 ml



**Ilustración 20** Afectación de la línea de Agua Potable en zona federal del canal.

El cruce con el canal se muestra en la siguiente imagen, como se puede apreciar el canal se encuentra previamente afectado y no cuenta con la infraestructura necesaria para el tránsito de vehículos.



**Ilustración 21** Cruce con canal y zona federal.

II.2.4. Origen de las aguas para la red del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

El agua que abastecerá a la localidad es un pozo existente, el cual fue perforado hace más de 10 años, y el cual se equipará para que cuente con la infraestructura necesaria para dar abasto total a la localidad del Jaralillo.

**II.2.5. Destino del agua final del sistema propuesto.**

El proyecto contempla la distribución del agua potable a las tomas domiciliarias de cada uno de los domicilios de los habitantes de la localidad del Jaralillo, siendo este su destino final.

**II.2.6. Población del proyecto.**

La población total contemplada en el diseño de la red se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	POBLACION HISTORICA	TASA DE CRECIMIENTO INEGI	AJUSTE INTERES COMPUESTO
2018		0.75%	811
2020		0.75%	824
2025		0.75%	855
2030		0.75%	888
2035		0.75%	922
2038		0.75%	943

**Gastos de diseño.**

- Gasto Máximo Diario: 2.29 lps
- Gasto máximo diario: 8.25 m<sup>3</sup>/hr
- Volumen diario: 198.03 m<sup>3</sup>

**II.2.1 Programa General de Trabajo.**

A continuación, se presenta el cronograma de actividades que se ejecutarán para realizar el Proyecto.

Actividad	Mes																														Décadas			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2		
Gestión de Trámites																																		
Autorización SEMARNAT	■	■	■	■	■	■																												
Autorización CONAGUA					■	■	■	■	■																									
Gestión de recursos																																		
Programación y asignación de recursos										■	■																							
programación de obra										■	■																							
Preparación del sitio																																		
Trabajos preliminares y señalización										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Construcción										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Excavaciones																																		



### II.2.4. Descripción de la etapa de construcción

Se describirá el proceso constructivo de la instalación de la red de conducción y agua potable que es la que será colocada dentro de la zona federal de forma subterránea.

#### Zanjeo.

La excavación de zanjas es aquella que se realiza según el proyecto para alojar la tubería incluyendo las operaciones necesarias para macizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre un lado de 60 cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. Se conservará este pasillo libre de obstáculos. Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

#### Colocación de plantilla.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Cuando el proyecto y/o el ingeniero así lo señalen se construirán plantillas de concreto simple en las que el concreto será de resistencia señalada por aquellos.

Así mismo se tendrá que realizar un encofrado de protección el cual consistirá en formar una sección de 1.0 m de mampostería de tercera con mortero de arena proporción 1:5, la cual contendrá en su interior tubería de 30 cm. de diámetro, misma que será protegida con dicha estructura.

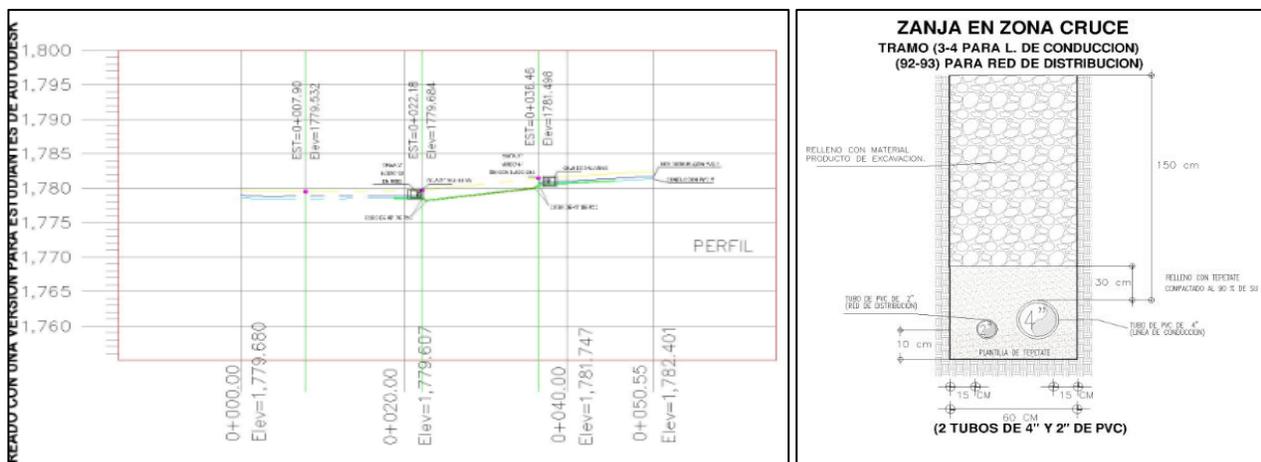


Ilustración 22 Detalle en zona del cruce.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### Instalación de la tubería.

Para hacer la instalación de la tubería, se realiza una nivelación de la plantilla de la zanja y se coloca la cama de arena, según las especificaciones de la misma. Posteriormente, se instala cuidadosamente la tubería de acuerdo con las cotas y pendientes del proyecto, tomando en cuenta las siguientes especificaciones.

Fondo de la zanja. - Se debe instalar los cimientos y el encamado como lo solicite el ingeniero de acuerdo a las condiciones en el fondo de la zanja.

Se debe proveer encamado uniforme, firme y estable al tubo y a cualquier parte sobresaliente de las juntas para garantizar un soporte longitudinal a la tubería. Se debe proveer un encamado de un espesor mínimo de 100 mm a menos que se especifique lo contrario.

Ubicación y alineamiento. – Se debe colocar la tubería y los accesorios en la zanja con el fondo de arrastre de acuerdo a las elevaciones, pendientes y alineamientos requeridos.

### Colocación y compactación del relleno en la tubería.

Se debe colocar y apisonar el material del acostillado en el área entre el encamado y la parte inferior del tubo antes de colocar y compactar el resto del recubrimiento en la zona del tubo. No se debe permitir que el equipo de compactación toque o dañe la tubería. Se deben usar técnicas y equipo que sean compatibles con los materiales usados y su distribución dentro de la zanja. Antes de usar un equipo pesado de compactación o construcción directamente sobre la tubería, colocar suficiente material de relleno para prevenir un daño, deflexión excesiva o cualquier otra perturbación a la tubería.

Cobertura mínima. – Para no perturbar la tubería ni el recubrimiento de la misma, el espesor mínimo de recubrimiento sobre el tubo debe mantenerse, antes de permitir el paso de vehículos y equipo de construcción pesado sobre la zanja. La profundidad mínima de la cobertura debe ser establecida por el ingeniero residente y aprobada por el supervisor, basada en una evaluación específica de las condiciones del proyecto.

### Pruebas de hermeticidad.

Aunque un sistema está diseñado para operar en condiciones donde no haya presión, las uniones de la tubería, tienen que ser herméticos. Para ratificar la instalación apropiada del sistema, se prueba con presión después de su instalación.

Se puede usar aire o agua, aunque el aire es usado más comúnmente por motivos de seguridad.

Los requerimientos de una prueba pueden variar de región a región, pero la mayoría requieren de una presurización de tubería de por lo menos 3.5 psi, en la prueba de aire, y deberán mantenerse por un lapso de tiempo basándose en la longitud y diámetro de la tubería. Generalmente es permitido un ligero descenso de presión.

Relleno de Zanjas.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que se deberán ejecutar para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de drenaje, así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

Se extenderá por “relleno compactado” aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba "Proctor", para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumáticos hasta obtener la compactación requerida.

Cabe señalar que estas obras serán realizadas antes de la zona federal en la zona del cruce de manera subterránea para evitar impactar al canal, específicamente se realizarán obras a un metro y medio de profundidad el canal.

Equipamiento del pozo nuevo (ya perforado), que consiste en la instalación de la infraestructura para su operación, es decir, armado e instalación del tren de válvulas e instalación de la bomba sumergible. Con un periodo de bombeo propuesto máximo de 9 hr/día.

II.2.4.1. Generación de residuos en la etapa de preparación y construcción.

Los tipos de residuos que se generarán son de 2 tipos:

Residuos de obra	Residuos de comida/ Sanitario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Pétreos.</li> <li>• Residuos de concreto.</li> <li>• Papel y cartón (costales contenedores de cemento, cal, Calidra y cajas de cartón)</li> <li>• Madera residual.</li> <li>• Residuos metálicos.</li> <li>• Residuos de tapas, botes, latas, varilla, alambre, alambrón, clavos, trapos plásticos.</li> <li>• Llantas usadas</li> <li>• Aceite usado (resultante del mantenimiento de las maquinaria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de envases plásticos de comida como unigel y PET.</li> <li>• Papel sanitario.</li> <li>• Aguas o lodos residuales.</li> </ul>

II.2.4.2. Emisiones a la atmósfera:

a) Operación de vehículos y maquinaria:

Los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa constructiva, se les dará el mantenimiento adecuado para mitigar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

b) Movimiento de tierra:

El suelo orgánico producto de los procesos de excavación, serán acumulados en montículos para su posterior utilización, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación o material para relleno, irán cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvo, se efectuarán riego de agua con pipas en caso de ser necesario para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

### **II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento**

El cumplimiento de las normas y criterios técnicos establecidos por las instancias competentes en el diseño, desarrollo, operación y mantenimiento del proyecto, garantizan de alguna manera la prevención, el control y la minimización de los impactos ambientales que probablemente se generarán.

La operación del sistema no requerirá de personal especializado, sin embargo, debidamente capacitado para atender cualquier percance, falla o incluso detectar con tiempo suficiente fallas pequeñas que puedan prevenir un daño severo a la tubería o el paro temporal del sistema de abastecimiento de agua potable.

Un aspecto importante para el mantenimiento de la red es verificar que no se estará afectado el suministro de agua a la población y tratar de realzarlo cuando se tenga menor demanda del líquido. De no poder evitar la afectación, se deberá informar a la comunidad las actividades que se realizarán y el tiempo probable sin servicio.

#### Operación

El proceso de operación consta básicamente de la obtención del agua por conducto del bombeo del líquido ubicado en el pozo de agua existente, la cual, a través de la línea de alimentación hacia el tanque del proyecto, posteriormente se distribuirá el agua potable a cada una de las viviendas mediante gravedad.

Para poner en operación la red de distribución se deberá abrir la válvula de salida del reservorio a la red y las válvulas de purga. Una vez que salga el agua por las válvulas de purga, se deberá cerrarlas.

#### Mantenimiento

Es necesario informar a la población que mientras se realicen los procesos de limpieza y desinfección de la red de distribución no se dispondrá del servicio. Para tal fin se procederá a cerrar las válvulas de paso de las conexiones domiciliarias como medida de precaución.

De preferencia, se deberá realizar las tareas de limpieza en horarios que no causen incomodidad al usuario

## Herramientas y materiales

Las herramientas y materiales necesarios para la operación y mantenimiento de las líneas de conducción y redes de distribución generalmente son los siguientes:

### Herramientas y utensilios

- Llaves de dado para válvulas de red
- Llaves de boca
- Escofina
- Plano de replanteo
- Guantes

### Materiales

- Tuberías
- Accesorios
- Pegamento
- Hipoclorito (para desinfección)

### Tuberías

Para la desinfección de la tubería y de las cámaras rompe-presión de la red de distribución, se recomienda aprovechar el volumen de la solución de hipoclorito que se utiliza cuando se desinfecta el reservorio y luego se continuará con los siguientes pasos:

- 1) Cerrar la válvula de by pass y abrir la válvula de salida del reservorio.
- 2) Abrir las válvulas de purga de la red. En cuanto salga el agua por la válvula de purga se deberá cerrarla, con el objeto de que las tuberías y las cámaras rompedoresión se llenen de agua clorada.
- 3) Dejar el agua clorada retenida durante cuatro (4) horas.
- 4) Luego de las cuatro (4) horas, vaciar totalmente la red abriendo las válvulas de purga. El agua no debe ser consumida por la población.
- 5) Abrir la válvula de ingreso al reservorio y alimentar de agua a la red de distribución.
- 6) Poner en servicio la red cuando no se perciba olor a cloro o cuando el cloro residual medido en el comparador de cloro artesanal no sea de 0,8 mg/lit.
- 7) Abrir las válvulas de paso de las instalaciones domiciliarias.

### Frecuencia de mantenimiento

#### Semanal

- Girar las válvulas de aire y purga en la red.
- Observar y examinar que no existen fugas en las tuberías de la red. En caso de detectarlas, repararlas inmediatamente.

#### Mensual

- Abrir y cerrar las válvulas, verificando el funcionamiento
- Trimestral
- Limpiar la zona aledaña de piedras y malezas de las cámaras rompe-presión y de la caja de válvulas de purga.
- Limpiar el canal de escurrimiento de las cámaras rompe-presión.

Semestral

- Limpieza y desinfección.
- Lubricar las válvulas de control.
- Verificar las cámaras rompe-presión, las cajas de las válvulas de purga, de aire y de control
- Pintar con anticorrosivo las válvulas de control, de aire y de purga

Anual

- Pintar las paredes exteriores y techo de las cajas de válvulas de aire, de purga y de las cámaras rompe-presión

Una vez concluida la red total de agua potable, se integrará a la operación del Organismo operador respectivo.

**II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto.**

Las obras asociadas al proyecto, complementarán el sistema de agua potable para la localidad es decir la línea de distribución, la línea de conducción, equipamiento del pozo y el tanque de almacenamiento.

El presente proyecto es de tipo lineal y consiste en lo siguiente:

1. Equipamiento del pozo nuevo (ya perforado), que consiste en la instalación de la infraestructura para su operación, es decir, armado e instalación del tren de válvulas e instalación de la bomba sumergible. Con un periodo de bombeo propuesto máximo de 9 hr/día.
2. 1 tanque metálico elevado para el almacenaje y regularización con capacidad de 100 m<sup>3</sup> y dimensiones en su base de 4.5 x 4.5 m.
3. Una línea de conducción del pozo nuevo al tanque de proyecto mediante la cual se bombeará el agua extraída hacia el tanque de almacenamiento.
4. Instalación y rehabilitación de la tubería e infraestructura necesaria para la red de distribución de la localidad.

El proyecto del sistema de agua potable comprende los siguientes elementos:

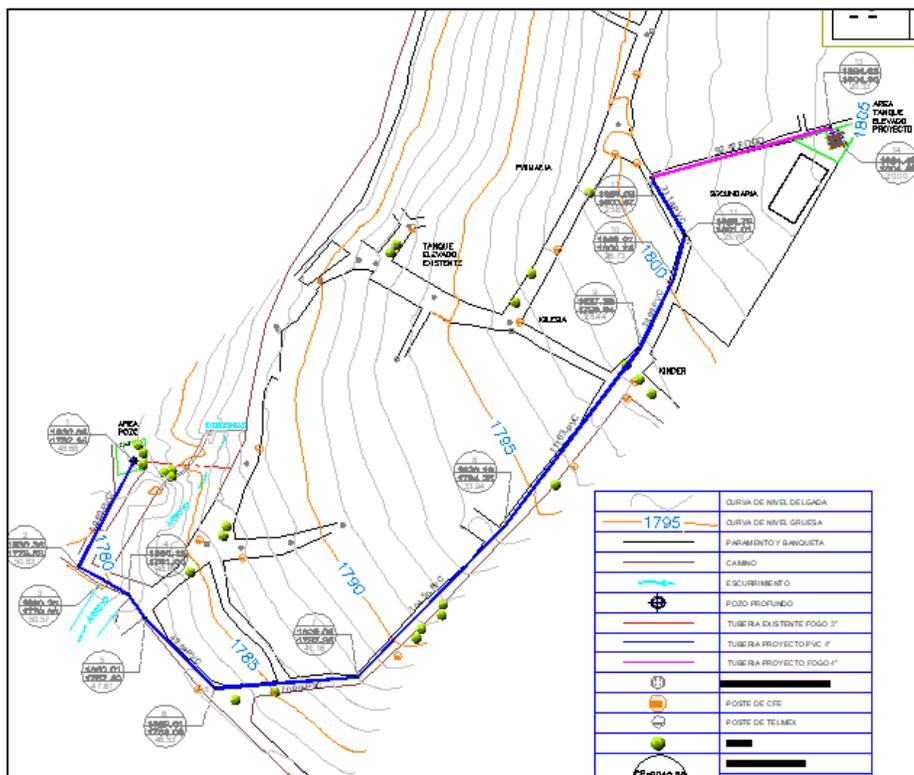
Tipo de infraestructura	Infraestructura Nueva	Material	Longitud (Metros)	Diámetro
Tanque Metálico elevado a 15 m de altura y de 100 m <sup>3</sup> de capacidad	X	Acero	N/A	N/A
Equipamiento de Pozos	X	Varios	N/A	N/A

Tipo de infraestructura	Infraestructura Nueva	Material	Longitud (Metros)	Diámetro
Línea de conducción	X	FOGO	99.5	4"
		PVC	421.85	4"
Línea de Distribución	X	PVC	2,102.00	4"
		FOGO	99.7	4"

Línea de conducción

A partir del pozo se plantea la instalación de una línea de conducción de PVC de 4" y acero al carbón de 4" de diámetro. En las siguientes ilustraciones se muestra el trayecto de la línea de conducción del pozo hasta el tanque de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>.

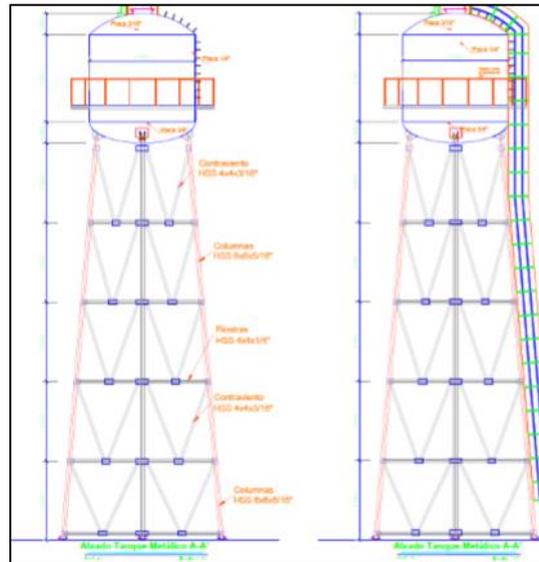
La línea presenta una longitud de 532.82 metros lineales para el tramo de PVC y de 99.76 metros lineales para el tramo de FOGO.



**Ilustración 23 Trazo de la línea de Conducción.**

Tanque Metálico Elevado.

La estructura del tanque de acero será en calibres 3/16", ¼" y 3/8", el tanque tendrá una capacidad de 100 m<sup>3</sup>.



**Ilustración 24 Características generales del tanque de Proyecto.**

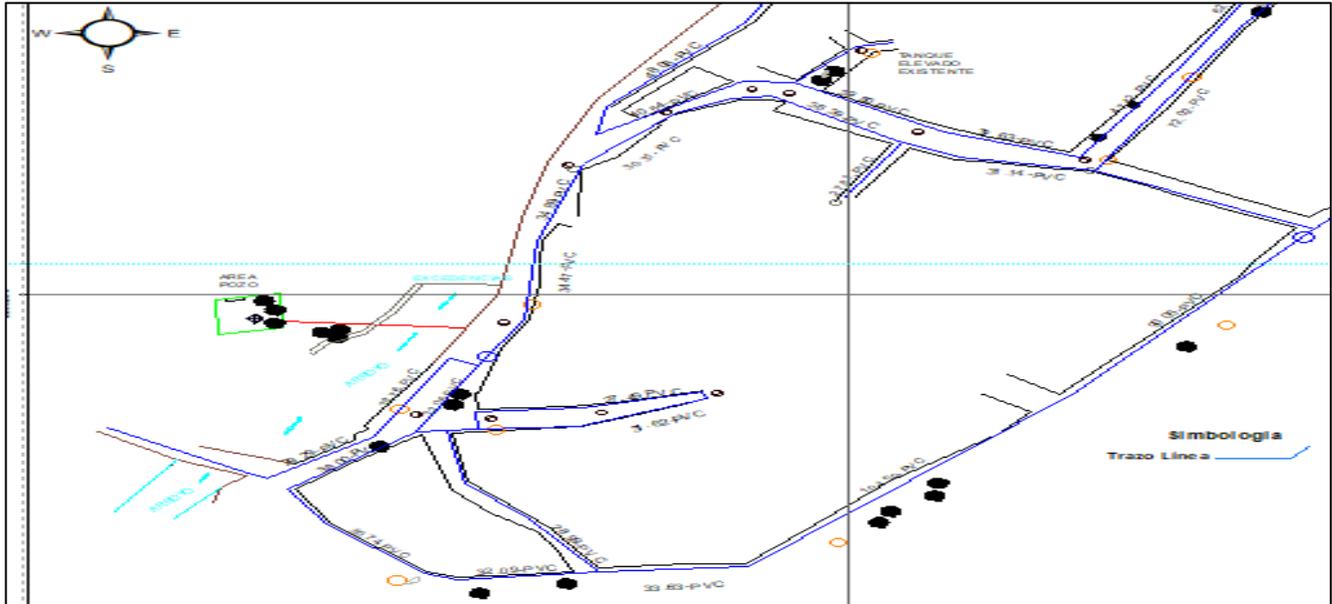
Este tanque será erguido sobre 4 columnas en acero de 6x6x5/16” con contravientos intermedios también en acero de 4x4x3/16, con los que se evitará el pandeo y flexión en las columnas.

Para dar soporte a esta estructura se proyecta la cimentación compuesta por 4 zapatas de 1.20 x 1.20 m constituidas a base de acero de refuerzo y concreto hidráulico  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, sobre un trazo cuadrangular de 4.23 m de longitud por lado a una profundidad de 2.7 m.

Línea de distribución.

El proyecto contempla la rehabilitación de la red de distribución existente, es decir la instalación de una nueva red de tubería de PVC y FOGO. La red a rehabilitar se muestra en color azul en las siguientes ilustraciones.





Así mismo, el proyecto abarca la ampliación de la red actual en una longitud de 2,272.78 ml. El material de esta tubería de distribución será PVC y FOGO.

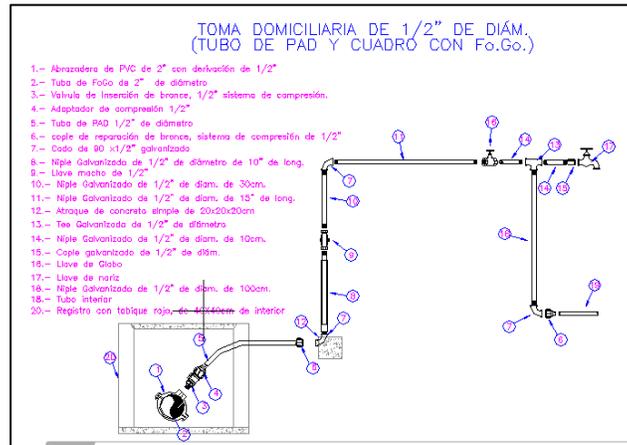
El resto de la infraestructura no requiere someterse a evaluación de impacto ambiental dado que se encuentra fuera de la zona federal y corresponde a las actividades que corresponde al estado evaluar o exentar en materia de impacto ambiental.

Así también, otras obras asociadas que se consideran de importancia para el adecuado funcionamiento de la red son:

Tomas Domiciliarias.

Una toma domiciliaria es el conjunto de piezas y tubos que permite el abastecimiento desde una tubería de la red de distribución hasta el predio del usuario, así como la instalación de un medidor. Es la parte de la red que demuestra la eficiencia y calidad del sistema de distribución pues es la que abastece de agua directamente al consumidor.

De las 228 tomas domiciliarias que se contempla en los alcances del proyecto, 197 son tomas a rehabilitar sobre líneas nuevas, 27 son tomas existentes sobre líneas que se aprovecharán y 4 deberán ser reubicadas debido a que no se encuentran en el sitio adecuado.



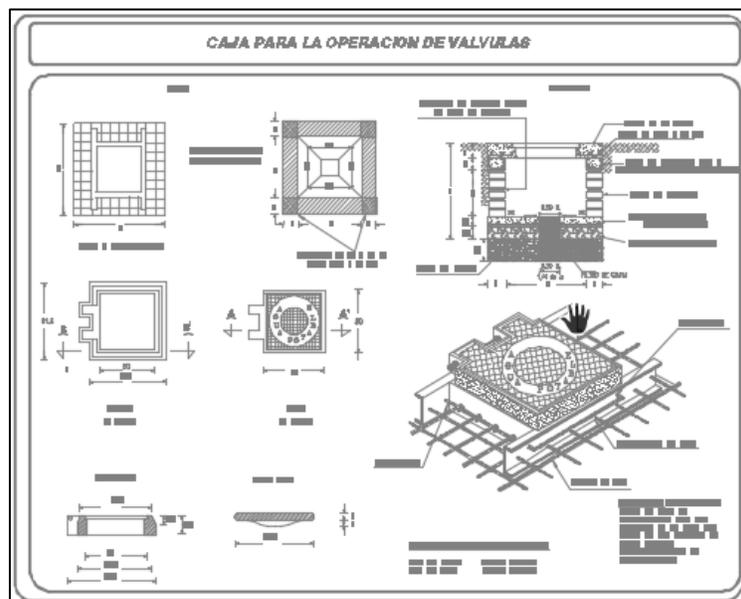
**Ilustración 25 Componentes de toma domiciliaria.**

Cajas de operación de válvulas.

Así también como complementos para la operación de la red, se contempla la construcción de cajas de válvulas seccionamiento.

Por cajas de operación de válvulas se entenderán las estructuras que se construyen para la inspección y limpieza de válvulas o piezas especiales, por tanto, deben tener las dimensiones necesarias para facilitar el acceso a las tuberías, así como el manejo de las válvulas que en ella se encuentren.

Estas cajas de operación de válvulas deben construirse en donde se vaya a colocar una válvula para control, regulación de presión o gasto, expulsión de aire, entre otros.



**Ilustración 26 Caja de Válvulas tipo para la operación del sistema de conducción del proyecto.**

### Equipamiento del Pozo

Este pozo se encuentra ya perforado, solo requiere adecuar su infraestructura para que sea funcional, entre las acciones a realizar a continuación se describen de manera general.

Delimitación de su perímetro con malla ciclónica o rejilla de herrería para evitar el acceso de animales, además de montar una caseta de protección contra insectos y roedores.

Se utilizará la desinfección por medio de cloro que es bastante efectivo y de uso muy generalizado. Es el sistema de desinfección más económico y como parte del equipamiento del pozo, se integra un dosificador de cloro que se conecta al tren de válvulas para inyectar de 1 a 2 mg/l. Se obtienen residuales de cloro del orden de 0.5 mg/l para prevenir contaminación posterior en la red de distribución.

También se contempla el equipamiento electromecánico del pozo que consiste en la instalación de la bomba sumergible y del tren de válvulas, infraestructura que permite la extracción del agua y la interconexión a la línea de conducción.

### Tanque elevado de proyecto

Será un tanque de 100 m<sup>3</sup> que se ubicará dentro del predio del pozo. Proyectado superficial a 15 m de altura según los requerimientos de la CEAG. Su descripción fue ya incluida en los componentes del proyecto, por tanto, no se reiterará esta información.

Cabe mencionar que las obras asociadas que se mencionan en este apartado, proyectadas fuera de zona federal y con base a las modificaciones al Reglamento de Impacto Ambiental Estatal, no requieren someterse a evaluación previa de impacto ambiental, sin embargo, solo fueron mencionadas como apoyo para el adecuado entendimiento del proyecto y su conjunto de acciones que comprende.

#### **II.2.7. Etapa de abandono del sitio.**

De acuerdo a las características, parámetros de diseño de los materiales, así como al tipo de infraestructura, el análisis de vida útil contemplada para los componentes del proyecto ha sido determinado para un período de 30 años, así también, dadas las características y funcionalidad del tipo de proyecto, se considera como un evento poco probable el que se presente una etapa de abandono para el presente proyecto.

Lo anterior puede ser sustentado en que al tratarse de un servicio público difícilmente puede optarse por no contar con la infraestructura que permita la correcta distribución y aportación de agua potable para la calidad de vida de la población beneficiada, en todo caso, podrá presentarse la sustitución de los componentes de la infraestructura cuando esta no sea funcional o eficiente, para ello será necesario realizar la gestión del trámite aplicable para solicitar la autorización en el ámbito de la competencia correspondiente, resultante de los planes para la adecuación del proyecto o la ampliación del plazo operativo.

Así entonces y en caso de que se presente un evento de esta naturaleza, causa obligatoriedad al promovente la gestión del trámite necesario y aplicable para solicitar la modificación en el plazo del proyecto o una nueva autorización en el caso de que las características del proyecto así lo requieran.

**II.2.8. Utilización de explosivos.**

No se contempla la utilización de explosivos.

**II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

**II.2.9.1. Residuos.**

Los residuos que se generarán se describen a continuación, así mismo también se describe su forma de manejo.

Residuo	Volumen estimado (anual)	Tipo	Etapas de generación	Manejo/ disposición final
Residuos Sólidos Urbanos	1 m <sup>3</sup>	RSU	Construcción (General)	Los RSU deberán ser almacenados temporalmente en recipientes de 200 litros de plástico con tapa para evitar la dispersión de estos residuos y que terminen en el río.
despalme	10 m <sup>3</sup>	RME	Preparación del sitio	Se evitará almacenar cerca del canal para evitar asolvamiento del canal. Se debe de almacenar contiguo a las obras y cubierto con lonas para evitar su dispersión atmosférica o deslave hacia el río. Este material será aprovechado en las obras de nivelación y reforestación (en su caso).
Residuos Pétreos	10 m <sup>3</sup>	RME	Preparación del sitio	Se evitará almacenar cerca del canal para evitar asolvamiento del canal. Se debe de almacenar contiguo a las obras y cubierto con lonas para evitar su dispersión atmosférica o deslave hacia el río. Este material será aprovechado en las obras de nivelación y reforestación (en su caso).

Residuo	Volumen estimado (anual)	Tipo	Etapa de generación	Manejo/ disposición final
Residuos de concreto	10 m <sup>3</sup>	RME	Preparación del sitio	Se evitará almacenar cerca del canal para evitar asolvamiento del canal. Se debe de almacenar contiguo a las obras y cubierto con lonas para evitar su dispersión atmosférica o deslave hacia el río. Este material será aprovechado en las obras de nivelación y reforestación (en su caso).
Papel y cartón	1 m <sup>3</sup>	RME	Construcción (General)	Estos RME deberán ser almacenados temporalmente en recipientes de 200 litros de plástico con tapa para evitar la dispersión de estos residuos y que terminen en el río. Estos residuos deberán de ser separados y se dispondrá a través de empresas autorizadas por la SMAOT que aprovechen los materiales
Madera residual	1 m <sup>3</sup>	RME	Construcción (General)	Estos RME deberán ser almacenados temporalmente en recipientes de 200 litros de plástico con tapa para evitar la dispersión de estos residuos y que terminen en el río. Estos residuos deberán de ser separados y se dispondrá a través de empresas autorizadas por la SMAOT que aprovechen los materiales
Residuos Metálicos	0.5 m <sup>3</sup>	RME	Construcción (General)	Estos RME deberán ser almacenados temporalmente en recipientes de 200 litros de plástico con tapa para evitar la dispersión de estos residuos y

Residuo	Volumen estimado (anual)	Tipo	Etapas de generación	Manejo/ disposición final
				que terminen en el río. Estos residuos deberán de ser separados y se dispondrá a través de empresas autorizadas por la SMAOT que aprovechen los materiales
Aceite gastado	0.1 m <sup>3</sup>	RP	Mantenimiento	Se deberán de almacenar en tambos resistentes de plástico o placa. Así mismo se deberá de designar un área como almacén temporal de residuos peligrosos lo más retirado del canal que se pueda para evitar el residuo migre hacia el canal en caso de derrame.
Sólidos impregnados con aceite lubricante	0.1 m <sup>3</sup>	RP		Se deberán de almacenar en cubetas resistentes con tapa dentro del almacén temporal de residuos peligrosos que se designe.

### II.2.9.2. Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción se generarán 3 tipos de emisiones: las de ruido generadas por la maquinaria que se estará operándolas de partículas por el tránsito de maquinaria y vehículos en caminos sin pavimentar, así como las partículas generadas por el movimiento de tierras; la otra emisión va a corresponder a las generadas por la combustión de vehículos a diésel o gasolina que estarán realizando las obras.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción, se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2006, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en sitios autorizados.

Para el caso de los vehículos que usan diésel como combustible se vigilará que la maquinaria utilizada, se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, conforme lo establece la NOM-045-SEMARNAT-2006, que determina los niveles

máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

Los montículos de tierra a almacenar para su posterior utilización en actividades de relleno, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los trabajadores encargados de la obra humedecerán periódicamente las áreas de trabajo en las que realicen movimientos de tierra, a fin de evitar la generación de partículas de polvo.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación y material para relleno deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Las emisiones anteriormente mencionadas se cuantificaron haciendo uso de los factores de emisión establecidos en el documento “AP-42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors”, Quinta Edición, 1995, de la EPA y “Actualización de Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana”, Informe Final 1999 desarrollado por CENMA, abril de 2000.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla y corresponden al año de construcción.

**Tabla 11 Estimación de emisiones para la etapa de preparación del sitio y construcción. Fuente: AP-42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors”, Quinta Edición, 1995, de la EPA.**

Actividad	Horas de Trabajo	Decibeles emitidos	Tipo de Emisión	Cantidad Total
Carga y descarga de material	8	Más de 70	PST	0.466 kg
Circulación de vehículos	8	Más de 70	PST	5169.10 Kg
Operación de la maquinaria (Tubo de Escape)	8	Más de 70	CP	16.21 kg
	8	Más de 70	VOC	8.88 kg
	8	Más de 70	NOx	65.29 kg
	8	Más de 70	MP	4.46 g
Operación de la maquinaria (Ruido)	8	Más de 70	NP5	73.66 dB

### II.2.9.3. Aguas Residuales.

El proyecto contempla la generación de aguas residuales provenientes de las letrinas. Las letrinas serán limpiadas 1 vez por semana y las aguas serán dispuestas en la PTAR local.

El volumen de generación de aguas residuales se estima como el de 30 Lts/hab/día y para el desarrollo de la obra se estima que se tendrán un total de 10 trabajadores, con un promedio de 8 horas al día.

Actividad donde se genera	Volumen	Características físico – Químicas	Tratamiento	Uso	Disposición Final
Letrinas	300 litros/día	Deshechos fecales, materia orgánica	N/A	N/A	Desazolve con pipa y transporte hasta PTAR local

### II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de Residuos.

Se deberá de contar con 2 tipos de almacenamiento temporal de residuos: uno para RSU y otro para RP.

El almacenamiento temporal de los RSU se llevará a cabo en contenedores de 200 litros de plástico con tapa, esto para evitar que los residuos se dispersen al canal cercano.

Los residuos deberán de ser separados para reciclarlos, en su caso, y habrá un contenedor por tipo de residuo, es decir un contenedor para:

- Residuos orgánicos (Restos de comida)
- Residuos no valorizables
- Residuos Reciclables (PET, latas de Aluminio, entre otros).

Los residuos que no sean sujetos a reciclaje deberán de ser dispuestos en el relleno sanitario municipal de Juventino Rosas.

Para los residuos peligrosos se deberá de designar un pequeño almacén temporal que cumpla con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Así mismo la zona deberá de estar lo más retirada del canal que se pueda, para evitar que en caso de un derrame los residuos líquidos (aceite gastado) migren hacia el canal.

Para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo debido a mantenimiento, previo a las obras de mantenimiento se deberá de adecuar la zona para evitar derrames o poner un material impermeable (lona) para evitar contacto del aceite con el suelo. Con respecto a los residuos provenientes de la construcción, como ya se ha mencionado antes, las obras se realizarán en terreno sin pavimentar por lo cual no se generará residuos de concreto. Por otro lado, los residuos provenientes de la excavación (Material que no cumpla características para relleno) se deberá de disponer en el banco de materiales más cercano.

## **Capítulo III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

### **III.1. ÁMBITO FEDERAL.**

#### **III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

El marco constitucional federal en materia ambiental se encuentra contenido en los artículos 4º, cuarto párrafo; 27, tercer párrafo; 115, fracción V, incisos a, b, c, d y g, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El cuarto párrafo del artículo 4º establece como una garantía individual el derecho que toda persona tiene a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El artículo 27 dispone que es facultad de la Nación dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y para evitar la destrucción de los elementos naturales. Por último, la fracción V del artículo 115 otorga a los municipios la facultad para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, entre otros.

El proyecto se vincula directamente con este lineamiento ya que se trata de proporcionar un servicio básico (Agua Potable) para el desarrollo de los habitantes de las localidades más marginadas del municipio de Juventino Rosas.

Así mismo en el artículo 27 se enuncia que la federación tiene la facultad de dictar el uso de las tierras y cauces. El proyecto contempla el cruce de un canal federal y ocupación marginal de la zona federal del canal y para dar cumplimiento se llevarán a cabo los trámites correspondientes (con CONAGUA) para obtener la concesión de esta zona federal.

#### **III.1.2. LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL.**

El artículo 32 de La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, establece la competencia de la Secretaría de Desarrollo Social, disponiendo en su fracción XII las facultades que tiene en materia de promover la construcción de obras de infraestructura:

*“XII. Promover la construcción de obras de infraestructura y equipamiento para fortalecer el desarrollo e inclusión social, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y municipales y con la participación de los sectores social y privado;”*

El presente proyecto corresponde a una obra de servicios básicos que servirá para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

#### **III.1.3. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (LGAH).**

La presente publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016 enuncia en el artículo No. 2 que “Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros.

Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos, tienen que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior...”

El presente proyecto se alinea al este objetivo ya que pretende mejorar las condiciones actuales de un asentamiento urbano en materia de abastecimiento de agua potable.

**III.1.4. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

La siguiente tabla presenta el artículo que se vincula al proyecto y como se le dará cumplimiento:

Artículo que se vincula	Forma de Cumplimiento
<p>ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas obras o actividades de impacto negativo significativo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p>	<p>La presente MIA se realiza en cumplimiento al artículo dado que el proyecto cruza por un canal del riego y ocupa la zona federal del mismo canal en otro tramo, el cual cuenta con las características establecidas en la ley de aguas nacionales para ser considerado sujeto a regulación federal.</p>

El proyecto cumplirá con lo enunciado en la LGEEPA dado que se elaborará y presentará la MIA para evaluar el impacto que se tenga en la zona federal del canal de riego.

**III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

En la presente Ley se definen los siguientes conceptos:

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

XVII. Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; El proyecto contempla la generación de Residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos propios de la construcción y operación del proyecto.

En la etapa de construcción y operación se generan residuos peligrosos de la operación y del mantenimiento del equipo, mismos que deberán de ser dispuestos con empresas autorizadas por la SEMARNAT.

### **III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES.**

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

La presente ley define en el artículo el cauce de una corriente:

*"Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la*

presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad; ...

Artículo que se vincula al proyecto	Vinculación/ Cumplimiento
<p>ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;</p> <p>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;</p>	<p>Tanto la línea de conducción como la línea de distribución cruzará un canal sin nombre ubicado al sur de la comunidad y la línea de distribución ocupará marginalmente la zona federal del mismo canal en otro tramo.</p> <p>El canal cumple con los criterios determinados por la ley para ser considerado un bien nacional a cargo de la Comisión.</p>

Tras el análisis de los artículos aplicables de la presente ley, se concluye que el canal que se prevé cruzar por debajo para instalar la red de agua potable, así como por ocupar su zona federal, es de jurisdicción federal. Y se debe de someter a Evaluación de Impacto Ambiental como requisito indispensable para tramitar la concesión con la CONAGUA.

**III.1.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.**

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
<b>FLORA Y FAUNA</b>	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010- Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.</p>	<p>El cumplimiento a esta NOM se realizará con el levantamiento en campo y verificando que no exista ninguna especie de Fauna y Flora que se encuentre en alguna lista de la presente.</p>
<b>ATMÓSFERA</b>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes proveniente de los escapes de vehículos automotores que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta norma se realizará mantenimiento continuo a la maquinaria y equipos de la empresa contratante en la etapa de construcción, en el caso de la operación se tendrá un programa de mantenimiento específico para los vehículos con estas características. El</p>

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
	<p>indicador de medición será la verificación vehicular correspondiente</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006- que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. (Maquinaria pesada)</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionantes se debe de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar los vehículos y maquinaria que se use durante la construcción de acuerdo al programa estatal de verificación. (o el que aplique)</li> <li>2. Realizar un programa de mantenimiento preventivo.</li> </ol>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionantes se debe de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar los vehículos y maquinaria que se use durante la construcción de acuerdo al programa estatal de verificación. (o el que aplique)</li> <li>2. Realizar un programa de mantenimiento preventivo.</li> </ol>
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta norma se debe de separar, identificar y disponer los residuos peligrosos que se puedan generar por la construcción operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto.</p>
<b>RUIDO</b>	
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Para cumplir con esta norma se debe de verificar que no se rebasen los LMP establecidos en la NOM y se realizará un plan de mantenimiento que asegure que los equipos no emitan ruido por que se encuentran en condiciones inadecuadas de operación.</p>

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
	Así mismo los equipos deben de contar con silenciadores y solo operarán durante horario matutino.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para cumplir con esta norma se debe de verificar que no se rebasen los LMP establecidos en la NOM y se realizará un plan de mantenimiento que asegure que los equipos no emitan ruido por que se encuentran en condiciones inadecuadas de operación. Así mismo los equipos deben de contar con silenciadores y solo operarán durante horario matutino.

**III.1.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) JURISDICCIÓN FEDERAL.**

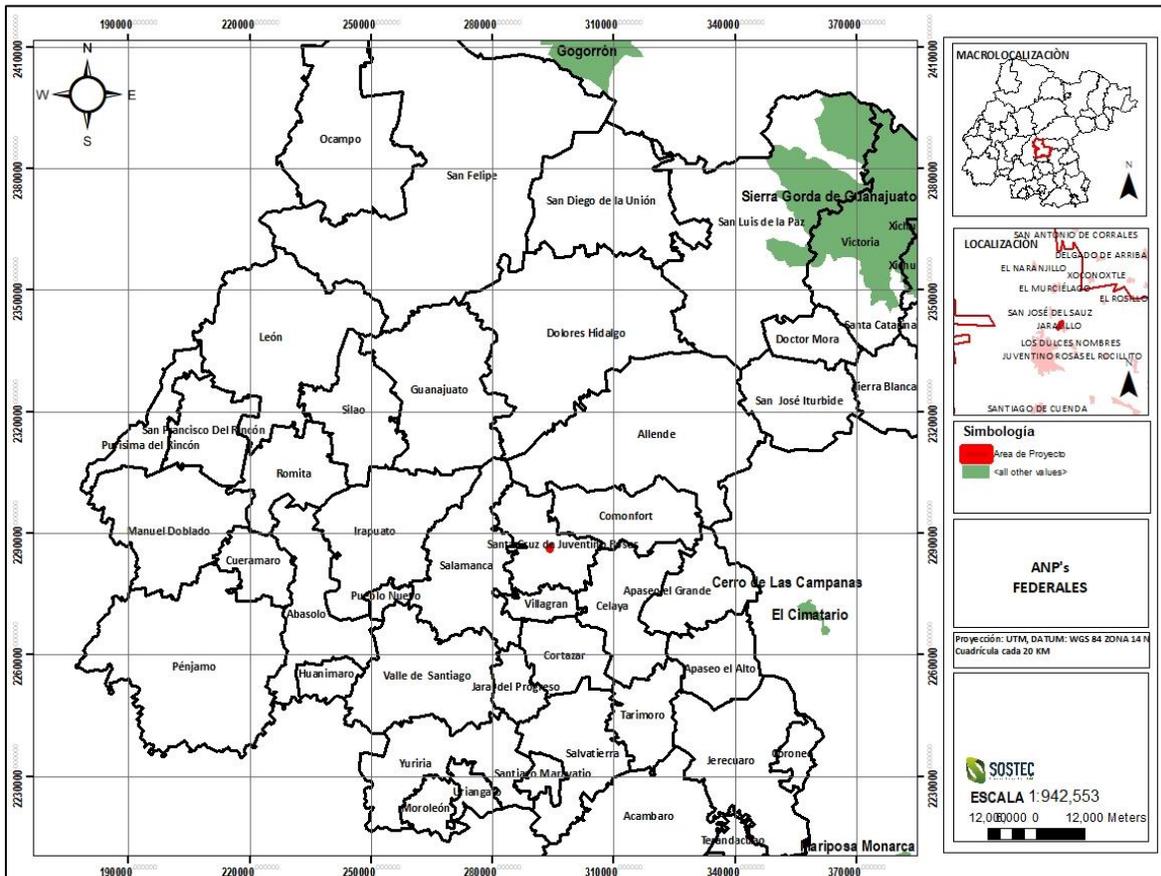


Ilustración 27 Áreas Naturales Protegidas Federales. Fuente: CONABIO.

El proyecto no se encuentra dentro ni tiene interacción con ningún ANP de carácter Federal. Las ANP's que se encuentran más cerca del proyecto son las de la Sierra Gorda y la del Gogorrón que se ubican a aproximadamente 182 y 202 Km respectivamente.

### III.1.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), de acuerdo a la CONABIO corresponden a unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica y por la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

En Guanajuato se tienen las siguientes:

**Tabla 12 Sierras del Estado de Guanajuato.**

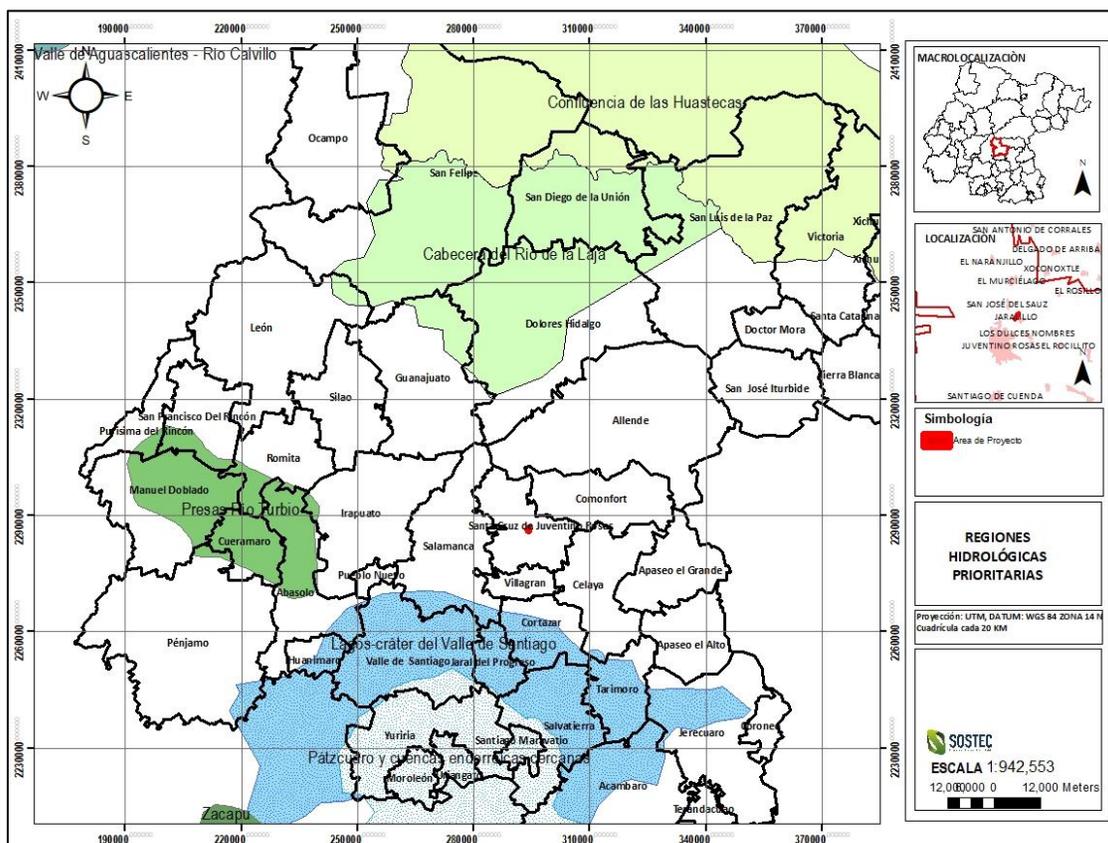
Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )
1	99	Sierras Santa Bárbara – Santa Rosa	1,486
2	100	Cerro Zamorano (Guanajuato y Querétaro)	497
3	101	Sierra Gorda – Río Moctezuma (Gto., Hdo., Qro. Y S.L.P)	8,660
4	110	Sierra de Chincua (Méx., Gto. y Mich.)	4,130
5	111	Cerro Ancho – Lago de Cuitzeo (Gto. y Mich.)	378
6	112	Hoya Rincón de Parangueo	25



**Tabla 13 Regiones Hidrológicas Prioritarias del Estado de Guanajuato.**

Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km2)	Descripción general
1	57	Cabecera del Río de la Laja (Guanajuato)	3,476.00	<p><b>Polígono:</b> 21°33'00"-20°58'12" N y 101°28'12"-100°30'00" W.</p> <p><b>Recursos hídricos principales:</b>                      Lenticos: Presas Purísima, Begoña, El Gallinero y La Biznaga; humedales.                      Loticos: Ríos Laja, El Plan y San Juan; arroyos temporales y permanentes.</p> <p><b>Principales poblados:</b> San Miguel de Allende, Dolores Hidalgo.</p>
2	59	Presas Río Turbio (Guanajuato)	1,205.59	<p><b>Polígono:</b> 20°54'00"- 20°29'24" N y 101°58'12"-101°29'24" W.</p> <p><b>Recursos hídricos principales:</b>                      Lenticos: Presas de Silva, El Coyote y San Antonio.                      Loticos: Río Turbio.</p> <p><b>Principales poblados:</b> Cuerámaro, Manuel Doblado y San Francisco del Rincón.</p>
3	61	Lagos Cráter del Valle de Santiago (Guanajuato y Michoacán)	3,478.03	<p><b>Polígono:</b> 20°31'12"-19°57'36" N y 101°42'36"-100°25'12" W.</p> <p><b>Recursos hídricos principales:</b>                      Lenticos: Lagos-Cráter: Hoya Rincón de Parangueo, Hoya San Nicolás, Hoya Estrada, Hoya Blanca, Hoya La Cintura, Hoya La Alberca, Hoya Álvarez; Presa Solís.                      Loticos: Río Lerma.</p> <p><b>Principales poblados:</b> Valle de Santiago y Acámbaro.</p>
4	62	Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas (Michoacán y Guanajuato)	7,092.87	<p><b>Polígono:</b> 21°20'24"-19°04'48" N y 101°55'48"-100°48'36" W</p> <p><b>Recursos hídricos principales:</b>                      Lenticos: Lagos de Pátzcuaro, Zirahuén, Cuitzeo, Yuriria, San Gregorio; estanque "Las Candembras" en Opopeo; manantiales de Huandacareo, Copándaro, Santa Rita, San Juan Terarameo de Araró; presas de Cointzio, Malpais, Santa Clara, Umécuaro, Wilson, Loma Caliente y Xoconoles.                      Loticos: Ríos Grande y Chiquito de Morelia, Lerma, Queréndaro, Tirio, Tiripetío, Charo, San Marcos, Caliente, Frío, San Lucas y Zinapécuaro; arroyos La Palma, Chapultepec, Sata Fe, Quiroga, Arjuno y Huintzio.</p> <p><b>Principales poblados:</b> Pátzcuaro, Morelia, Zirahuén, Santa Clara del Cobre, Quiroga y Queréndaro.</p>

Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km2)	Descripción general
5	75	Confluencia de las Huastecas (Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato)	27,404.85	<p><b>Polígono:</b> 22°16'48"-20°19'48" y 101°21'00"-98°01'12" W.</p> <p><b>Recursos hídricos principales:</b></p> <p>Lenticos: Presas Zimapán y Realito; Lagos Meztitlán y Molango.</p> <p>Lóticos: Ríos Santa María, Bagres, Jalpan de las Albercas, Naranjo, Mesillas, Tamuín o Pánuco, Grande de Meztitlán, San Pedro, Gallinas, Tampaón, Choy, Moctezuma, Ojo Frío, Temporal o Calabazo, Tulancingo, Hondo, Amajac de Hule, Axtla y Matlapa; arroyos, manantiales, cascadas y aguas hidrotermales.</p> <p><b>Principales poblados</b></p>



**Ilustración 29 Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fuente: CONABIO.**

Como se observa en la figura anterior el área del proyecto no se encuentra dentro ni tiene interacción con alguna de las regiones hidrológicas prioritarias anteriormente mencionadas. El RHP más cercana es la que corresponde a lagos cráter de valle de Santiago ubicándose a 80 km de distancia con el proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### III.1.11. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha inventariado los sitios, ecosistemas o áreas biodiversas en fauna, a fin de promover su conservación y protección, a las áreas biodiversas en aves se le ha identificado como ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA'S).

En Guanajuato se han identificado 5 AICA's, las cuales se encuentran fuera del área de proyecto o su zona de interacción.

**Tabla 14 AICAS del Estado de Guanajuato. Fuente: CONABIO.**

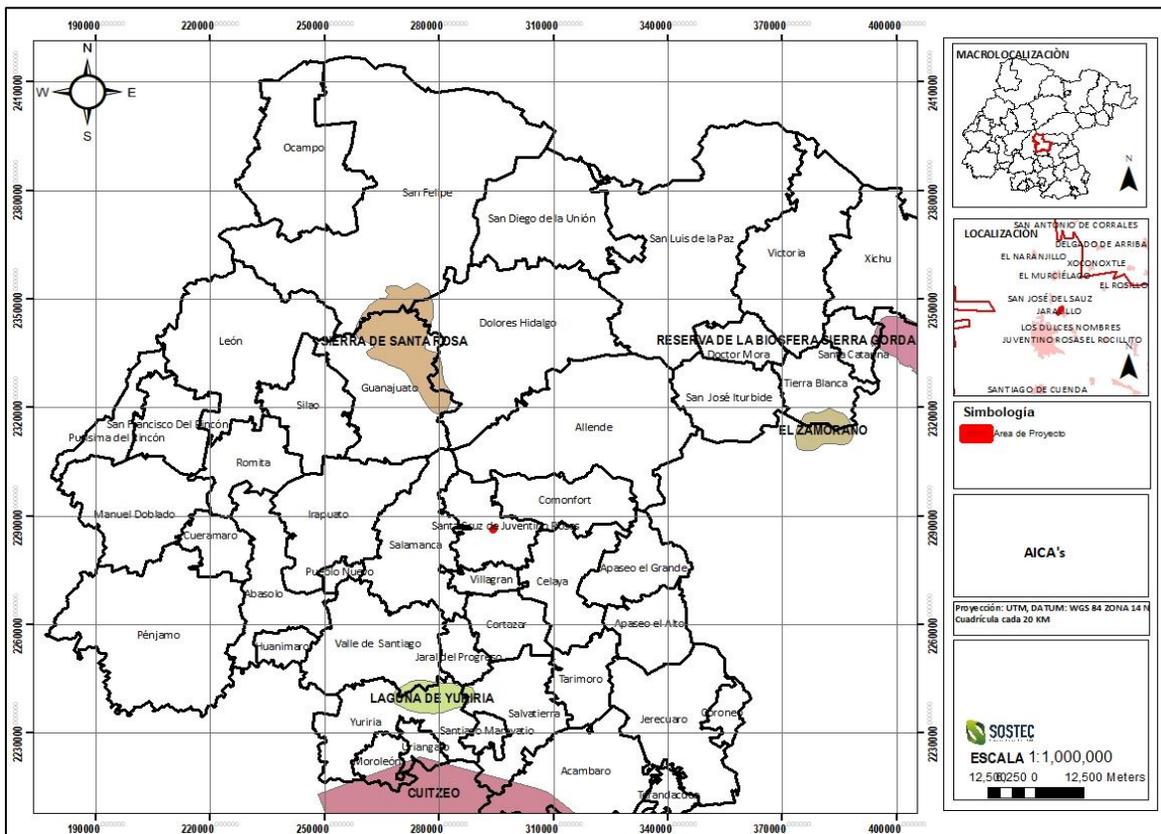
Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
Laguna de Yuriria	AICA C-65	17,740.06	<p>Se trata de la primera presa hidráulica en América (1548), vaso regulador del Lerma. Tiene una extensión de 14 y medio Km x 6 km. Localizada en el Sur de Guanajuato, c.20 km al sur de Salamanca y 20 km al N de Cuitzeo. Altitud 1750 msnm.</p> <p>Se ha registrado a <i>Geothlypis speciosa</i> considerada en peligro por la NOM, UICN y Birdlife último avistamiento en 1991. En un área importante para aves acuáticas residentes y migratorias. Se tiene desde 1981 y 1997 un total de 142 especies, de las cuales 44 son acuáticas. Es un sitio importante por reproducirse en él 8 especies de garzas y para migratorias acuáticas y terrestres.</p>
Sierra de Santa Rosa	AICA C-32	45,742.81	<p>La Sierra de Santa Rosa se localiza al centro del estado de Guanajuato, abarcando los municipios de Dolores Hidalgo, San Felipe y Guanajuato. Está cubierta principalmente por encinares (con más de 14 especies de encinos), pero poco se conoce de la diversidad faunística y florística presente en la zona. Las actividades productivas que se desarrollan en la zona son la forestal, la minera, la extracción de barro, la fruticultura, la ganadería extensiva y el turismo, pero no se saben los efectos de estas actividades sobre los recursos naturales. Hasta el momento se cuenta con un estudio preliminar de avifauna en donde se registran 122 especies, siendo un 34% de ellas migratorias latitudinales y altitudinales. Se tienen 16 nuevos registros para el estado, 7 especies endémicas de México y dos fuertemente amenazadas. Se requiere de investigación básica y aplicada para poder implementar los planes de manejo y conservación de la zona.</p>
Cuitzeo	AICA C-02	145,829.25	<p>Área de humedales con vegetación halófila y abundantes tulares. Es uno de los cuerpos de agua dulce más importantes del centro de México.</p> <p>Vegetación acuática y subacuática.</p> <p>La vegetación subacuática es una de las más restringidas en las tierras altas del centro de México. La destrucción de humedales para la agricultura y la salinización de los suelos por las fluctuaciones drásticas en los niveles de agua pone en fuerte límite a la conservación de los tulares.</p>



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
			<p>Pastizal halófilo, Vegetación acuática y subacuática, Agroecosistemas. Matorral subtropical, Bosque Tropical Caducifolio.</p> <p><b>CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA</b></p> <p>G-1 <i>Vireo nelsoni</i> y <i>Geothlypis speciosa</i>.            G-2 <i>Geothlypis speciosa</i>            G-3 Vegetación subacuática del tipo de los tulares. Se presenta <i>Geothlypis speciosa</i>.            MEX-2 <i>Ixobrychus exilis</i> y <i>Accipiter striatus</i>            NA-1 <i>Vireo nelsoni</i></p>
El Zamorano	AICA-09	12,906.25	<p>Comparte con el estado de Guanajuato un conjunto de especies de plantas de distribución restringida: <i>Mammillaria droegeana</i>, <i>M. kalleriana</i>, <i>M. petterssonii</i>, <i>Baccharis zamoranensis</i>, <i>Arracacia mcvaughii</i>. Sitio de anidación de halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>).</p> <p>Los objetivos de conservarlo son: por los recursos genéticos que alberga ya que es el único relicto de bosque de oyamel en el estado, por la importancia de las cuencas hidrográficas y por el uso múltiple de los recursos.</p>
Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	AICA-06	383,567	<p>La Sierra Gorda forma parte de la gran cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, colindando con la Mesa Central al oeste y con el eje Neovolcánico al sur. Sobre una superficie de 383,567 ha, el 32.02% de la superficie estatal. Los climas varían de semicálido subhúmedo en las partes bajas de la sierra (de los 800 a los 1500 msnm) hasta los templados subhúmedos en las partes mayores a 2000 msnm. Las lluvias varían desde los 500 mm hasta los 1500 mm en el extremo noreste del estado. La red fluvial de la sierra Gorda pertenece en su totalidad a la cuenca del Pánuco, destacando los ríos Santa María y Moctezuma conectando ambos con numerosos afluentes en el área.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) En base a que no contamos con un estudio formal sobre las aves de la zona, sino sólo conocemos la existencia de ciertas especies de gran valor, pero desconocemos el estado de sus poblaciones.</li> <li>2) En vista de la importancia que tiene el Sótano del Barro que alberga la última colonia de <i>Arar militaris</i> en el estado de Querétaro y de los abusos de los que ha sido objeto por parte del turismo.</li> <li>3) Al ser la Sierra Gorda importante refugio biótico ya que en él se encuentran especies como <i>Crax rubra</i>, <i>Penelope purpurascens</i>, <i>Amazona viridgenalis</i>, <i>Dendrortyx barbatulus</i>, etc., además de variados tipos de vegetación.</li> </ol> <p>Bosque tropical caducifolio (145,250 ha), Bosque tropical subcaducifolio (5,250 ha), Matorral xerófilo (56,419 ha), Bosque de coníferas (<i>Pinus Cupressu</i>, <i>Juniperus</i>, <i>Abies</i>) (22,500 ha), Bosque de <i>Quercus</i> (61,500 ha), Bosque pedófilo de montaña (10,000 ha), y Bosque mixto de coníferas y</p>

Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
			encino (38,250 ha). El total de la reserva 383,567 ha. Con vegetación conservada o poco alterada 335,669 ha, otros usos (agrícola, potreros, urbano) 47,898 ha.



**Ilustración 30 AICAs del Estado de Guanajuato. Fuente: CONABIO.**

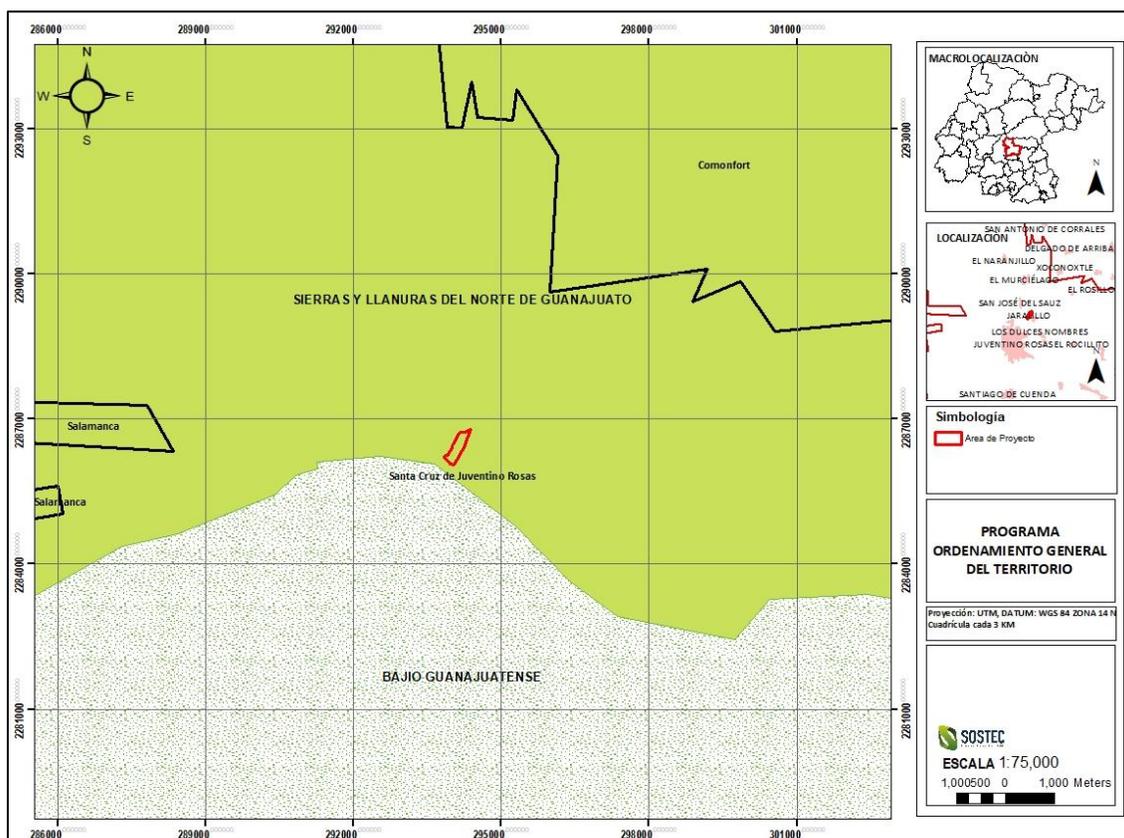
Como se muestra en la figura anterior el proyecto no se ubica dentro o tiene influencia con ningún AICA. El AICA más cercano al área del proyecto es el de sierra de Santa Rosa que se ubica en los municipios de Guanajuato, Dolores Hidalgo y San Felipe.

### III.1.12. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El POEGT (Art. 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico), está integrado por la REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

En la siguiente imagen se muestra la UAB en la que se localiza el proyecto.



**Ilustración 31 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**

El estado del medio ambiente del UAB en el que se encuentra el área del proyecto es el siguiente:

Nombre de la UAB	Bajío Guanajuatense
Número de la UAB	44
Superficie	17,875.73 km <sup>2</sup>
Población	2,080,122 hab.
Población Indígena	Otomí de Hidalgo y Querétaro
Estado del medio Ambiente	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Escenario al 2033	Crítico
Política Ambiental	Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención	Media

El Diagnóstico para esta UAB es el siguiente:

No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación desertificación. La modificación antropogénica es media baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Agrícola y otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7.2 Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Las estrategias del UAB para el área del proyecto son las siguientes:

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
44	Agricultura – Preservación de la Flora y Fauna	Ganadería – Minería	Poblacional	-	1,2,3,4 ,5 ,6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

En la tabla siguiente se vincula el proyecto con las estrategias del POETEG para la UAB del Proyecto

Estrategias UAB 51.			
Grupo	Estrategia	Vinculación	Observaciones
a) Preservación	1. Aprovechamiento Sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Si.	El proyecto al ser una modernización y ampliación del sistema de distribución de agua potable de la comunidad del Jaralillo, evitará pérdida de agua en la distribución.
	2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	N/A	
	3. Valoración de los servicios ambientales.	N/A	
b) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	N/A	
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	N/A	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	N/A	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	N/A	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Si.	Se respetarán los servicios ambientales, ya que no se afectará ecosistema natural, es decir todas las obras serán sobre caminos de pavimento o terracerías previamente afectados dentro de la mancha urbana.
	12. Protección de los ecosistemas.	Si.	En el proyecto se establecerán acciones de

**Estrategias UAB 51.**

<b>Grupo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Vinculación</b>	<b>Observaciones</b>
c) Protección de los recursos naturales			compensación en la zona de influencia para mitigar el daño al ecosistema.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	N/A	
	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	N/A	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	N/A	
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	N/A	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>			
c) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Si.	El proyecto contempla la correcta distribución del agua desde un pozo hasta un tanque elevado y finalmente a los habitantes de la comunidad de Jaralillo, asegurando el agua potable no se contamine o desperdicie durante su distribución.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Si.	Se deberá de dar una campaña de concientización acerca del uso racional del agua.

**Estrategias UAB 51.**

Grupo	Estrategia	Vinculación	Observaciones
d) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Si.	Con la rehabilitación del sistema de distribución de agua potable se evita el desperdicio causado por la línea vieja, así mismo se asegura que todos los habitantes de la comunidad cuenten con servicio de agua potable.
e) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	N/A	
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Si.	Con el proyecto se contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad del Jaralillo.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	N/A	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	N/A	

**Estrategias UAB 51.**

Grupo	Estrategia	Vinculación	Observaciones
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	N/A	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	N/A	
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	N/A	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	N/A	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	N/A	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
a) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	N/A	
b) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos	N/A	



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

<b>Estrategias UAB 51.</b>			
<b>Grupo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Vinculación</b>	<b>Observaciones</b>
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	N/A	

Algunos de los lineamientos del POETEG se vincula directamente ya que están encaminados al incremento de la igualdad en materia de servicios básicos, como lo es el acceso a los servicios de abastecimiento de agua potable, y el mejorar las condiciones de vida de los habitantes de los polígonos en mayores condiciones de marginación.

Así mismo el proyecto, el proyecto no afecta el ecosistema ya que todas las obras se realizarán dentro del arroyo vehicular o dentro de la guarnición de la banqueta previamente construida.

### **III.2. ÁMBITO ESTATAL.**

#### **III.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO.**

El artículo 1° de la Constitución Política para el Estado de Guanajuato establece que, en el Estado, todas las personas gozan de la protección que les otorgan las garantías establecidas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en este sentido son aplicables los artículos 4, 25 y 27 de la misma, los cuales fueron referidos líneas arriba.

La Constitución Particular del Estado establece que la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado es el Municipio libre, el cual es gobernado por un Ayuntamiento, de conformidad con el artículo 107, y que dentro de sus facultades se encuentra la establecida en el inciso a), fracción II del artículo 117 relativa a formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.

El cumplimiento se llevará a cabo solicitando la concesión de las áreas por ocupar por la CONAGUA, ya que la constitución estatal se alinea con la federal.

#### **III.2.2. LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO.**

En la fracción V del artículo 26 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo para el Estado de Guanajuato se establecen las atribuciones que de la Secretaría de Desarrollo Social y Humano tiene en materia de equipamiento urbano, entre las que se encuentran las de formular, conducir y evaluar la política estatal de desarrollo urbano y vivienda, por ser factores clave del desarrollo social, y procurar el cumplimiento y aplicación de las disposiciones legales que correspondan en materia de desarrollo urbano y asentamientos humanos.

El proyecto tiene vinculación con esta fracción ya que se trata de mejorar los servicios para una zona que cuenta con un sistema de agua potable que no satisface las necesidades de sus habitantes.

### **III.2.3. LEY DE PLANEACIÓN PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO.**

Las disposiciones contenidas en esta Ley son de orden público e interés social y su finalidad es implantar:

- I.- Las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación del desarrollo de la Entidad y encauzar, en función de ésta, las actividades de la Administración Pública Estatal y Municipal;
- II.- Las bases para la integración y adecuado funcionamiento del Sistema Estatal de Planeación Democrática;
- III.- Los fundamentos para que el Ejecutivo Estatal pueda coordinar sus actividades de planeación con la Federación y con los Municipios de Guanajuato;
- IV.- Las bases que permitan promover y garantizar la participación democrática de los distintos grupos sociales, a través de sus organizaciones representativas, en la elaboración de los planes y programas a que se refiere esta Ley; y

V.- Las bases para que las acciones de los particulares contribuyan a alcanzar los objetivos, las metas y las prioridades de dichos planes y programas.

La planeación deberá entenderse como un medio que permita el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado y de sus Municipios, sobre su desarrollo integral, y deberá atender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, económicos y culturales, contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guanajuato; de acuerdo con lo anterior, se establecen los siguientes principios:

- I.- El fortalecimiento de la Soberanía del Estado dentro del Pacto Federal, en lo político, lo económico y lo cultural;
- II.- La preservación y el perfeccionamiento del Régimen Democrático, Republicano, Federal y Representativo que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Local establecen; así como la consolidación de la Democracia, entendida como sistema de vida, y fundada en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo, impulsando su participación activa en la planeación y ejecución de las actividades del Gobierno;
- III.- La igualdad de derechos, la atención de las necesidades básicas de la población, y la mejoría en todos los aspectos de la calidad de vida, con el fin de lograr una sociedad más igualitaria;
- IV.- El respeto irrestricto de las Garantías Individuales y de las Libertades y Derechos Sociales y Políticos;
- V.- El fortalecimiento del Pacto Federal y del Municipio Libre, con el fin de lograr un desarrollo equilibrado del Estado y sus Municipios, promoviendo la descentralización de la vida nacional y estatal; y

VI.- El equilibrio de los factores de la producción, de beneficio social, de consolidación y de desarrollo que permitan proteger y promover la productividad, el empleo y la satisfacción de las necesidades sociales; provocando el cambio estructural en los aspectos administrativos del Sector Público y estableciendo las bases para el impulso y fortalecimiento de la Entidad.

Los primeros artículos, definen la responsabilidad del Poder Ejecutivo, de las Dependencias de la Administración Pública Centralizada, y de los Ayuntamientos en la conducción de la Planeación del Desarrollo Estatal y Municipal. (Art. 5,6 y 7).

Las disposiciones de esta Ley (Art. 9) establecen las normas de organización y funcionamiento del Sistema Estatal de Planeación Democrática y el Proceso de Planeación a que deberán sujetarse las actividades conducentes a la formulación, instrumentación, control y evaluación de los Planes y Programas a que se refiere esta Ley. Entre los que se encuentran (Art. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19):

- Plan Básico de Gobierno,
- Planes Municipales de Desarrollo,
- Los Programas Sectoriales,
- Los Programas Institucionales,
- Los Programas Regionales, y
- Los Programas Especiales

Las dependencias, Entidades y los Municipios encargados del cumplimiento de los objetivos del Plan Básico de Gobierno, de los Planes Municipales y de los Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales, Municipales y Especiales, elaborarán programas operativos anuales que deberán ser congruentes entre sí, regirán durante el año respectivo las actividades de la Administración Pública Estatal en su conjunto y servirán de base para la integración de los anteproyectos de presupuesto anuales que las propias dependencias, Municipios y Entidades deberán elaborar conforme a la legislación aplicable.

El proyecto surge de la planeación estratégica del municipio de Juventino Rosas en conjunto con la CEAG con el objetivo de lograr abastecer a toda la población de la comunidad del Jaralillo.

#### **III.2.4. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO (LGIREMG).**

En el capítulo Primero del Título 4. De la presente se establecen las clasificaciones de los residuos, los cuales se enlistan en el artículo 32.

ARTÍCULO 32. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
- III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas o ganaderas incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
- IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente;
- V. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias;
- VI. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VII. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
- IX. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y
- X. Otros que sean determinados como tales por la Secretaría.

ARTÍCULO 35. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente ley y demás disposiciones que resulten aplicables.

ARTÍCULO 36. Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial:

- I. Separar y reducir la generación de residuos;
- II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;
- III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- IV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos, y
- V. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.

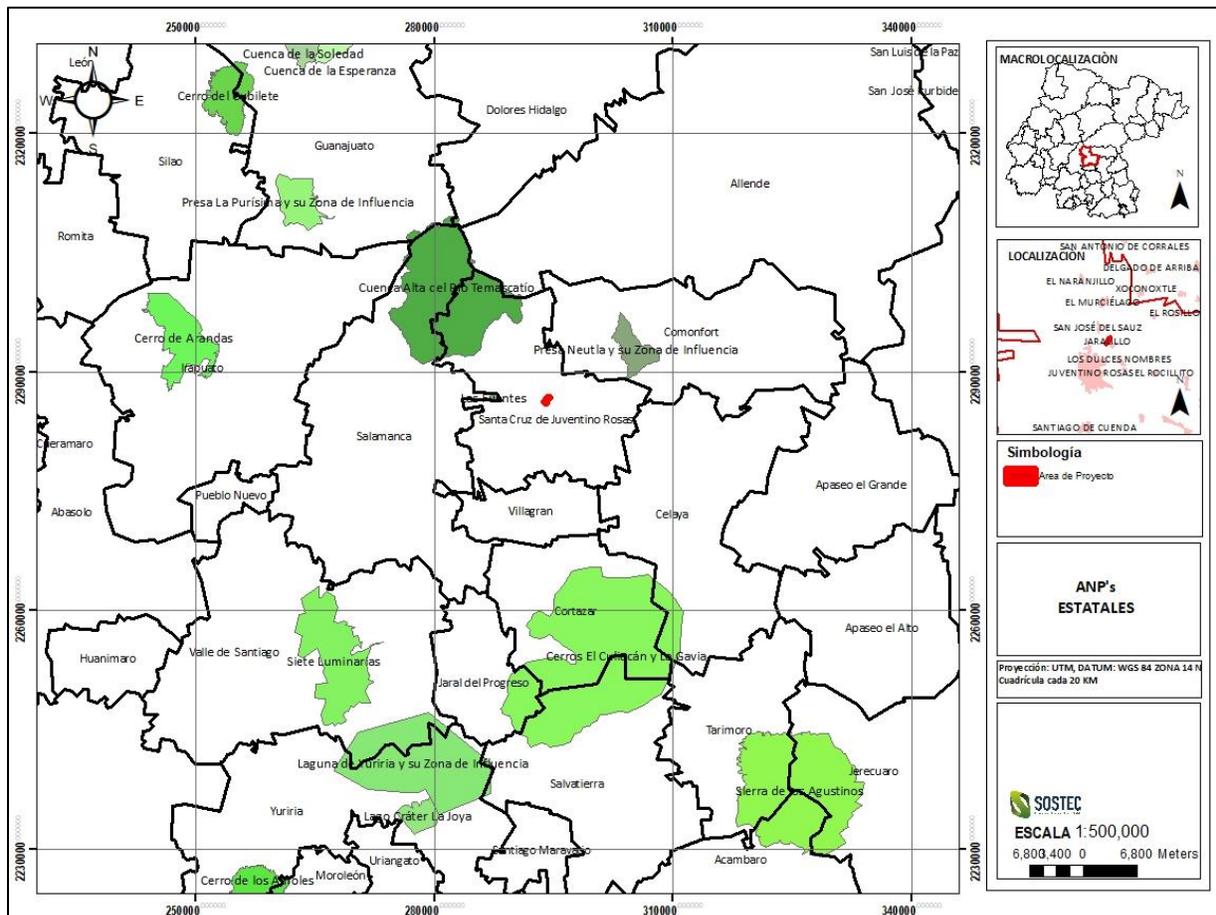
#### Forma de Cumplimiento.

En la etapa de preparación del sitio se generará residuo de la excavación, la cual debe de ser adecuadamente dispuesta como RME en la escombrera municipal; así mismo se generará una capa de despalme y excavación la cual debe de ser correctamente utilizada ya sea para el mejoramiento del suelo de las áreas verdes o de la zona que rodea al proyecto; la excavación deberá de ser usada como relleno (en caso de cumplir con la calidad). A los apartados de la ley anteriormente señalados se les dará cumplimiento dándole un manejo adecuado y obtención de manifiestos de entrega para todos los residuos generados durante la preparación del sitio.

Tras el análisis de la presente ley se concluye que el proyecto se ajusta de llevarse a cabo las medidas de mitigación correspondientes al manejo adecuado de los RME.

### III.2.5. SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

El estado de Guanajuato cuenta con 23 ANP's las cuales cuentan con declaratoria desde el año 1997 para preservar y conservar el patrimonio natural del estado. En el municipio de León existen 2 ANP's: presa del palote y sierra de lobos. Las ANP's estatales se muestran en la siguiente figura:



**Ilustración 32 Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal. Fuente: IEE.**

El proyecto no se encuentra en ningún área Natural protegida, siendo la más cercana es la de la presa Neutla en el municipio de Comonfort con una distancia de aprox. 28 Km, seguida de la Cuenca Alta del Río Temascalío con una distancia de aproximadamente de 40 Kilómetros.

El área del proyecto no tiene interacción ni se encuentra ubicada dentro de un área natural protegida.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### **III.2.6. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial Gobierno del Estado de Guanajuato.**

El 28 de noviembre de 2014, se publica en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, la carta síntesis del PEDUOET, el cual tiene por objeto contar con una visión prospectiva a largo plazo, en el que se represente la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos contenidos en el Plan 2035. Se trata de una herramienta de planeación, en donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento en los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de proyectos en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y la operación de los sistemas urbanos.

#### Modelo de ordenamiento sustentable del territorio

El modelo de ordenamiento sustentable del territorio que establece el PEDUOET, tiene como objetivo zonificar el territorio en unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT) de manera homogénea, con base en la aptitud territorial y los demás resultados del análisis, derivados de las etapas de diagnóstico y pronóstico para facilitar la gestión territorial y evitar los conflictos entre los usos del suelo.

Los objetivos específicos al construir este modelo de ordenamiento sustentable del territorio son los siguientes:

1. Fortalecer el inventario de áreas naturales protegidas para salvaguardar el patrimonio natural del Estado.
2. Establecer las áreas sujetas a políticas de conservación para resguardar los ecosistemas del matorral xerófilo, bosque templado y bosque tropical caducifolio.
3. Recuperar los ecosistemas perturbados para someterlos a un sistema sustentable de aprovechamiento de productos maderables y no maderables, que apoye dicha industria y disminuya la explotación clandestina.
4. Mantener la superficie estatal de áreas dedicadas a la agricultura sustentable de riego por considerarse de valor estratégico.
5. Establecer reservas territoriales para el crecimiento de los asentamientos humanos.
6. Fortalecer la organización y administración del desarrollo urbano y del ordenamiento sustentable del territorio.
7. Desarrollar un Sistema Estatal de Coordinación para la administración sustentable del territorio y la ejecución de estrategias y adaptación al cambio climático.

#### Políticas de ordenamiento ecológico

Dentro de sus políticas de ordenamiento ecológico se encuentran:

- **ÁREA NATURAL PROTEGIDA:**

Zona del territorio nacional y aquella sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requiere ser preservada o restaurada.

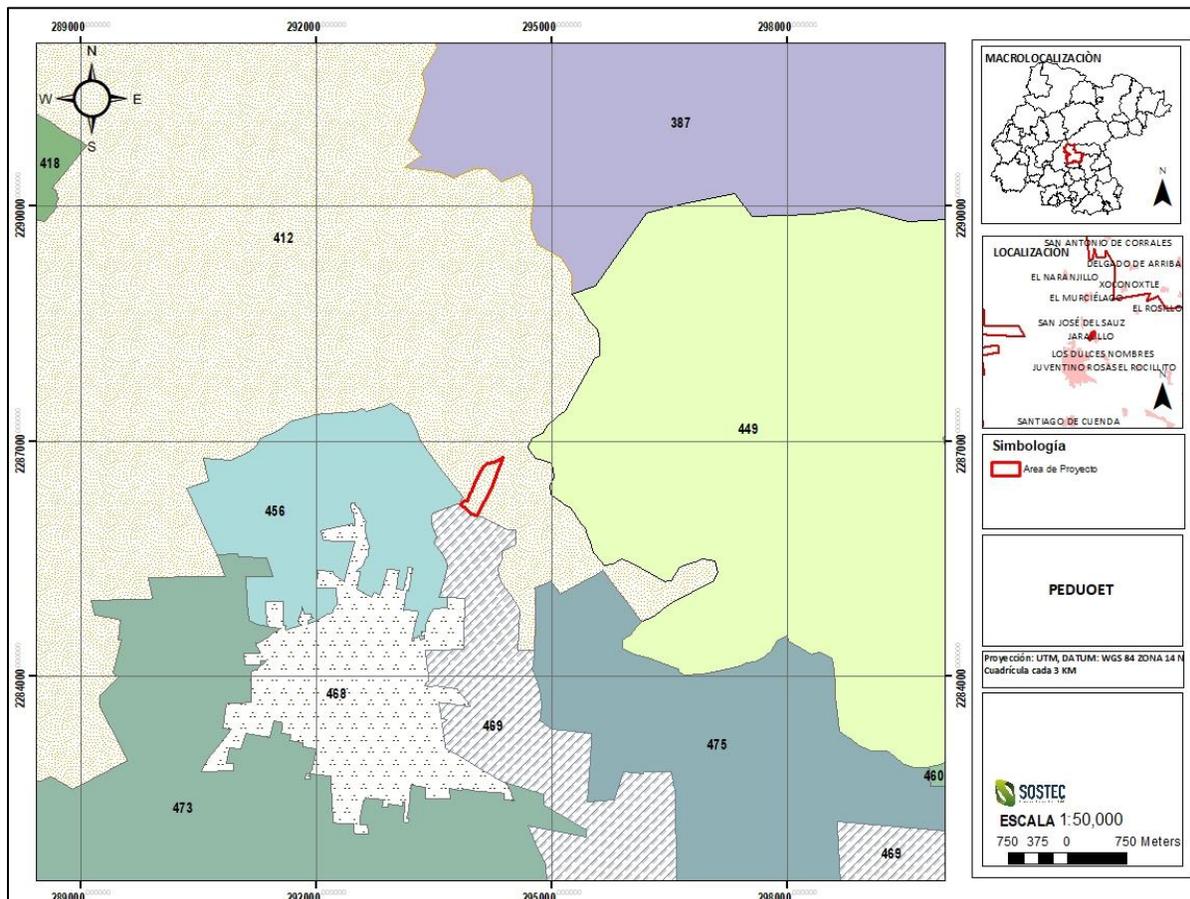
- **PROTECCIÓN:**  
Se busca salvaguardar las áreas de flora y fauna relevantes, dadas las características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- **CONSERVACIÓN:**  
Tiene por objeto mantener las estructuras y los procesos en aquellas áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos.
- **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE:**  
Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente.
- **RESTAURACIÓN:**  
Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénica o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes.

Instrumentos de política.

1. **Lineamientos.**  
Los lineamientos de ordenamiento ecológico para cada grupo de unidades de gestión se establecen de acuerdo al tipo de política.
2. **Criterios de regulación ambiental.**  
Los criterios de regulación son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman los diversos usos de suelo en lo relativo a ordenamiento sustentable del territorio (OST).
3. **Directrices urbano territoriales.**  
Las directrices en materia urbana y territorial son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman el desarrollo urbano y articulación territorial de las ciudades y comunidades que forman parte de la entidad.

Vinculando dicho ordenamiento con el proyecto, este se encuentra dentro de la región III CENTRO y en la subregión 5 según el artículo 14 del Reglamento de la Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato.

De acuerdo al PEDUOET, el presente proyecto se asienta en la región 3 “Centro”, en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 192, dicha UGAT presenta una política ecológica de Aprovechamiento Sustentable.



**Ilustración 33 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial Gobierno del Estado de Guanajuato.**

Las características y lineamientos aplicables para la UGAT se presentan en la siguiente tabla:

No.	Política ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental	Política urbano territorial	Criterios Urbano Territoriales
412	Restauración Ecológica	Restauración de zonas agropecuarias/ sin vegetación en terrenos de vocación forestal	Ah03, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At12, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, If01, If02, If04, If05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05	Mejoramiento	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Criterio	Lineamiento	Vinculación
<b>Asentamientos humanos.</b>		
Ah03	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 7.5% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	No aplica al proyecto.
Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	No aplica al proyecto.
Ah11	Los asentamientos humanos se construirán sin reducir las áreas ocupadas por los ecosistemas y sin generar disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna de estos ecosistemas.	No aplica al proyecto.
Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	Los residuos provenientes de las actividades de preparación del sitio y construcción serán dispuestos en un sitio de tiro autorizado. Así mismo se deberá de desazolvar o limpiar los residuos que se puedan generar de las obras del proyecto para evitar que terminen en el arroyo cercano.
Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto.
<b>Agricultura de Temporal</b>		
At01	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trébol.	No aplica al proyecto.
At02	En pendientes suaves (menores a 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	No aplica al proyecto.
At03	En pendientes moderadas (10 – 30%), se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.	No aplica al proyecto.
At04	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	No aplica al proyecto.
At05	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; en el caso de las aguas subterráneas se deberá evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos	No aplica al proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Criterio	Lineamiento	Vinculación
	utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	
At06	A fin de reducir el lavado de nitratos, se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de esquilmos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.	No aplica al proyecto.
At07	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo, se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen riesgos de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales (solarización o desinfección por vapor de agua).	No aplica al proyecto.
At08	Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terraceo, deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No aplica al proyecto.
At09	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.	No aplica al proyecto.
At10	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.	No aplica al proyecto.
At11	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	No aplica al proyecto.
At12	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.	No aplica al proyecto.
At13	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica.	No aplica al proyecto.
<b>Conservación</b>		
Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	Las actividades constructivas contempladas en el proyecto no afectarán los servicios ambientales dado que las obras se realizarán dentro de los caminos de la comunidad previamente afectados.
<b>Forestal no Maderable</b>		
Fn01	En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo, en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, bajo supervisión de técnicos capacitados, evitando así impactos a la biodiversidad.	No aplica al proyecto.
Fn02	En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	No aplica al proyecto.
Fn03	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	No aplica al proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Criterio	Lineamiento	Vinculación
<b>Forestal Maderable</b>		
Fo02	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes.	No aplica al proyecto.
Fo03	Los aprovechamientos forestales se desarrollarán en zonas con pendientes menores a 45% con el fin de no aumentar la erosión de los suelos.	No aplica al proyecto.
Fo04	Las unidades de producción forestal contarán con un Programa de Manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No aplica al proyecto.
Fo05	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores biológicos y zonas de reproducción de la fauna silvestre, definiendo las zonas de vegetación nativa que serán conservadas.	No aplica al proyecto.
Fo06	En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa.	No aplica al proyecto.
Fo07	Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas. Los proyectos de modificación declarados por la autoridad competente como imprescindibles, deberán demostrar el mantenimiento del cauce natural y garantizar que no se afecte el equilibrio hídrico.	No aplica al proyecto.
Fo08	El uso de maquinaria pesada en zonas de aprovechamiento forestal será nulo.	No aplica al proyecto.
Fo09	El control y combate de plagas y enfermedades deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos como: derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, y otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga de que se trate. El último recurso a utilizar será el uso de químicos, y el control biológico de plagas forestales necesitará ser sustentado por los estudios técnicos y científicos correspondientes.	No aplica al proyecto.
Fo10	Las zonas sujetas a restauración ecológica como zonas con ecosistemas perturbados y predios deforestados con vocación forestal, se mantendrán como zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal hasta ser restauradas.	No aplica al proyecto.
<b>Ganadería</b>		
Ga03	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	No aplica al proyecto.
Ga04	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.	No aplica al proyecto.
Ga05	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal.	No aplica al proyecto.
<b>Infraestructura</b>		

Criterio	Lineamiento	Vinculación
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola.	Las actividades constructivas contempladas en el proyecto no afectarán los suelos agrícolas, dado que las obras se realizarán dentro de los caminos de la comunidad previamente afectados.
If02	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	No aplica al proyecto.
If04	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	Las actividades constructivas contempladas en el proyecto no afectarán los suelos agrícolas, dado que las obras se realizarán dentro de los caminos de la comunidad previamente afectados. Así mismo el proyecto tiene un cruce y ocupación marginal con la zona federal de un pequeño canal.
If05	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	No aplica al proyecto.
<b>Industria</b>		
In10	Se evitará el desarrollo industrial en zonas de protección, conservación y sujetas a restauración ecológica.	No aplica al proyecto.
<b>Minería no Metálica</b>		
Mn01	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.	No aplica al proyecto.
Mn02	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutive de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	No aplica al proyecto.
Mn03	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.	No aplica al proyecto.
<b>Turismo</b>		
Tu02	Las actividades turísticas no generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas.	No aplica al proyecto.
Tu03	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación, a fin de no afectar el paisaje.	No aplica al proyecto.
Tu04	Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los recursos naturales.	No aplica al proyecto.
Tu05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones aplicadas en zonas sujetas a restauración ecológica	No aplica al proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Criterio	Lineamiento	Vinculación
<b>Vivienda Rural</b>		
Vr01	El desarrollo de vivienda se vinculará a la economía local existente.	No aplica al proyecto.
Vr02	El mejoramiento de vivienda se sujetará a programas existentes (i.e. programa piso firme)	No aplica al proyecto.
Vr03	Las acciones que se implementen para abatir el rezago en vivienda respetarán la idiosincrasia o necesidades de la comunidad.	No aplica al proyecto.
Vr04	La construcción de vivienda se realizará bajo altos estándares de calidad y sustentabilidad.	No aplica al proyecto.

De acuerdo con análisis anteriormente realizado se puede concluir que el proyecto tiene vinculación y se ajusta a lo establecido en las directrices urbano territorial que tienen como objetivo modernizar y ampliar la cobertura de red de agua potable, así como la mejora de la calidad de vida por medio de la inclusión de servicios urbanos en zonas marginales.

Tanto la red de distribución como la línea de conducción cruzan con un canal que actualmente se usa como cruce para vehículos y maquinaria agrícola, es decir no cuenta con vegetación. También, la línea de distribución ocupa marginalmente la zona federal en un tramo de 170 metros lineales. Para ambos casos se deberán de establecer medidas de mitigación para evitar la afectación del canal de riego.

En conclusión, el proyecto no se contrapone a ningún criterio de regulación ambiental de la UGAT y se atenderá a cada uno de los que se ajustan a la construcción y operación del proyecto.

### **III.3. ÁMBITO MUNICIPAL.**

#### **III.3.1. Reglamento de Ecología para el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato.**

El presente Reglamento fue publicado en el diario oficial el día 11 de junio de 1999 y tiene por objeto la prevención y restauración del equilibrio ecológico mediante las disposiciones que rigen el territorio de Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato, que sean de orden público y de interés social, conforme a la Ley de Ecología para el Estado de Guanajuato.

El único artículo que se vincula con el proyecto es el siguiente:

*Artículo 26.*

*Queda prohibido descargar, depositar o infiltrar residuos en el suelo comprendido en la jurisdicción territorial del Municipio, sin una autorización de la Coordinación de Ecología, otorgada después de valorar que dichos residuos cumplan con las normas y criterios establecidos por la Secretaría Nacional y reúnan las condiciones necesarias para evitar: ...IV. La contaminación de cuerpos de agua, superficiales o profundos;...*



*Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;  
EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

El cumplimiento del presente reglamento se llevará a cabo con la gestión adecuada de los residuos para evitar la contaminación de los cuerpos de agua, en específico la del canal donde se estarán realizando las obras de instalación de red de agua potable.

#### **III.4. CONCLUSIÓN DE VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

Tras realizar la vinculación del proyecto con los diferentes ordenamientos, leyes, reglamentos, códigos y normatividad aplicable se concluye que no se contraponen a ninguna de las estrategias o lineamientos establecidos en estos ordenamientos, leyes, reglamentos, códigos y normatividad.

Además, dada la naturaleza del proyecto que es de instalación de infraestructura, se vincula y ajusta directamente con las estrategias encaminadas a la cohesión social, consolidación de zonas urbanas y mejoramiento de calidad de vida de los habitantes de la zona norte la cual es una de las zonas que está en constante crecimiento y se está densificando dentro municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas.

Para el cruce con el canal cercano y la ocupación marginal de la zona federal del canal de riego, se deberán obtener todos los permisos anteriormente enunciados como son la presentación de la Manifestación de impacto ambiental para su autorización con la SEMARNAT y la autorización de la concesión de la zona federal a intervenir con la CONAGUA.

Así mismo, se respetarán cada uno de los criterios o normatividad ecológica para evitar aumentar el impacto ambiental causado por la construcción y operación de la red de drenaje de la comunidad.

## **Capítulo VI DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

El presente apartado contiene la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, pretendiendo describir y analizar, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del área de proyecto, todo esto, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, para de esta manera realizar una correcta identificación de los impactos ambientales que suceden con las obras a realizar, y por consiguiente, establecer las medidas, acciones o estrategias de control, prevención, mitigación o compensación de éstos, a fin de reducir al máximo los daños o efectos negativos al ambiente, no generar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones jurídicas ambientales. Para este apartado, además de los estudios y reconocimientos de campo, se consideraron los lineamientos de planeación y revisión bibliográfica.

### **IV.1 Delimitación del área de estudio.**

El área de estudio del presente capítulo comprende lo siguiente:

- **Sistema ambiental (SA).** Corresponde a la unidad geográfica que de algún modo interactúa con las obras o actividades del proyecto. Este sistema ambiental incluye el área de influencia de la actividad a realizar (AI).
- **Área de influencia del proyecto (AI).** Corresponde a los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto.
- **Polígono de proyecto (AP).** Corresponde al área de trazo del proyecto.

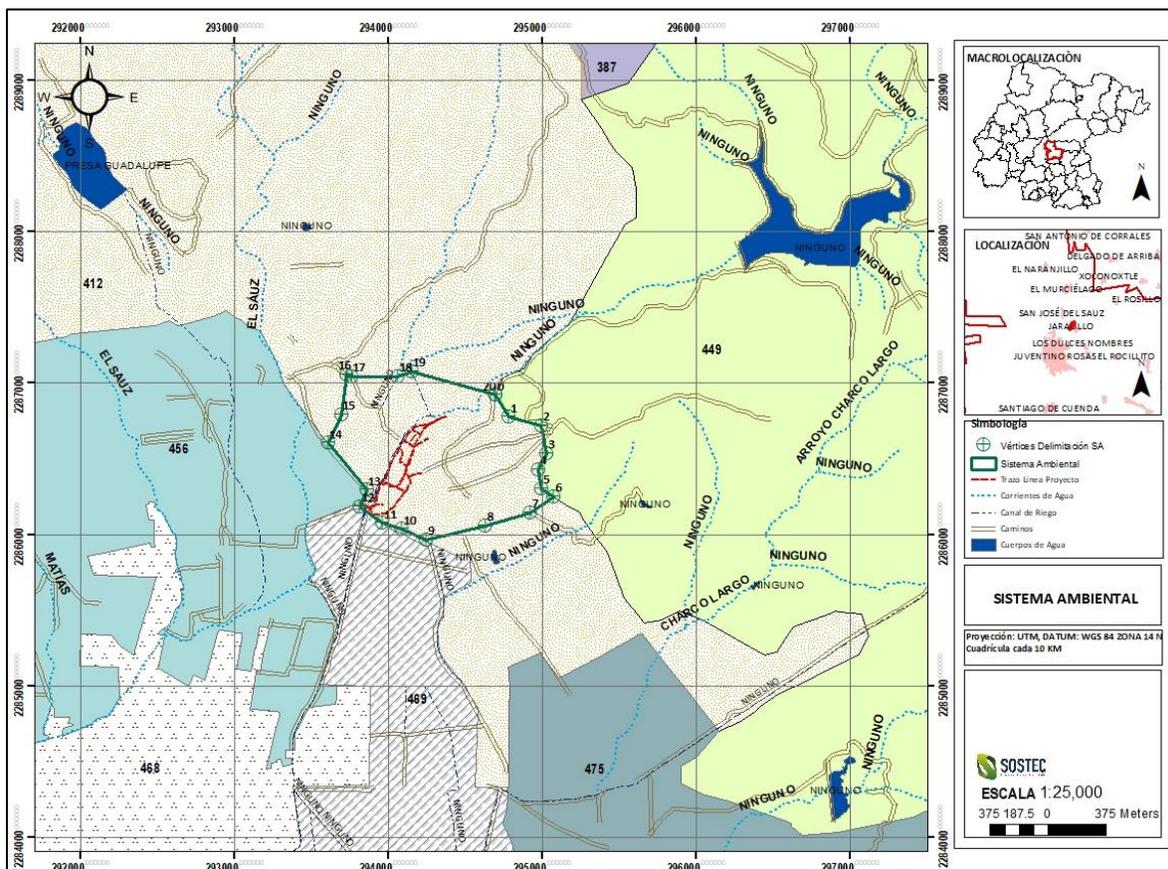
El concepto de “sistema ambiental” (SA) utilizado en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretende insertarse un proyecto determinado. El sistema ambiental se define como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto. Una manera común de delimitar el SA, es a través de las unidades de gestión ambiental Territorial (UGAT's), puesto que, en la concepción de éstas, se realizó el análisis de los elementos comunes y rasgos homogéneos sociales-ambientales-geográficos que bien pueden emplearse para definir dicho SA. Otra delimitación geográfica que se utiliza, es mediante los rasgos hidrológicos como las microcuencas o subcuencas hidrológica, si el proyecto tiene rasgos hidrológicos de relevancia, como en este caso.

Para el presente caso, en la delimitación del SA se emplearon los siguientes elementos o componentes ambientales:

- **Unidades de Gestión Ambiental Territorial-PEDUOET.** El proyecto se ubica en la UGAT No. 412 del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado. La UGAT corresponde a una política ambiental de Restauración Ecológica.
- **Microcuencas hidrológicas.** La microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos

recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente. La microcuenca donde se ubica el proyecto de acuerdo a la carta de información de CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) para microcuencas del país, corresponde a la microcuenca con código "12HcRQK".

La delimitación del SA, es la siguiente:



**Ilustración 34 Delimitación del SA.**

A continuación se presentan las coordenadas geográficas de la delimitación del SA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	294779.554	2286775.121	11	293960.020	2286073.730
2	294991.969	2286717.250	12	293814.505	2286182.020
3	295020.938	2286533.750	13	293858.498	2286292.080
4	294972.659	2286427.507	14	293608.069	2286601.487
5	294991.964	2286302.026	15	293691.425	2286791.195
6	295069.465	2286246.669	16	293725.373	2287054.224
7	294916.718	2286143.731	17	293756.610	2287042.144
8	294627.207	2286057.776	18	294059.737	2287041.383



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
9	294240.460	2285962.794	19	294148.739	2287074.952
10	294087.021	2286034.042	20	294692.672	2286919.974
Superficie SA			1,140,355.50 m <sup>2</sup>		

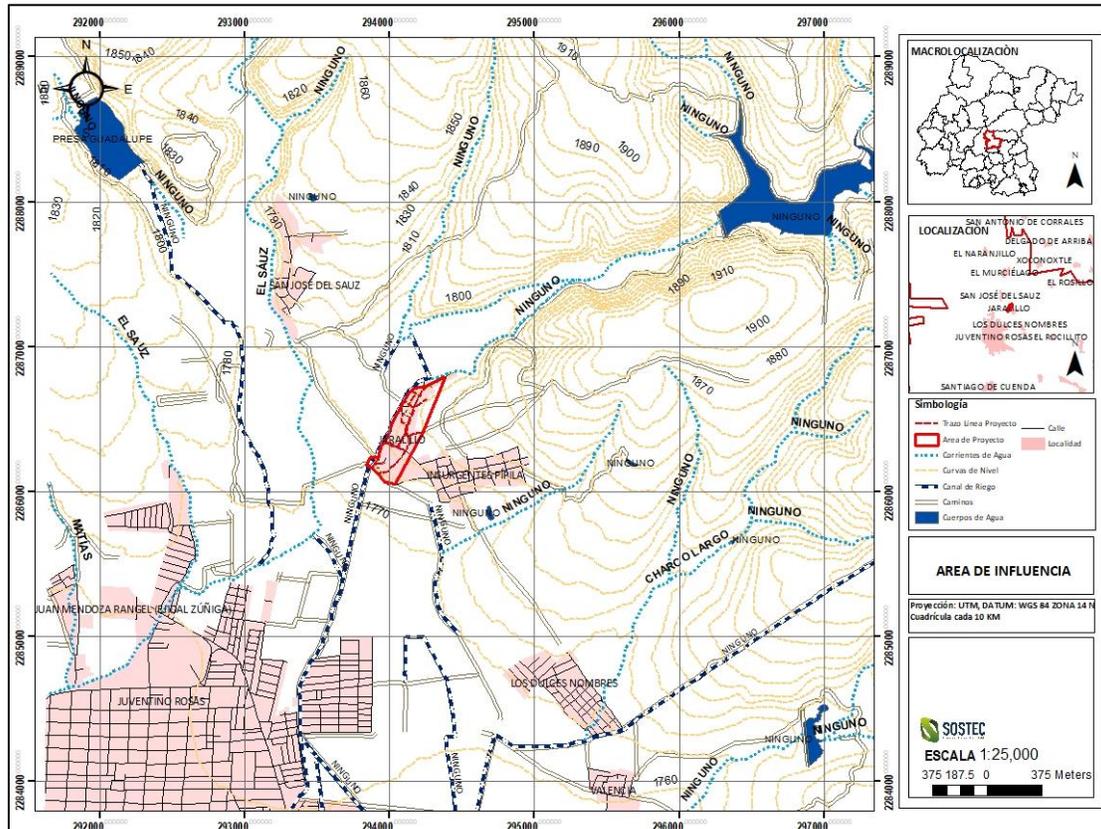
#### **IV.1.2 Delimitación del área de influencia y área de proyecto.**

El área de influencia se define por los procesos o actividades que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto. La zona o el área de influencia corresponde al polígono que delimita la de Distribución de Agua Potable, que se ubica en la comunidad Jaralillo en el municipio de Juventino Rosas. Así mismo, a partir de las calles en la que se hará el trabajo de rehabilitación y construcción, existe un área de influencia del proyecto (AIP) directa por las actividades del proyecto, que regularmente es de 500 m a partir de los límites del proyecto en el que existen afectaciones por emisiones, ruido y generación de residuos principalmente, para el Proyecto en particular el AIP es igual a la superficie ocupada por la comunidad de Jaralillo.

Los elementos que se integran son los siguientes:

- Zona Rural: Casas habitación de la comunidad Jaralillo, calles en terracería, caminos, entre otros.
- Zona Agrícola colindante en la zona poniente del proyecto.

Cabe señalar que dentro del AI se encuentra un cauce detectado como canal de riego de acuerdo a la cartografía de INEGI, se tendrá la afectación de la zona federal por la excavación e instalación de soportes descritos anteriormente en el capítulo II del presente estudio.



**Ilustración 35 Delimitación del área de Influencia para el Proyecto.**

#### IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

En el presente apartado se analiza de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias y se centrará en primera instancia en el área de proyecto (AP) y área de influencia del proyecto (AIP).

Tomando en cuenta el PEDUOET, se ubica en la UGAT 412 Restauración.

Atendiendo los rasgos hidrológicos, que parten de la región hidrológica, cuenca y termina en la microcuenca, el área de proyecto se ubica en la Región Hidrológica **RH-12 LERMA-CHAPALA-SANTIAGO**, Cuenca **B LERMA-SALAMANCA** y Subcuenca Querétaro-Apaseo, en la microcuenca **12HcrKQ**.

**Tabla 15 Características generales del SA.**

CONCEPTO	ESPECIFICACIÓN
Provincia	Mesa Central
Subprovincia	Sierra de Guanajuato
Región ecológica	Zona Árida ( <b>ZA I1I</b> )

CONCEPTO	ESPECIFICACIÓN
Provincia ecológica	I.- Sierras y altiplanicies de la mesa central Guanajuatense
Sistema	1.- Bajío Guanajuatense.
Región hidrológica	<b>RH12</b> "Lerma-Chapala-Santiago"
Cuenca	<b>B</b> "Lerma-Salamanca"
Subcuenca	"Querétaro - Apaseo"
Microcuenca	<b>12</b> HcRKQ.
Estado	Guanajuato
Municipio	Santa Cruz de Juventino Rosas
UGAT	412 Restauración
Ubicación	Comunidad Jaralillo

#### IV.2.1 Aspectos abióticos.

##### IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.

###### A) Tipo de Clima.

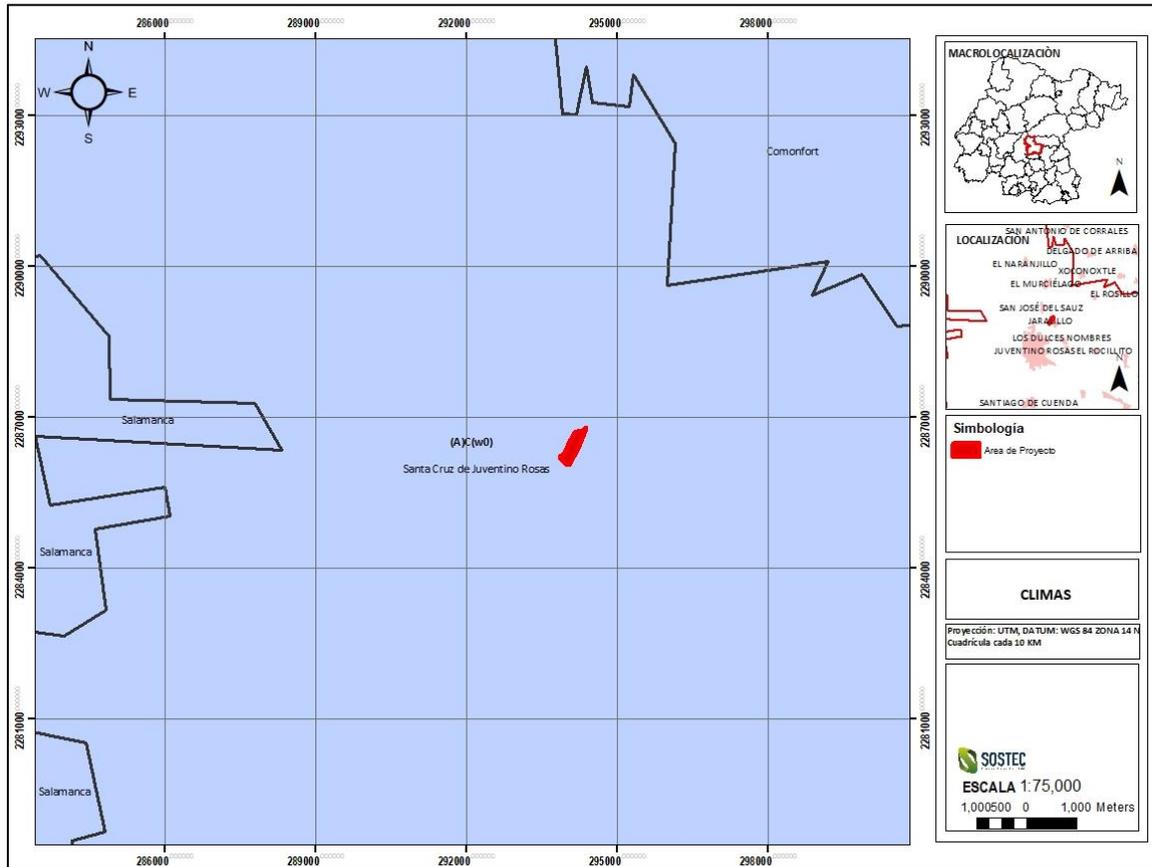
Un 79% de la superficie municipal tiene un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, El 11% subhúmedo con lluvias en el verano, de humedad media y el otro 10% semiseco semicálido. La temperatura promedio media anual de 19.5°C, una máxima de 36.6°C y la mínima de 0.8°C. La precipitación pluvial media anual es de 628 milímetros, la frecuencia de heladas es de 21 días por año.

Los tipos climáticos (según Köepen, modificado por E. García) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial del municipio son:

- **(A)C(W0) Semicálido Subhúmedo.** - Semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Temperatura anual mayor de 18°C. Cociente P/T menor de 43.2, oscilación térmica extremosa ya que fluctúa de 7 a 14°C, el mes más caliente se presenta antes de Junio.
- **BS1hw Semiseco.**- Clima semiseco, el menos seco de este grupo, con temperatura anual entre 18 y 20°C, precipitación de 557 a 615 mm.
- **Cw1 Templado Subhúmedo.**- Templado Subhúmedo, intermedio en cuanto al contenido de humedad, con un cociente P/T entre 43.2 y 55. Precipitación promedio de 800 mm y temperatura de 16°C.
- **Cw2w Templado Subhúmedo.**- Templado Subhúmedo el más húmedo de este grupo con un cociente P/T mayor de 55 y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5. Precipitación de 800 a 1000 mm y temperatura anual entre 16°C y 18°C.

###### Clima en el área de proyecto.

El clima correspondiente en el área del proyecto es (A)C(w0), semicalido subhúmedo con lluvias en verano, menos seco con temperatura media anual entre 18 y 22 °C.



**Ilustración 36** Clima en el área del Proyecto.

**B) Temperatura, Precipitación y Fenómenos meteorológicos.**

Para conocer las características climatológicas del SA y el área de proyecto se ubicaron las estaciones climatológicas de CONAGUA que estaban dentro o en su caso las más cercanas al SA y el área de proyecto y como resultado se ubicó la estación 11095 con coordenadas 220262.86 m E y 2339583.56 m N

**Temperatura.**

Con relación a las temperaturas se presentan tres rangos, uno que cubre la mayor parte del territorio y que corresponde a los 18 °C o más, el otro comprende una porción al Noroeste, Centro-Norte y Noreste del Municipio formando una franja y corresponde a los 16 a 18°C, el otro rango es el de 16°C o menor que se localiza al Norte del territorio colindando con el Municipio de San Felipe y el Estado de Jalisco. En el área del Proyecto se presenta una temperatura de >18°C.

**Precipitación Pluvial.**

El municipio de Juventino Rosas presenta varios rangos de precipitación, que van desde 500-600 mm en la parte norte, hasta 800-1000, en el noreste y noroeste. En el área del proyecto se tiene un rango de 800 mm.

**Evaporación.**

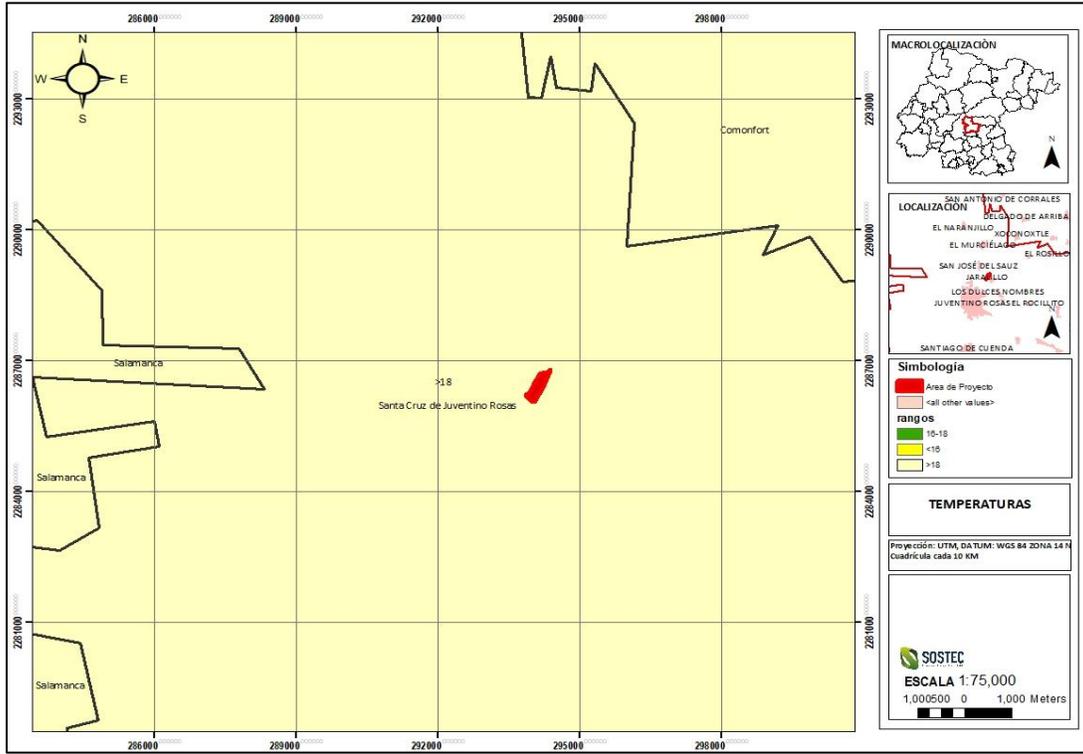
En el estado de Guanajuato se tiene un problema grave de escasez de agua, que se agrava por las condiciones meteorológicas, la deforestación y el uso irracional del líquido. En el municipio se tienen precipitaciones pluviales muy bajas, que se agrava con el índice de evaporación que sobrepasa al de lluvia. El área de proyecto tiene una evapotranspiración real media anual mayor a los 2400mm.

Así mismo se verificaron datos de las estaciones meteorológicas cercanas al sitio del Proyecto.

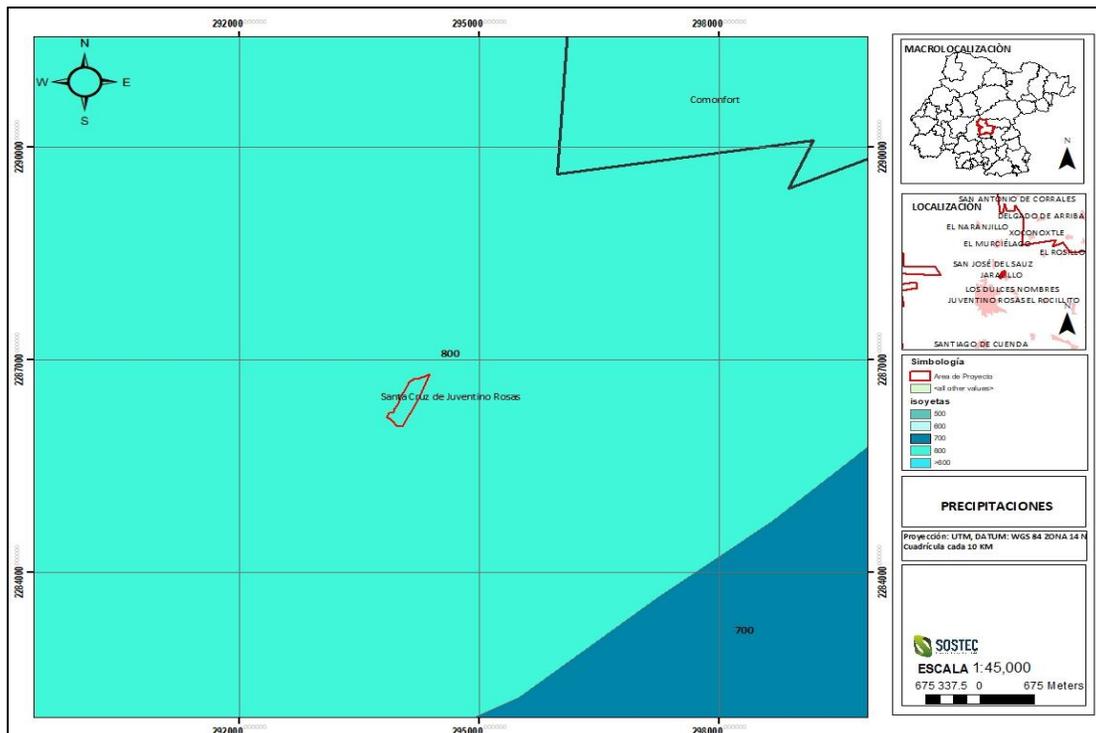
Se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 16. Resumen de los datos correspondientes a temperatura, precipitación, evaporación y fenómenos meteorológicos en el SA.**

Elementos		Estación
Temperaturas	Máxima anual	27.2 °C
	Mínima anual	12 °C
	Promedio anual	19.6 °C
	Máxima mensual	34.2 °C (mayo-2003)
	Máxima diaria	38.0 °C (06-Junio-2005)
Precipitación pluvial	Anual	656.4 mm
	Máxima mensual	403.5 mm Julio-1976
	Máxima diaria	103.5 mm 29-agosto-2001
Evaporación total	Promedio anual	1,987
Fenómenos Meteorológicos	No. Días Lluvia anual	73.3
	No. Días Niebla anual	22.5
	No. Días Granizo anual	13.9
	No. Días Tormenta eléctrica anual	37.3



**Ilustración 37 Rangos de Temperatura en el área del Proyecto.**



**Ilustración 38 Rangos de Precipitación en el área del Proyecto.**

### C) Fenómenos meteorológicos.

Los eventos meteorológicos adversos en los últimos años se han visto incrementados en frecuencia y magnitud por el innegable fenómeno de cambio climático global, que cada vez produce mayores impactos en el hombre, el ambiente y los recursos hídricos.

En Guanajuato se han presentado sequías, granizadas y heladas, huracanes e inundaciones, provocando afectaciones en la población y la economía, en mayor o menor grado.

De acuerdo al atlas de riesgos del estado de Guanajuato.

#### **Sequias.**

El fenómeno de sequía afecta en mayor medida al sector agropecuario, limitando el acceso al agua para abrevaderos y el riego, provocando una baja en la cantidad y calidad en la producción, que en algunos casos puede repercutir en la reducción de la actividad agroindustrial por la escasez de insumos, el incremento de precios y una mayor dependencia de productos de importación.

#### **Huracanes.**

Los principales efectos producidos por los huracanes son a la población, la infraestructura pública y privada y el medio ambiente a consecuencia de los fuertes vientos y cuando se acompañan de lluvias torrenciales, por las inundaciones que pueden provocar. El Estado de Guanajuato se ubica alejado de las costas, por lo que estos fenómenos son nulos en la entidad.

#### **Inundaciones.**

Las principales inundaciones que se dan en el municipio son, provenientes de los cauces cercanos a comunidades y la cabecera municipal.

Afectando a las Colonias: Nueva, Santa Cruz, Arboledas, Unión de Allende y Josefina Villa; Nivel de agua de 60 a 70 cm. aproximadamente; Colonias La Luz 1 y 2, únicamente encharcamiento.

Tramo carretero Km 1 carretera a Villagrán: En el puente denominado El Conde, encharcamiento por desbordamiento del Arroyo El Jaralillo.

ARROYO PIEDRAS ANCHAS, Colonia Agrarismo: Desbordamiento del Arroyo Piedras Anchas, 6 hectáreas aproximadamente de afectación. El nivel de agua es de 60 cm. aproximadamente cada temporada de lluvias.

Colonia Lindavista: Afectación a toda la colonia por los desbordamientos de los Arroyos Piedras Anchas en cada temporada de lluvias.

Comunidad San Nicolás: Desbordamiento del Arroyo Piedras Anchas, afectación a toda la comunidad con un nivel de agua de 60 cm. en temporada de lluvias.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Colonia la Galeana: Desbordamiento del Arroyo Piedras Anchas, 15 calles afectadas, nivel de agua 60 cm. en temporada de lluvias.

Comunidad Santa María de Guadalupe: Se inunda de 30 a 70 cm. toda la comunidad por bajada de agua de los cerros de la parte Norte del municipio, a través del Arroyo Piedras Anchas.

La zona centro de la ciudad: Se inunda, por insuficiencia del drenaje con precipitación pluvial normal, afectando la zona comprendida de las calles Emiliano Zapata, Isabel la Católica, Rayón y Zapata. Las aguas fluviales salen de la mancha urbana y llegan a una caja de agua ubicada por el libramiento carretero, lado Suroeste de la cabecera municipal en cada temporada de lluvias.

ZONAS VULNERABLES DE INUNDACIONES	
ARROYO JARALILLO, El desbordamiento del Arroyo Jaralillo provoca inundaciones en las Colonias Río Grande, San José y El puente con regularidad en cada temporada de lluvias	ARROYO PIEDRAS ANCHAS, Colonia Agrarismo: Desbordamiento del Arroyo Piedras Anchas, 6 hectáreas aproximadamente de afectación. El nivel de agua es de 60 cm. aproximadamente cada temporada de lluvias.
Comunidad Santa María de Guadalupe: Se inunda de 30 a 70 cm. toda la comunidad por bajada de agua de los cerros de la parte Norte del municipio, a través del Arroyo Piedras Anchas.	Comunidad San Julián: Desbordamiento de canales de riego en temporada de lluvias.

Por lo que el sitio del Proyecto no presenta antecedentes por inundaciones y no se reportan fallas o fracturas en la zona del proyecto.

#### **IV.2.3 Geología y Geomorfología.**

##### **A. Características litológicas.**

###### Geología en el SA y área de proyecto.

Dentro de la Mesa Central se pueden reconocer dos regiones. La región norte y la región sur (sitio del proyecto), donde se localizan las cotas más elevadas, se encuentra por encima de los 2000 msnm con excepción del valle de Aguascalientes. Esa región de la Mesa Central es una región montañosa, cubierta en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas (Nieto-Samaniego et al., 1999), muestra un estado de erosión mucho más activo que la región norte, con desniveles más pronunciados y los rasgos estructurales, principalmente fallas normales, se observan menos erosionados. Si se traza un perfil aproximadamente este-oeste que atraviese la región meridional de la Mesa Central y se extienda fuera de los límites de ésta. El límite entre las dos regiones de la Mesa Central lo

constituye un gran lineamiento de más de 1,600 km de longitud con rumbo NW, que ha sido documentado como un sistema de fallas normales de edad cenozoica en San Luis Potosí-San Luis de la Paz (Alaniz- Álvarez et al., 2001), Salinas de Hidalgo (La Ballena, Silva-Romo, 19 96) y Nazas-Rodeo (Aranda-Gómez et al., 2003); existen además otros reportes locales de fallas normales paralelas al lineamiento sobre su traza en las zonas mineras de Zacatecas y Fresnillo (De Cserna, 1976; Ponce y Clark, 1988; Albinson, 1988).

En cuanto a la Geología, según el Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Estado de Guanajuato, considerando la estratigrafía regional del Estado, el Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas se ubica en 11 unidades Litológicas:

**Aluvión del Cuaternario Q(al).** - Esta unidad se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, grava, limo y arcillas de distinta composición y grado de redondez. Según reportes se ha detectado en depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca. Su ambiente de formación es continental y corresponde a la edad del Cuaternario.

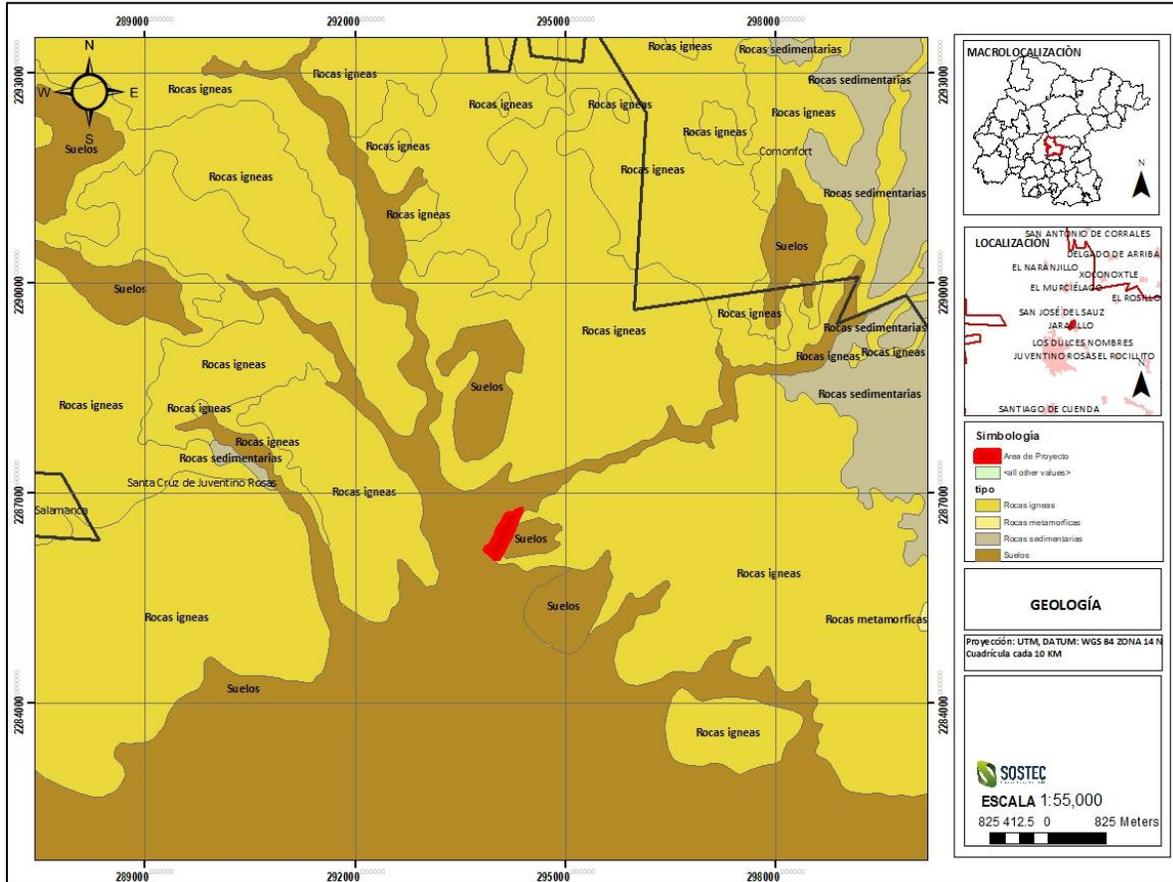
**Basaltos del Terciario Plio - Cuaternario (Tpl-Q(B)).** - Unidad geológica constituida por rocas de basalto de olivino, lamprobolita y andesíticos, tienen textura afanítica y porfirítica, son de color negro a grises, están formadas por minerales de labradorita y andesina, con minerales accesorios de livino, augita, hiperstena, apatito y lamprobolita. Hacia el Norte del Estado el basalto es de color gris oscuro, tiene textura afanítica y estructura vesicular con fracturamiento moderado. Regionalmente esta, cubre a unidades geológicas del Pre Cuaternario y pertenece al Eje Neovolcánico por lo que se la signa una edad del Plio - Cuaternario.

**Riolita y tobas ácidas Ts (R-Ta).** - Secuencia volcánica conformada en la parte sur del estado compuesta por riolitas fluídales de estructura esferulítica de color gris a rosado así como vitrófidos, se reporta que gradúan a riolitas, que tienen intercalaciones de tobas de composición ácida, las cuales son de textura cristalina, con líticos de rocas de la misma constitución, estos varían de riolitas a dacitas. Hacia la porción Norte las riolitas son de color café claro a rosa así como textura afanítica y porfídica con fracturamiento e intemperismo somero.

**Toba ácida Ts (Ta).** - Unidad geológica está conformada por tobas de textura cristalina y lítica de color gris a rosado, los líticos son de rocas ácidas e intermedias así como vidrio volcánico, el tamaños de estos se reporta de 2 a 15 mm, a nivel de afloramiento se presenta masiva y con pseudoestratificación. En la región norte del estado es de color blanco a café claro, de textura afanítica, está constituida por una toba riolítica y arenosa. Esta unidad cubre a rocas del cretácico, al conglomerado

También se encuentran las unidades de: Arenisca - Conglomerado (Ts(ar-cg)), Granito T(Gr), Terciario Inferior Conglomerado Ti(Cg), Esquistos Tr(E), Andesitas Ts(A), Terciario Superior Conglomerado Ts(Cg) y Riolita Ts(R).

En el área de proyecto se tiene Arenas, limos, arcillas y rocas ígneas.



**Ilustración 39 Geología en el área del Proyecto.**

De acuerdo a la clasificación de INEGI, dentro del SA y el área de proyecto se presenta el siguiente tipo de roca:

- Q(s) Aluvión de cuaternario.

**Tabla 17. Tipo de roca presentes en el SA.**

Clave	Clase	Tipo de roca	Era
Q(s)	N/A	N/A	Cenozoico
Superficie total del SA			

El proyecto se ubica en el tipo de roca **Q(s) Suelo**. Corresponde a la acumulación de material granular suelto, producto de los procesos de erosión e intemperismo.

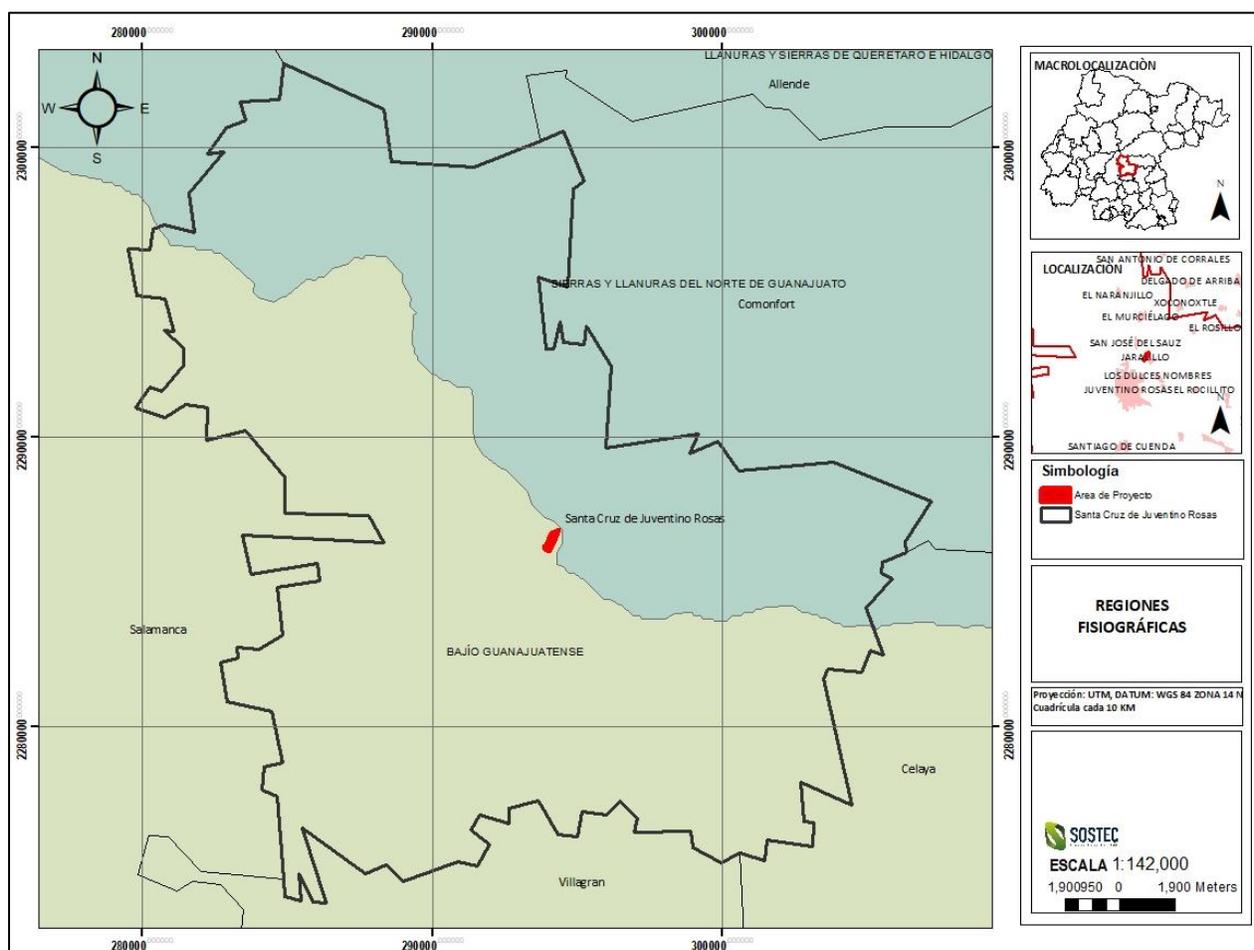
### **B. Características Geomorfológicas.**

La geomorfología es la rama de la geología y de la geografía que estudia las formas de la superficie terrestre y los procesos que las generan. EL municipio de Juventino Rosas presenta diferentes características geomorfológicas, de las cuales se pueden clasificar en tres zonas:

- La zona norte se caracteriza por presentar laderas abruptas y tendidas, mesetas, lomeríos y valles. Presenta elevaciones entre los 1900 a los 2800 msnm.
- La zona central se caracteriza por presentar grandes extensiones de llanuras y lomeríos, comprende la zona urbana y zonas de reserva para el crecimiento de la ciudad.
- La zona sur se caracteriza por ser una llanura aluvial, con actividades agrícolas e industriales.

En general, el terreno del Municipio es plano a excepción de la zona norte, donde se ubican las elevaciones que tiene, tales como Cerros Alto, El Toro, Gordo, El Gigante, San Juan y Verde, entre otros. La altura promedio de estas elevaciones va de los 1,780 a los 1,820 metros sobre el nivel del mar. El proyecto se ubica a una altura sobre el nivel del mar de 1800 msnm promedio.

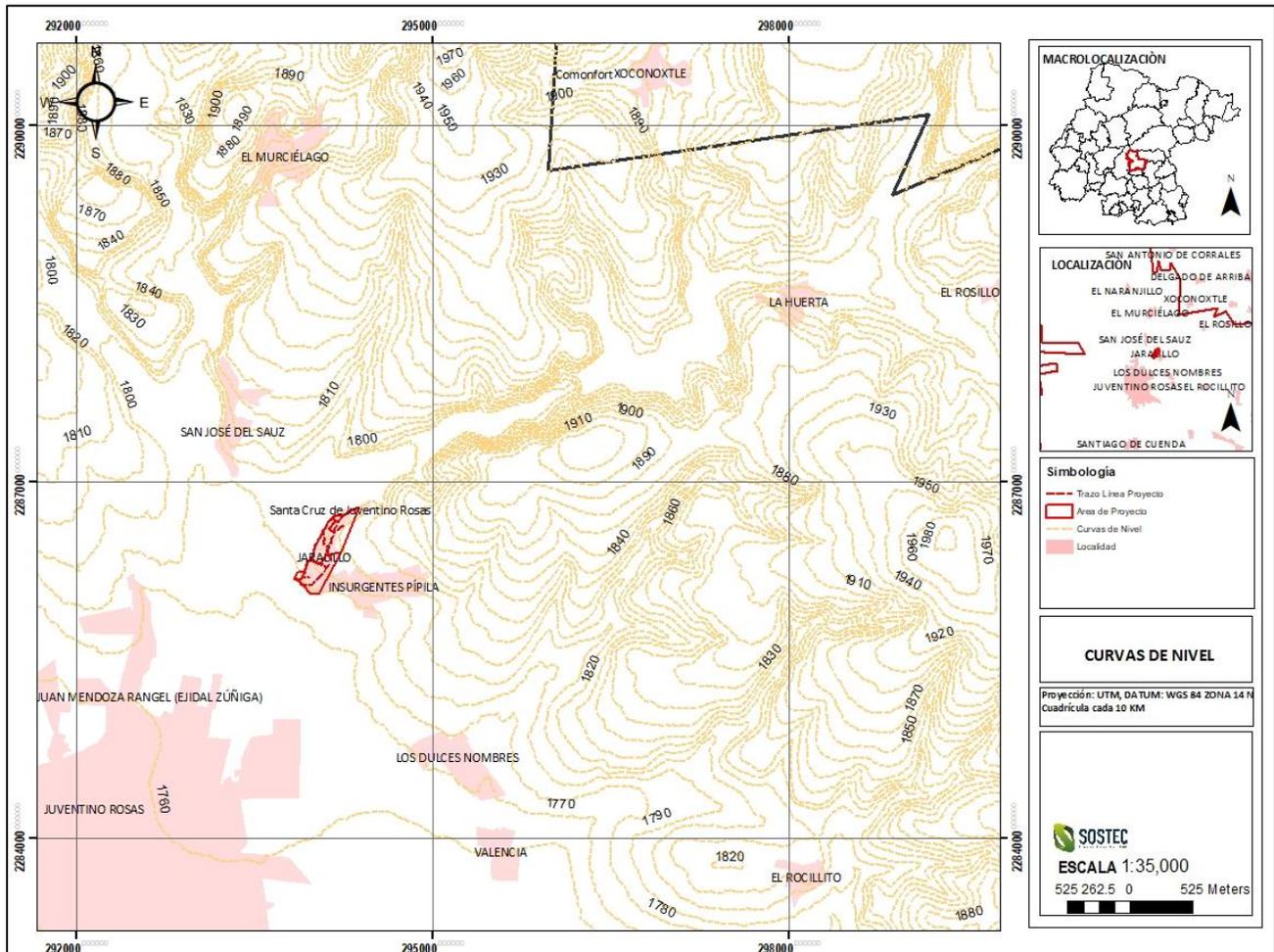
El SA y el proyecto se ubican en la zona central del municipio, caracterizada por llanura aluvial. Se ubican en una planicie, donde las pendientes son muy bajas ya que no se presentan cerros, depresiones ni laderas.



**Ilustración 40 Paisajes fisiográficos en el área del Proyecto.**

### C. Características del relieve.

El sistema ambiental se ubica en la mayor parte en una zona de llanuras, se asienta en una gran planicie sin elevaciones importantes; esta zona forma parte de las grandes llanuras del Bajío Guanajuatense.



**Ilustración 41 Topografía y Relieve en el AP.**

El relieve del SA oscila entre los 1800 y los 1825 msnm. Las zonas más altas se presentan en la zona noreste, disminuyendo la altitud en dirección oeste.

En lo que corresponde al proyecto, este se ubica en la zona media del SA a una altura de 1786 msnm.

### D. Fallas y Fracturas.

El SA y el área de proyecto están fuera de fallas o fracturas. Las fallas más cercanas al SA se ubican a 3.5 Km.

**E. Susceptibilidad de la zona.**

De acuerdo al inventario Nacional de Fenómenos Geológicos de INEGI, a continuación, se identifican los diferentes tipos de fenómenos y su posible incidencia sobre el SA y el área de proyecto. De acuerdo al Sistema Sísmico Nacional (CENAPRED 2001), la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. El Municipio se encuentra dentro de la franja considerada de riesgo sísmico moderada (zona B).



**Ilustración 42 Regionalización sísmica de México. FUENTE: CENAPRED 2001.**

**Tabla 18. Identificación de fenómenos geológicos dentro del SA y área de proyecto.**

<b>Fenómenos geológicos</b>	<b>Descripción</b>	<b>¿Se tiene registro en el SA?</b>
Aparato volcánico	Estructura geológica superficial originada por la emisión de material ígneo que desarrolla diversas formas de acuerdo a las características físicas, composición química y temperatura del material que lo conforma.	NO
Colapso	Hundimiento súbito de la superficie de la corteza terrestre, debido a factores que pueden ser naturales o antrópicos.	NO
Inundación	Invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales, saturación en suelos y rocas o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial.	NO
Movimiento en masa	Desplazamiento del terreno (depósitos recientes y/o rocas) sobre pendientes a diferentes velocidades debido a factores naturales y/o antropogénicos.	NO
Sismo	Movimiento súbito de la corteza terrestre, causado por la liberación repentina de energía acumulada entre las placas tectónicas, actividad volcánica, magmática y otros cambios bruscos de tensión en la corteza.	NO



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Fenómenos geológicos	Descripción	¿Se tiene registro en el SA?
Subsistencia	Hundimiento paulatino de la superficie de la corteza terrestre, debido a factores que pueden ser naturales o antrópicos.	NO

El sistema ambiental y el área de proyecto no son susceptibles a algún tipo de fenómeno geológico.

#### IV.2.3.1 Suelos.

##### Tipo de Suelo.

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas, si a la anterior característica se agrega el buen manejo y acciones de conservación de suelo y agua, dan como resultado el carácter sustentable del suelo, de esta forma se asegura la existencia y aprovechamiento de este recurso.

El clima, la geomorfología, vegetación, así como el origen del substrato geológico, van a definir las características físicas y químicas de los suelos y, en razón de lo anterior, se definen los posibles usos del suelo en actividades productivas y su manejo apropiado.

El origen de los suelos guarda una estrecha relación con el material geológico, así como con los factores ambientales que participan en los procesos de intemperismo del material parental (clima y vegetación). En este sentido, en el estado de Guanajuato el substrato geológico de origen ígneo muestra predominancia en superficie; comparativamente el material sedimentario se localiza en la porción oeste del Estado de Guanajuato y al este en la zona limítrofe con San Luis Potosí. El resto del territorio está ocupado por material ígneo y en las partes planas el origen del material es a partir de aluviones.

INEGI mediante la carta de Edafología presenta una representación cartográfica de las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del país.

Contiene información acerca de la textura superficial dominante y en su caso las limitantes químicas (sal, sodio) o físicas (roca, tepetate, pedregosidad) que más afectan el uso y manejo del suelo.

Constituye un apoyo fundamental en la planeación y ejecución de acciones encaminadas al uso óptimo de los recursos naturales, marco de referencia para la prevención de desastres ecológicos y degradación ambiental, ocasionados por la sobreexplotación o uso inadecuado del suelo.

##### *Unidades y subunidades de suelo.*

De acuerdo a la clasificación ya mencionada de la UNESCO/INEGI en México se tienen 22 unidades de suelo (Acrisol **(A)**, Luvisol **(L)**, Andosol **(T)**, Nitosol **(N)**, Arenosol **(Q)**, Planosol **(W)**, Cambisol **(B)**, Ranker **(U)**, Castañozem **(K)**, Regosol **(R)**, Chernozem **(C)**, Rendzina **(E)**, Feozem **(H)**, Solonchak **(Z)**, Fluvisol **(J)**, Solonetz **(S)**, Gleysol **(G)**, Vertisol

(**V**), Histosol (**O**), Xerosol (**X**), Litosol (**I**) y Yermosol (**Y**) y 23 subunidades (álbico (**a**), húmico (**h**), calcárico (**c**), lúvico (**l**), cálcico (**k**), mólico (**m**), cámbico (**c**), ócrico (**o**), crómico (**c**), órtico (**o**), dístrico (**d**), pélico (**p**), éutrico (**e**), plíntico (**p**), ferrálico (**f**), solódico (**s**), férrico (**f**), takyrico (**t**), gléyico (**g**), vértico (**v**), gypsico (**g**), vítrico (**v**) y háplico (**h**) que generan una importante variedad de tipos de suelo.

#### *Tipo de suelo.*

El INEGI define el tipo de suelo como el cuerpo natural sobre la superficie de la corteza terrestre que sostiene el crecimiento de las plantas. Se define por la unidad y subunidad dentro del sistema de clasificación.

De la combinación técnica y justificada de las unidades y subunidades se obtienen 85 tipos de suelo para la República Mexicana: Acrisol férrico (**Af**), Histosol éutrico (**Oe**), Acrisol gléyico (**Ag**), Litosol (**I**), Acrisol húmico (**Ah**), Luvisol álbito (**La**), Acrisol órtico (**Ao**), Luvisol cálcico (**Lk**), Acrisol plíntico (**Ap**), Luvisol crómico (**Lc**), Andosol húmico (**Th**), Luvisol férrico (**Lf**), Andosol mólico (**Tm**), Luvisol gléyico (**Lg**), Andosol ócrico (**To**), Luvisol órtico (**Lo**), Andosol vítrico (**Tv**), Luvisol plíntico (**Lp**), Arenosol álbito (**Qa**), Luvisol vértico (**Lv**), Arenosol cámbico (**Qc**), Nitosol dístrico (**Nd**), Arenosol ferrálico (**Qf**), Nitosol éutrico (**Ne**), Arenosol lúvico (**Ql**), Nitosol húmico (**Nh**), Cambisol cálcico (**Bk**), Planosol dístrico (**Wd**), Cambisol crómico (**Bc**), Planosol éutrico (**We**), Cambisol dístrico (**Bd**), Planosol húmico (**Wh**), Cambisol éutrico (**Be**), Planosol mólico (**Wm**), Cambisol ferrálico (**Bf**), Planosol solódico (**Ws**), Cambisol gléyico (**Bg**), Ranker (**U**), Cambisol húmico (**Bh**), Regosol calcárico (**Rc**), Cambisol vértico (**Bv**), Regosol dístrico (**Rd**), Castañozem cálcico (**Kk**), Regosol éutrico (**Re**), Castañozem háplico (**Kh**), Rendzina (**E**), Castañozem lúvico (**Kl**), Solonchak gléyico (**Zg**), Chernozem cálcico (**Ck**), Solonchak mólico (**Zm**), Chernozem háplico (**Ch**), Solonchak órtico (**Zo**), Chernozem lúvico (**Cl**), Solonchak takyrico (**Zt**), Feozem calcárico (**Hc**), Solonetz álbito (**Sa**), Feozem gléyico (**Hg**), Solonetz gléyico (**Sg**), Feozem háplico (**Hh**), Solonetz mólico (**Sm**), Feozem lúvico (**Hi**), Solonetz órtico (**So**), Fluvisol calcárico (**Jc**), Vertisol crómico (**Vc**), Fluvisol dístrico (**Jd**), Vertisol pélico (**Vp**), Fluvisol éutrico (**Je**), Xerosol cálcico (**Xk**), Fluvisol gléyico (**Jg**), Xerosol gypsico (**Xg**), Gleysol calcárico (**Gc**), Xerosol háplico (**Xh**), Gleysol dístrico (**Gd**), Xerosol lúvico (**Xi**), Gleysol éutrico (**Ge**), Yermosol cálcico (**Yk**), Gleysol húmico (**Gh**), Yermosol gypsico (**Yg**), Gleysol mólico (**Gm**), Yermosol háplico (**Yh**), Gleysol plíntico (**Gp**), Yermosol lúvico (**Yl**), Gleysol vértico (**Gv**), Yermosol takyrico (**Yt**) y Histosol dístrico (**Od**).

#### *Características generales del suelo.*

Es importante reconocer las propiedades y características generales del suelo, a fin de establecer su potencialidad y forma de manejo y conservación. Las características del suelo, definidas por el INEGI son:

#### **Textura del suelo.**

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Tabla 19. Dominio de valores para la clase textural del suelo. Fuente: INEGI.

DOMINIO DE VALORES	
Textura	Descripción
<b>Gruesa</b>	Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena
<b>Media</b>	Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
<b>Fina</b>	Más del 35% de arcilla.

### Fase física del suelo.

Característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de elementos sólidos de grava, piedra, o capas fuertemente cementadas que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

Los valores para la fase física del suelo son:

- Dúrica (D): Capa fuertemente cementada por sílice dentro de los 50 cm de profundidad, no se disuelve en agua.
- Dúrica profunda (DP): Capa fuertemente cementada por sílice entre los 50 y 100 cm de profundidad, no se disuelve en agua.
- Gravosa (G): Presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30%. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha.
- Lítica (L): Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.
- Lítica profunda (LP): Roca continua entre los 50 y 100 cm de profundidad.
- Pedregosa (P): Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.
- Petrocálcica (PC): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.
- Petrocálcica profunda (PCP): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 y hasta 100 cm de profundidad.
- Pretrogypsica (PG): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio dentro de los 50 cm de profundidad.
- Pretrogypsica profunda (PGP): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Restricciones del Atributo:

- Ninguno: El atributo carece de valor.
- No aplica(n): Los valores Lítica y Lítica profunda, cuando el valor del atributo UNIDAD DE SUELO es Litosol.

### Fase química del suelo.

Característica del suelo definida por la presencia de sales solubles y/o sodio intercambiable, lo cual impide o limita el desarrollo de los cultivos, y se presentan por lo menos en una parte del suelo, a menos de 100 cm de profundidad.

Los valores manejados para la fase química son:

- Salina (s): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica de 4 a 16 mmhos/cm a 25 °C.
- Fuertemente Salina (S): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica > 16 mmhos/cm a 25 °C.
- Sódica (n): Presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40 %.
- Fuertemente Sódica (N): Presenta saturación de sodio intercambiable > 40 %.
- Salina -Sódica (sn): Presenta ambas fases con sus características particulares.
- Salina - Fuertemente Sódica (sN): Presenta ambas fases con sus características particulares.
- Fuertemente Salina-Sódica (Sn): Presenta ambas fases con sus características particulares.
- Fuertemente Salina-Fuertemente Sódica (SN): Presenta ambas fases con sus características particulares.

**Tipo de suelo en el SA y área de proyecto.**

De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI, el SA presentan dos tipos de suelo, Feozem lúvico. La proporción y características, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 20. Características del suelo presente en el AIP.**

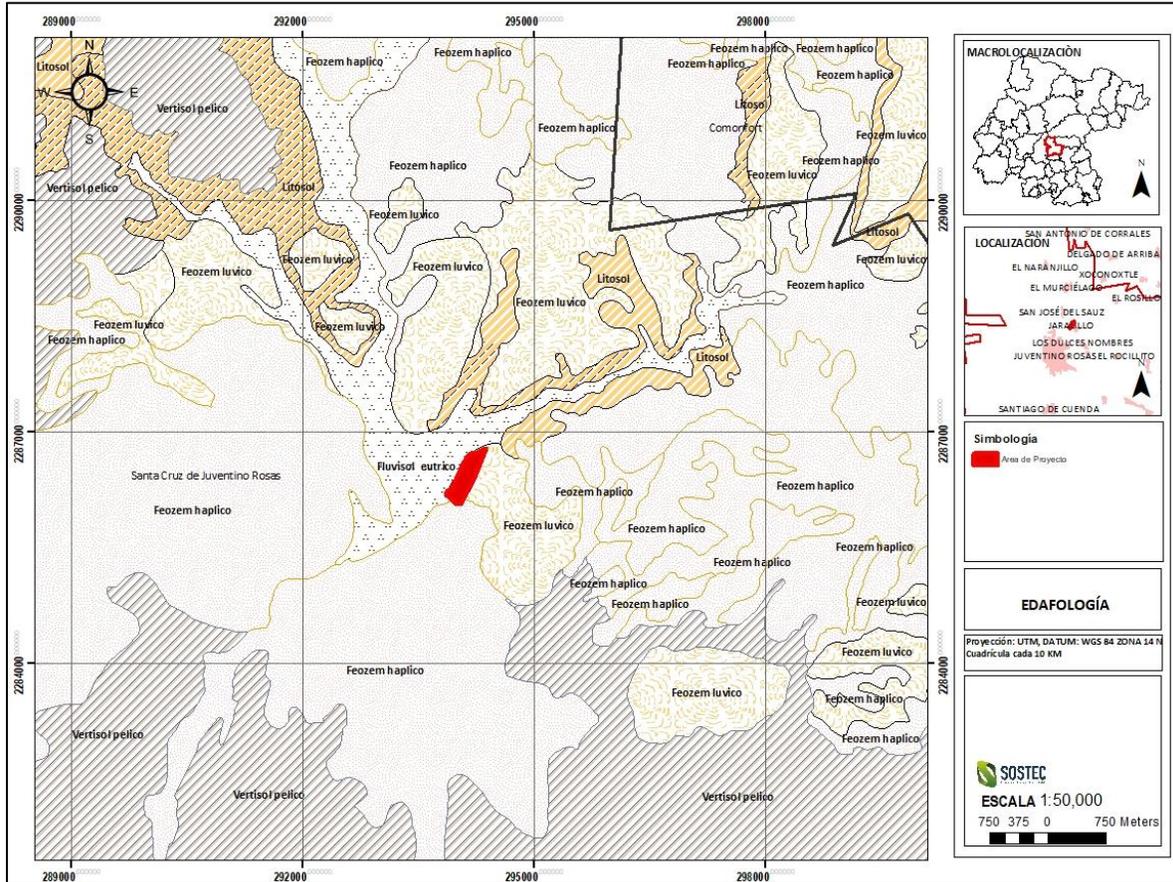
CLAVE	Suelo 1	Subsuelo 1	Suelo 2	Subsuelo 2	Textura	Fase Física
HI/2	Feozem	lúvico			Media	

Las características de estos tipos de suelo son las siguientes:

- **Feozem lúvico (HI).** - Son unos de los de mayor cobertura en el Estado, son pardos, con una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes; los que se ubican en lugares planos frecuentemente son profundos y muy fértiles, los que están en laderas y cerros son más someros, menos productivos y fácilmente se erosionan. Los usos que se les dan son muy variados, como forestal, pecuario y agrícola, este último si están bajo riego o tienen buena aportación de lluvias.

**Presencia de Contaminantes en el Suelo.**

Las calles en las que se realizarán las actividades se encuentran en terracerías y empedrado, los principales contaminantes depositados en las áreas del Proyecto, son residuos sólidos generados por los mismo habitantes de la comunidad.



**Ilustración 43 Tipo de Suelo en el área del Proyecto.**

#### IV.2.5 Hidrología Superficial y Subterránea.

##### A) Hidrología superficial.

###### Enfoque regional.

Según la subdivisión del país en regiones hidrológicas del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), al Estado de Guanajuato le corresponde la región número 26 del sistema PÁNUCO (RH-26) y la región número 12 del LERMA-CHAPALA-SANTIAGO O LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO (RH-12), estas dos grandes áreas definen el rasgo fisiográfico que conforma el denominado parte aguas continental a partir del cual, las aguas drenan hacia el Golfo de México a través del Río Pánuco, y al Océano Pacífico por medio del Río Santiago, respectivamente.

Dichas regiones hidrológicas se dividen en Cuencas, que, para el Estado de Guanajuato, se tienen: Para la Región RH-26, Río Tamuín y Río Moctezuma; y para la RH-12, R. Verde Grande, Río Laja, Río Lerma-Salamanca, Río Lerma-Toluca, R. Lerma-Chapala y Lago Pátzcuaro-Cuitzeo-L. de Yuriria.

###### **Hidrología del SA y área de proyecto.**

### **Región hidrológica, Cuenca y Subcuenca hidrológica.**

El SA se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-12 “Lerma-Santiago”, Cuenca B “Río Lerma-Salamanca”, Subcuenca d “Río Guanajuato”.

#### ***CUENCA B “RÍO LERMA-SALAMANCA”.***

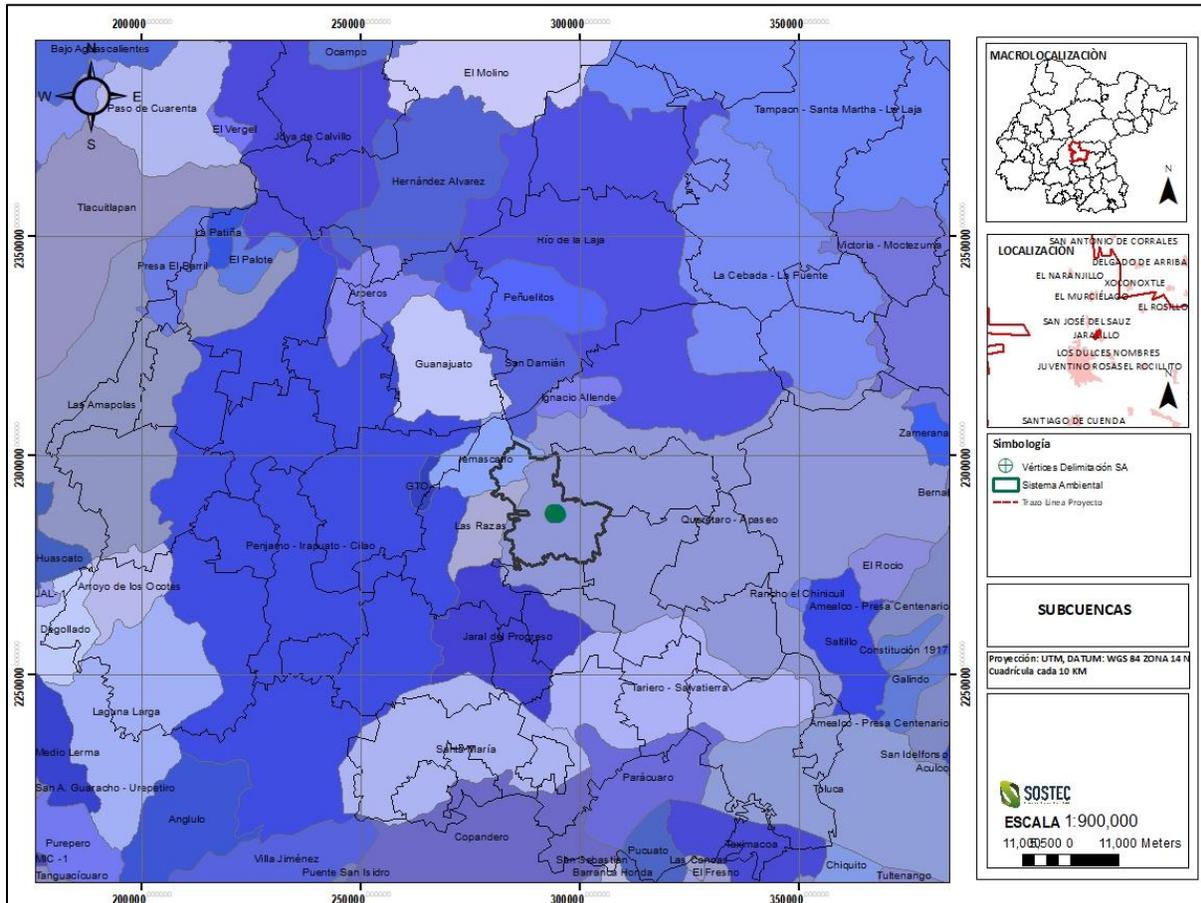
Abarca la porción central y suroriental del estado, ocupa 33.8 % de la superficie total estatal, equivalente a 10.400 km<sup>2</sup> aproximadamente. Las pendientes que prevalecen en la cuenca son contrastantes, debido a la topografía del terreno, ya que se encuentran alterando amplios valles con pendientes suaves, distribuidos en toda la cuenca, y zonas montañosas con pendientes fuertes que caracterizan la parte norte de León y Guanajuato, así como a la zona de Pénjamo y Cuerámara. El drenaje está constituido por corrientes de régimen intermitente y perenne.

El Río Lerma es el principal colector de esta cuenca, surca con dirección noroeste hasta las cercanías de Salamanca, donde cambia la dirección de su curso y drena con rumbo general suroeste, hasta inmediaciones del poblado La Barquilla; a partir de esta localidad constituye el límite natural entre los estados de Guanajuato y Michoacán.

Atendiendo al diseño del drenaje, se define un patrón tipo dendrítico en la zona montañosa de la parte norte, en tanto que en el sur y sureste es muy característico el drenaje radial originado por los aparatos volcánicos existentes.

La precipitación varía entre 700 y 800 mm, distribuyéndose de la siguiente manera: hacia el área de los valles y la parte baja de las sierras, predomina una precipitación de 700 mm, la cual se incrementa hacia las partes altas de las sierras, hasta los 800 mm.

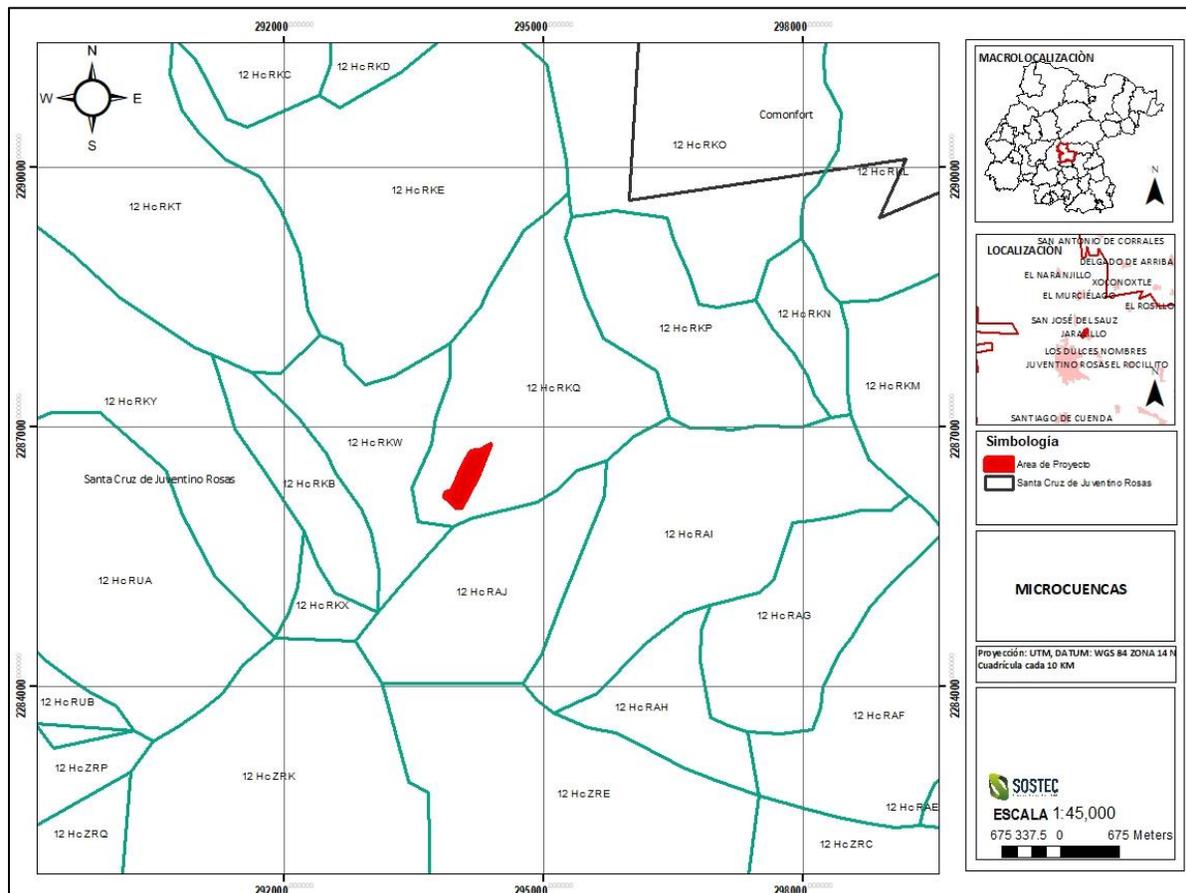
La temperatura oscila desde los 12°C en el valle de Irapuato; en el resto del área predomina una temperatura entre 16° y 18°C.



**Ilustración 44 Subcuencas en el área del Proyecto.**

**Hidrología Superficial.**

El presente proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica denominada “Lerma - Chapala - Santiago”; en la Cuenca Hidrológica “Lerma – Salamanca”; y en la subcuenca “Querétaro - Apaseo”, en la microcuenca 12 HcRQ, tal y como se muestra en la imagen anterior.



**Ilustración 45** Microcuenca correspondiente a la zona del Proyecto.

**Cuerpos y corrientes de agua en el SA y área de proyecto.**

De acuerdo Comisión Estatal del Agua (CEAG) en el municipio existen 20 cuerpos de agua, que van desde pequeños bordos y estanques, hasta presas de mayor tamaño entre las que sobresale La Presa de San Pedro y la Presa de Guadalupe como los cuerpos de agua de mayor tamaño. Existen vestigios de presas como La Haciendita y la de los Muertos, que se destruyeron cuando se hizo la carretera a Salamanca.

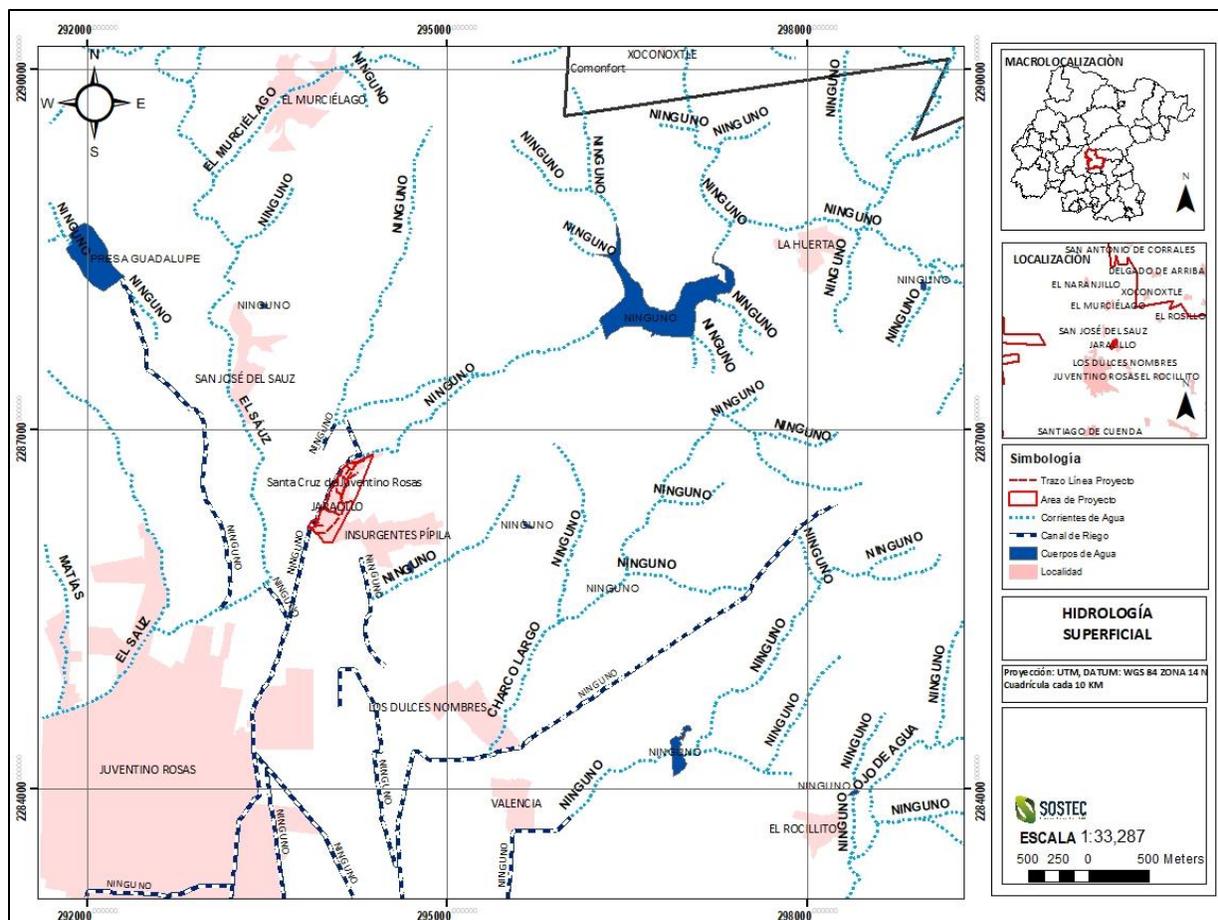
En el área del municipio se localizan varios arroyos y escurrimientos, intermitentes, producto de las aguas que descienden durante la época de lluvias de las estribaciones de la parte sur de la sierra de Guanajuato.

Cerca del área del Proyecto se ubica un pequeño canal el cual no tiene nombre, dicho canal se ubica al poniente del sitio del Proyecto, este cuerpo de agua está marcados en la cartografía del INEGI, constándolo como escurrimientos al haber realizado la visita de campo, donde a la fecha, físicamente puede observarse que estos cuentan con una cárcava y cauces definidos de acuerdo a las características que establece el Art. 3, Fracc. 11 de la LAN., por lo que se consideran de competencia de la federación, se deberá respetar el área de la zona federal del canal.

Sobre este canal se pretende un cruce de la tubería de conducción que no generará efectos adversos de gran magnitud por la instalación de la infraestructura, ya que se llevará de manera subterránea además, la longitud y diámetro de la tubería no ejercerá presión en la estructura ni obstruirá su sección hidráulica.

Así mismo dentro de la zona, al ser una zona en la que se realizan actividades del sector primario como lo son la agricultura y la ganadería, existen cerca de 3 canales de riego.

El canal ubicado surponiente del proyecto, y por el que se tendrá un cruce, es de régimen intermitente y presenta secciones de 2-7 m de ancho. En su trayecto recibe aportaciones de 10 afluentes, en una microcuenca que presenta un área de captación de 987,647.60 m<sup>2</sup> con 120,929.52 m<sup>3</sup>/año de captación de agua pluvial, de la cual 109,929.52 m<sup>3</sup>/año se escurren por los arroyos de la microcuenca. El agua que llega a escurrir por el canal presenta calidad regular, pues presenta fuentes de contaminación relevantes, como disposición clandestina de residuos sólidos, aunque no hay descargas de aguas residuales, de actividades agropecuarias o de industria. Presenta un área de escurrimiento de 9,500 m<sup>2</sup>, un gasto de 1.5-7 m<sup>3</sup>/s y zona federal de 10.0 m. Dada la cercanía con el Proyecto se tendrá afectación en su zona federal, actualmente el canal es utilizado como camino para locatarios.



**Ilustración 46 Hidrología Superficial en el área del Proyecto.**

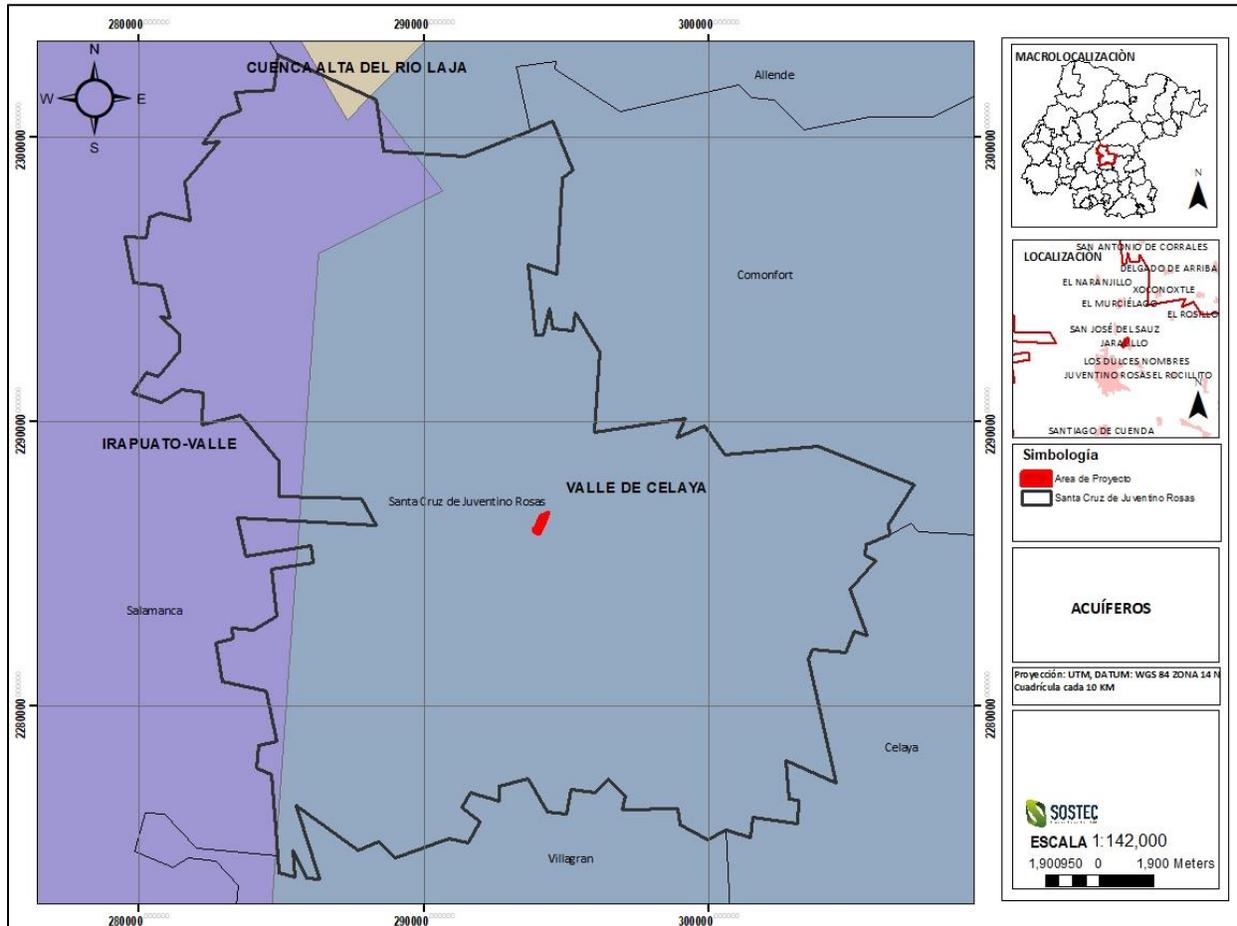
### **A) Hidrología Subterránea.**

El estado de Guanajuato se conforma por 20 acuíferos, de los cuales el proyecto se ubica dentro del acuífero “**Valle de Celaya**”.

Según el “Estudio Hidrológico del Estado de Guanajuato”, el acuífero localizado en el valle de León es uno del tipo libre; siendo heterogéneo por su constitución y estando formado por unidades de roca volcánica fracturada del terciario. Dicho acuífero conforma la novena zona geohidrológica del estado, contando con una extensión de 707.00 km<sup>2</sup> y encontrándose en veda rígida desde el 23 de octubre de 1948. Adicionalmente, el rango mínimo y máximo de abatimiento anual (2001– 2002) del acuífero fue de 1.60 m; encontrándose el rango mínimo y máximo de profundidad del nivel estático (2002) en valores de 35.00 y 144.00 m, respectivamente. Por otra parte, en dicho estudio se menciona que las aguas residuales de la cuenca han penetrado en el subsuelo a una profundidad promedio de 60.00 m, alcanzando máximas de 100.00 m en la zona más afectada. Finalmente, en el mismo documento se asienta que, los niveles más someros del agua subterránea se localizan en la porción occidental del valle, sobre los márgenes del río Turbio. En esta zona se aprovechan grandes volúmenes de agua negras para el riego agrícola y su infiltración ha provocado, en algunos lugares, el ascenso de nivel, encontrándolo a 5.00 m de profundidad.

#### **Disponibilidad.**

En base a estudios piezométricos se concluyen dos aspectos: i) El Valle de Celaya es una zona de recarga, y mi) desde hace décadas existe un cono de abatimiento regional que ha exacerbado más la zona de recarga al aumentar los gradientes hidráulicos que transitan de la montaña hacia el valle. Con los gráficos de profundidad del aprovechamiento vs. profundidad al nivel estático de los años 1948, 1954, 1957, 1959, 1961, 1963, 1965-1972, 1982, 1988 y 1998, se detectaron las condiciones iniciales y actuales del régimen de agua subterránea y su tránsito en el tiempo. Otro hecho importante es la aseveración de que el Valle de Celaya es una zona eminentemente de recarga. Las menores profundidades al nivel estático (PNE), se localizan en la zona de riego con aguas residuales (5 a 30 m) y al Oriente del valle. En cambio, la zona con mayores PNE (>80 a 140 m) se localizan al centro del valle, donde existe la mayor densidad de pozos, la mayoría de uso agrícola.



**Ilustración 47** Acuífero en el área del Proyecto.

**Hidrología subterránea.**

El acuífero consta de dos medios diferenciables: uno granular –tobas semicompactas y rocas de baja a mediana compactación- y otro fracturado. En la porción superior se encuentra el material granular al que le subyace el paquete del medio fracturado que, en conjunto, forman la fosa tectónica conocida como Valle de León, la cual está rellena por rocas sedimentarias de compactación variable; estos paquetes granulares se encuentran separados por ignimbritas fracturadas, sin que dejen de comunicarse; alcanzan espesores de 200 a 900 m.

Las tobas son parte importante del acuífero del valle, porque la mayoría de los pozos emplazados en esta unidad aprovechan el agua subterránea para uso público-urbano. Según observaciones de campo se infiere que esta unidad es homogénea anisotrópica. Por su parte,

el material sedimentario acumulado en los eventos tectónicos, desde la formación de la fosa, es donde se explotan las aguas para el uso agrícola y es heterogéneo y anisótropo.

La unidad correspondiente al Conglomerado Guanajuato y Andesita Bernalejo, es el medio fracturado más antiguo con capacidad de almacenar y transmitir agua en cantidades económicamente explotables. En cuanto a los

afloramientos de conglomerados del flanco de la sierra, generalmente, se comportan como zonas potenciales de infiltración según sea el grado de fracturamiento que las afecte; mientras que las escasas andesitas del occidente del valle, detectadas en algunas norias, evidencian ser receptoras y transmisoras de agua subterránea, aunque en mínimas proporciones, debido a lo limitado de su extensión. Este medio se considera heterogéneo y anisótropo, dadas las características de fracturamiento.

La unidad de ignimbritas de la Ignimbrita Cuatralba, es una de las más importantes, por su persistencia en todo el subsuelo del valle, además de ser la cima de la fosa tectónica que soporta el material sedimentario donde se emplazan la mayoría de los aprovechamientos de aguas subterráneas.

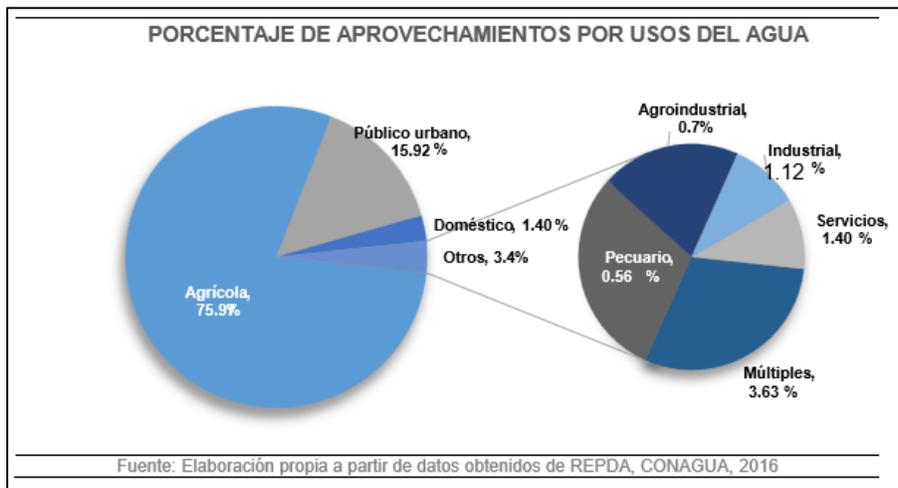
De igual manera, las rocas basálticas, andesíticas y gabroicas, presentan permeabilidad variada, dependiendo del grado de fracturamiento con que cuenten. En cuanto a las rocas volcánicas fracturadas del Basalto El Cubilete, en superficie y subsuelo se localizan en forma dispersa por todo el valle, siendo su presencia más frecuente y continua al sur, donde la región se vuelve más típica del Cinturón Volcánico Mexicano. En cuanto al Gabro Arperos su localización se restringe al oriente del valle en un área muy local, por lo que su trascendencia es menor. En general, el acuífero es del tipo “libre”, donde no se presentan marcados contrastes con continuidad hidráulica regional.

#### **Niveles de agua subterránea.**

La profundidad al nivel estático en el año de 1998, presentó valores que van de poco menos de 30 a 130 m: los valores mayores se presentan al sureste de Juventino Rosas y al sur-sureste de la ciudad de León, originados, muy probablemente, por el bombeo y la cercanía de los pozos en esas áreas; mientras que los valores más bajos se localizan entre las poblaciones El Sauz de Armenta y La Tuna Agria, en los alrededores de la localidad El Saucillo.

#### **Extracciones de agua subterránea.**

En 1982, se cuantificó la extracción del agua subterránea en 286.6 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales: 104.7 se destinaban al uso agrícola; 20.2 Mm<sup>3</sup>/año, para uso municipal, y 25 Mm<sup>3</sup>/año se utilizaban en otros servicios.



**Gráfica 1. Distribución de la extracción del agua subterránea.**

### Disponibilidad media anual de agua subterránea.

Los siguientes datos corresponden a la fecha de corte en el registro público de derechos de agua al 30 d junio de 2014.

**Tabla 21. Datos de la disponibilidad de agua subterránea del acuífero Valle de Celaya (2014).**

Dato	Valor (Mm <sup>3</sup> /año)
Recarga media anual	286.6
Descarga natural comprometida	0.0
Volumen concesionado de agua subterránea	333.773448
Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos	201.0
Disponibilidad media anual de agua subterránea	0.000000
DÉFICIT	-177.673448

En relación al consumo de agua del proyecto, este no generará la afectación del acuífero y su disponibilidad del agua ya que el consumo será muy bajo, únicamente para el servicio administrativo. La descarga de agua residual se tendrá en la red de drenaje que actualmente cuenta la zona.

### IV.2.2 Descripción del Medio Natural.

#### IV.2.2.1 Vegetación Terrestre.

##### Contexto local.

Por su ubicación y los relictos de ecosistemas de encinares y matorrales, el municipio aún presenta especies de flora y fauna que resultan relevantes regionalmente, para mantener la biodiversidad de esta parte del Estado de

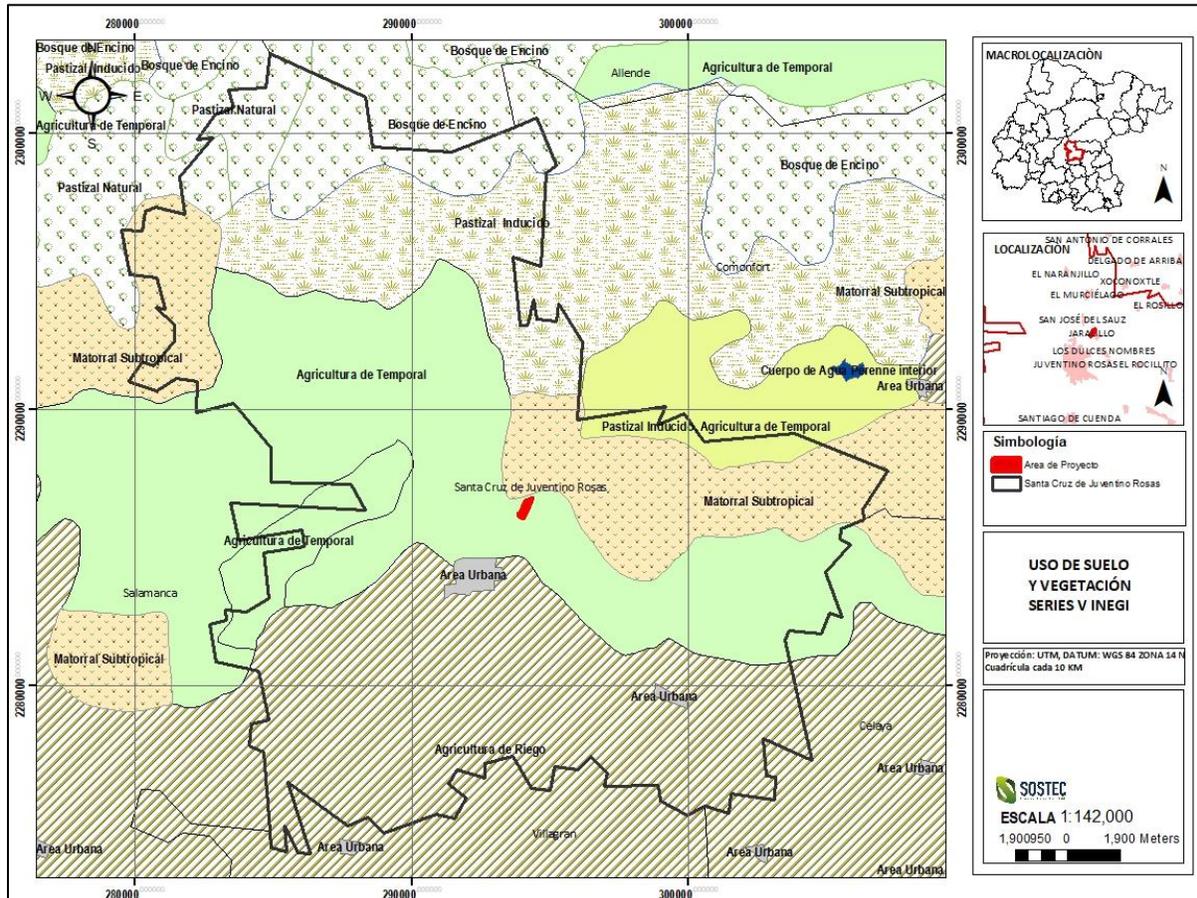
Guanajuato. Derivado de la revisión de registros de colecciones científica de la UNAM, así como de los Programas de Manejo del ANP “Cuenca alta del río Temascalío” ubicada parcialmente dentro del municipio; del ANP Presa de Neutla y su Zona de Influencia ubicada en Comonfort pero que limita con el municipio; se obtuvieron listados de especies de flora y fauna presentes en el municipio (Anexo 3), algunas de las cuales poseen algún estatus de protección de acuerdo a la NOM059- SEMARNAT 2010. La flora está representada por 48 especies de las cuales las tres familias más representativas fueron: Compositae (17 spp), Poaceae (9 spp) y Cyperaceae = Rubiaceae (3 spp). Solamente una especie reportada para el municipio, *Mammillaria oteroi* tiene categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Usos de suelo y vegetación en el SA, AI y área de proyecto.

De acuerdo a la clasificación de INEGI, el SA se conforma en mayor parte de agricultura de riego anual y semipermanente con un 72.16% de la superficie total, seguido de agricultura de temporal anual con 12.01% y finalmente una parte de asentamientos humanos y zona urbana que ambas dan un total de 15.83%.

**Tabla 22. Uso de suelo y vegetación en el Municipio. Fuente: INEGI.**

Uso de suelo y vegetación	Superficie (Ha)	%
ASENTAMIENTOS HUMANOS	2,687.72	6.26%
AGRICULTURA DE RIEGO	12,526.58	33.95%
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	14,569.38	29.19%
CUERPOS DE AGUA	91.73	0.21%
PASTIZAL INDUCIDO	5,181.24	12.07%
BOSQUE DE ENCINO	2,674.09	5.88%
MATORRAL SUBTROPICAL	4,811	11.21%
ZONA SIN VEGETACIÓN APARENTE	492.13	1.15%



**Ilustración 48** Uso de Suelo y Vegetación Series V INEGI.

El área de influencia del proyecto abarca el uso de Agricultura de Temporal y Matorral para el SA. El proyecto se ubica en zona de rural, con aptitud agrícola.

#### IV.2.2.2 Flora.

Aproximadamente 12,552.43 ha del municipio, equivalente al 29.24% de su superficie, presentan relictos de vegetación con distintos estados de perturbación. El ecosistema dominante es el matorral xerófilo, el cual agrupa un conjunto de comunidades vegetales con estructuras arbustivas, que poseen adaptaciones morfológicas para vivir en condiciones áridas y semiáridas, como son la presencia de espinas en los tallos o ramas, hojas pequeñas y segmentadas, tallos verdes y la pérdida de hojas durante alguna época del año.

Al ser el ensamblaje vegetal de mayor distribución, también resulta el más perturbado, principalmente por las actividades agropecuarias, teniendo también fuerte presión de cambio de uso del suelo. Otro tipo de ecosistema presente es el encinar, aunque con un alto grado de perturbación. Esta comunidad se desarrolla en zonas templadas del municipio, y se caracteriza por la presencia de árboles de hoja ancha, la mayoría caducifolios del género *Quercus*.

Conforme a la Carta Topográfica de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI de la Serie V, el sitio del Proyecto corresponde a Agricultura de Temporal, aunque debido al crecimiento de la población, el proyecto se ubica dentro de la comunidad de El Jaralillo, las cual se encuentra en desarrollo rural.

A continuación se presenta la imagen satelital de la distribución de vegetación presente en el área del Proyecto.



En el reconocimiento de campo realizado, el principal uso de suelo corresponde a desarrollo rural, existen casas de autoconstrucción, motivo por el cual se da desarrollo al presente Proyecto. Así mismo se observaron campos agrícolas y ganaderos. Dentro de la zona, hay poca presencia de vegetación natural, en las colindancias del sitio, existe un pequeño canal intermitente, sobre este se aprecia flora de rivera como Sauces, Casuarinas y Pirules. En el sitio del Proyecto se ubican algunos ejemplares arbóreos, de las especies *Acacia schaffneri*, *Prosopis laevigata* *Casuarina sp*, entre otras especies, de los cuales no se tendrá afectación alguna.

En el cruce de la línea de conducción en la zona federal del canal, se determinó hacer el cruce por sección del canal que es usada como camino, y en la que no hay vegetación a afectar, como se muestra en la siguiente imagen.



**Ilustración 49 Condiciones del punto de cruce del canal.**

Así mismo se realizó un censo arbóreo (conteo simple) de la vegetación presente en la zona federal del canal de riego, arrojando los siguientes resultados.

Nombre común	Nombre científico	No. de Ejemplares	Ubicación Pt de conteo UTM		Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Afectación por Proyecto
Pirul	<i>Schinus molle</i>	4	294096.34	228652.53	N/A	Sin Afectación
Sauce	<i>Salix sp.</i>	3	293989.22	2286415.43	N/A	Sin Afectación
Huizache chino	<i>Accacia schaffneri</i>	4	293994.18	2286472.86	N/A	Sin Afectación
Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	294016.81	2286471.88	N/A	Sin Afectación

### Fotografías de la Vegetación Presente en el área del Proyecto



**Foto 1 Campos agrícolas aledaños al sitio del Proyecto.**



**Foto 2 Vegetación presente en calles de la comunidad Jaralillo.**



Foto 3 Condiciones actuales del canal.



Foto 4 Zona Federal del Canal de Riego.

#### IV.2.2.3 Fauna.

En el caso de la fauna, para el municipio están reportadas cinco especies de peces, todas estas se han introducido en algunas presas a fin de aprovecharlas. La herpetofauna está caracterizada por 10 especies, sólo se encontró reportada una especie de anfibio *Lithobates neovolcanicus* la cual también posee estatus de amenaza en la normatividad. Para el caso de los reptiles solo dos especies de serpientes *Lampropeltis mexicana* y *Pituophis deppei* están amenazadas. La avifauna para el municipio está representada por 29 especies, aunque ninguna presentó alguna condición de peligro o protección especial. En el caso de los mamíferos se encontraron 21 especies, de las cuales una *Taxidea taxus* se encuentra amenazada

En cuanto a fauna, Juventino Rosas es considerado un municipio con una riqueza específica de vertebrados muy alta y en comparación con otros municipios del estado, ocupa el quinto lugar de especies de vertebrados, el primero en reptiles y el segundo en mamíferos (IEE, 2006).

La presencia de las especies y su población está directamente relacionada con la urbanización del lugar, por lo que, al tratarse de una zona que es usada para la agricultura y se encuentra actualmente en desarrollo rural, con usos de tipo agrícola, comercial y de servicios, solamente se observaron aves que transitan por la zona como: tortolitas, zanates y torcacitas o palomas de alas blancas.

Para realizar dichos avistamientos se describe la metodología y criterios empleados para señalar la fauna presente en el proyecto y su área de influencia:

##### 1. Muestreo en campo.

El muestreo de fauna se realizó bajo los siguientes términos de referencia:

##### 1.- Uso de equipo básico.

-GPS.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

- Cartografía básica.
- Guías de campo.
- Binoculares.

## 2. Observaciones y registro de datos.

Registro de avistamientos.

Estos avistamientos consideran todas las pruebas o incidencias de identificación, como lo son: excretas, mudas, avistamientos con binoculares o visuales, identificación de cantos, análisis de huellas, plumas, cadáveres, identificación de especie de acuerdo a la madriguera, etc.

Para el registro de especies o individuos se consideró:

- Lugar exacto del avistamiento o de la localidad del monitoreo (GPS).
- Fecha y hora del avistamiento o incidencia o del inicio y término del monitoreo.
- Especie avistada. Avistamiento único o lista de especies avistadas y el número de individuos por especie.

## 3.- Técnicas de monitoreo de fauna.

El método utilizado fue el de muestreo mediante puntos de conteo.

Este método registra todos los individuos observados y escuchados durante un tiempo predefinido en un área circular de radio predeterminado.

Para los puntos de conteo, se realizan los registros dentro del área de una circunferencia, registrando los individuos observados y escuchados o evidenciados dentro de esta área durante un periodo de tiempo predeterminado. El área de la circunferencia se determina previamente a realizar el muestreo.

## 4.- Tipo de muestreo

Para el presente estudio, se consideró elegir el muestreo aleatorio cerca de la zona federal del canal, siendo sitios representativos para toda la superficie del proyecto.

## RESULTADOS.

El método empleado para el muestreo de fauna fue por medio de avistamientos en puntos cercanos a la zona federal del canal.

Se registraron todos los individuos observados o escuchados durante el recorrido del muestreo.

Con respecto a las aves, el observador registro todas las aves que se vieron en aproximadamente 30 minutos.

La ubicación de los sitios de muestreo es la siguiente:

**Tabla 23** Coordenadas se los sitios de muestreo de flora y fauna.

PUNTO	Ubicación de sitios de muestreo (WGS_84)		Altitud
	X	Y	
1	293989.22	2286415.43	1,788



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Ubicación de sitios de muestreo (WGS_84)			Altitud
PUNTO	X	Y	
2	294016.81	2286471.88	1,790

A continuación, se muestran los valores de identificación de especies, que fueron tomados en los puntos de muestreo realizados:

**Tabla 24. Resultados de la identificación de especies.**

Especie	Nombre común	Cantidad Avistada	T o t a l e s	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>				
<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	1	1	-
<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo	3	3	-
<i>Peognatus sp.</i>	Ratón	5	5	-
<b>Aves</b>				
<i>Columba palumbus</i>	Paloma	4	4	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	3	3	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1	1	-
<i>Cathartes aura</i>	Aura	1	1	-
<b>Reptiles</b>	No se avistaron			
<b>Anfibios</b>	No se avistaron			

Al presente estudio se anexa álbum fotográfico de las evidencias en campo de los muestreos realizados.

#### **IV.2.2.4 Paisaje.**

##### **a) Visibilidad y absorción visual.**

En cuanto a visibilidad y absorción, el proyecto durante su construcción y realización de las actividades por la zona federal donde se pretende los cruces con el canal de riego, tendrá moderada absorción visual y será visible casi en su totalidad (solo en zona federal), ya que la tubería será subterránea y al proyectarse en zona de rural en desarrollo, el elemento nuevo será perceptible.

La visibilidad que pueda tener la infraestructura de la tubería del sistema de agua potable durante la operación será parcial, ya que como se mencionó, parte de la tubería será enterrada y otra parte será colocada de manera superficial, como es el caso de los cruces de tuberías. Sin embargo, debido a que la zona de proyecto se trata de una zona completamente urbanizada, impacto visual en los tramos superficiales será poco significativo, ya que los habitantes están habituados a la infraestructura de servicios y su presencia les genera satisfacción por las mejoras en su localidad e incremento en la calidad de vida de los que allí habitan.

##### **b) Calidad paisajística.**

En la zona por donde irán los trazos de tuberías en zona federal se encuentra un paisaje con poca presencia de vegetación en toda su longitud de afectación, ya que se realizará sobre el trazo de las calles o caminos de



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

terracería, que en su mayoría se encuentran desprovistas de arbolado. En las colindancias de algunos trazos, de caminos y en parcelas particulares hay presencia de estratos superiores, situación que permite mejorar la calidad del paisaje natural de la zona, siendo importante mencionar que por el tipo y características de la obra no se afectará estas formaciones durante las etapas de construcción y operación de la obra.

La totalidad de la obra en evaluación se localiza totalmente dentro de la zona rural de la localidad, observándose viviendas e infraestructura varia cerca de los trazos del proyecto y en la zona federal del canal, por lo que la calidad paisajística es moderada, ya que las condiciones originales de la región ya han sido modificadas por las mismas actividades antropogénicas. Como consecuencia de ello, la fauna local existente ya ha sido desplazada a zonas con menos ruido y disturbio ambiental.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que el paisaje en la zona del proyecto se puede clasificar como un paisaje de mediana calidad en vista del paisaje natural existente ya modificado (infraestructura, viviendas, predios), habiendo solo relictos dispersos y con poca densidad en los linderos de la localidad y de los cuerpos de agua de la zona, mismos que no se verán modificados o afectados ya que el tipo y características del proyecto.

#### **IV.2.4 Medio Socioeconómico.**

El medio social y económico es un aspecto muy importante a considerar en la evaluación de impacto ambiental, ya que se debe analizar qué efectos se producirán con la ejecución del proyecto y determinar si será favorable o desfavorable.

A continuación, se mencionan la información del medio socioeconómico en el municipio de Juventino Rosas y en las áreas de estudio que corresponden a la localidad de Jaralillo.

##### **IV.2.4.1 Demografía.**

###### Demografía en el municipio.

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, la población total reportada para el municipio de Santa Cruz de Juventino Santa Rosas es de 83,060 habitantes, lo que representa el 1.4 % de la Población del estado de Guanajuato. En el municipio hay 170 localidades, pero son cuatro localidades que concentran a casi el 69% de la población, mientras que en el resto se distribuye en localidades dispersas generalmente conformadas de pocos habitantes.

###### Demografía en el SA y Área de Influencia.

El SA se ubica en el centro de la cabecera municipal del Municipio, corresponde a una zona rural en desarrollo con áreas agrícolas. La población de la localidad Jaralillo es de 764 habitantes.

Para determinar la demografía y los aspectos económicos del SA y el área de influencia, se utilizaron las siguientes herramientas de INEGI:

- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas,

- Inventario Nacional de Viviendas, y
- Espacio y Datos de México.

**Población por Sexo.**

La comunidad del Jaralillo en Juventino Rosas cuenta con una población total de 764 habitantes, de los cuales 355 son hombres y 409 mujeres.

**Educación (Escolaridad).**

Su grado promedio de escolaridad es de 5.33, la población de 15 años y más analfabeta es de 84 personas.



Ilustración 50 Escuelas presentes en la comunidad. Fuente DENUE INEGI.

**Salud.**

La población derechohabiente a servicios de salud es de 610 y la Población derechohabiente por el Seguro popular es de 601. La población nacida en la entidad es de 757 personas, mientras que la población nacida en otra entidad es de 6 personas, la población de 5 años y más residente en la entidad en Junio de 2005 fue de 632 personas mientras que la población de 5 años y más residente en otra entidad en Junio de 2005 fue de 1 persona. (INEGI, Censo de población y vivienda 2010).

La información correspondiente es las siguientes:

**A) Población y vivienda:**

El SA presenta un total de 325 viviendas. En total se tiene una población, de 764 habitantes distribuidos en las siguientes edades:

Tabla 25. Datos de población en el SA

Características de población	No. De habitantes
Población de 0 a 14 años	301
Población de 15 a 29 años	215
Población de 30 a 59 años	216
Población de 60 y más años	32
<b>Total, de población</b>	<b>764</b>

#### **IV.2.4.2 Factores Socioculturales.**

##### **A) Aspectos económicos.**

Santa Cruz de Juventino Rosas, al igual que otros municipios del bajo mexicano, está experimentando una industrialización económica, misma que tiene impactos diferenciales en su población, y en su territorio. Continúa siendo un municipio en el que las actividades del sector primario siguen siendo representativas en términos sociales, y en menor medida económica, a pesar que si presenta una notoria especialización, principalmente en la producción agrícola de hortalizas como brócoli, ajo, cebolla y sorgo; y en la producción pecuaria de huevo y de ave en pie. Esta condición puede ser ventajosa para el municipio en tanto se logren articular las cadenas productivas y se integren a los productores locales.

La principal actividad económica en el área es de actividades primarias, principalmente la agricultura entre los principales cultivos se encuentran: sorgo grano, cebolla, maíz grano, brócoli, lechuga, zanahoria, avena forrajera, jitomate y ajo.

La población económicamente activa en la Comunidad del Jaralillo es de 242 personas, de los cuales 188 son hombres y 54 mujeres. La población desocupada únicamente es de hombres con 5 habitantes 0.65% en relación a la población total.

La población inactiva es de 273 personas de los cuales 49 son hombres y 224 son mujeres. Las principales actividades que se llevan a cabo en la comunidad son las relacionadas al sector primario así como a pequeños comercios. (INEGI, Censo de población y vivienda 2010).

##### **B) Factores Socioculturales.**

El principal uso que se le da a los recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto proviene del agua que fluye en el arroyo en temporadas de lluvias en donde su principal uso es para riego agrícolas en los campos cercanos al arroyo donde se cosecha fruto de temporada.

Los habitantes de la Comunidad del Jaralillo han mostrado un alto grado de aceptación del proyecto debido a los beneficios que trae consigo al aumentar el volumen en un nuevo tanque elevado de almacenamiento y así mejorar las líneas de alimentación y lograr una mayor calidad en el servicio a proporcionar a los usuarios.

Si bien el nuevo tanque elevado de almacenamiento se encontrará dentro de una escuela primaria, éste a su vez se ubicará en un terreno libre de construcciones, en un terreno baldío.

#### **IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.**

En el presente apartado se realiza un análisis de la información mencionada en este capítulo, con el objetivo de establecer un diagnóstico del sistema ambiental y el área de influencia previo a la ejecución del proyecto.

Dentro de las herramientas para realizar el diagnóstico ambiental en el presente proyecto, se utilizó la superposición de la cartografía presentada en cada uno de los apartados de este capítulo (Medio abiótico y



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

biótico), la cual fue realizada mediante la información cartográfica de INEGI y CONABIO junto con los programas de ArcMap y Google Earth.

**a) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

Trasladando el Análisis al área de proyecto, con la información bibliográfica y recabada en campo y gabinete, se tienen los siguientes resultados del inventario ambiental para el SA y el área de proyecto.

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
<b>Flora:</b>		
<b>Cobertura de vegetación.</b>	Baja Menos del 10%	Nula.
<b>Biodiversidad.</b>	Baja	Nula.
<b>Ecosistema consolidado.</b>	Se cuenta con 2 pequeñas áreas de vegetación primaria correspondiente a matorral xerófilo. Otras 3 zonas corresponden a vegetación secundaria de matorral xerófilo.	Ninguno.
<b>Uso de suelo y vegetación predominante.</b>	El uso de suelo predominante es agrícola, seguido de Matorral.	Consolidación de servicios.
<b>Sanidad.</b>	Regular.	No aplica.
<b>Especies de riesgo.</b>	No se presentan especies en estado de riesgo.	Ninguna en el área de proyecto.
<b>Fauna:</b>		
<b>Diversidad.</b>	Baja, la cadena trófica no se encuentra representada equilibradamente. El área se encuentra afectada por acciones antrópicas, por lo que la fauna ha sido desplazada, salvo aves y pequeños roedores.	Muy Baja-Nula.
<b>Confinamiento o movilidad de especies.</b>	Las áreas con vegetación se encuentran rodeadas por campos agrícolas y localidades rurales por lo que se presenta barrera para movilidad de fauna.	No aplica.
<b>Especies en riesgo.</b>	Dado la cercanía del SA con el arroyo el Sauz se pueden identificar el paso de aves en estado de riesgo.	En el área de proyecto no se identificaron o encontraron.
<b>Suelo:</b>		
<b>Tipo de suelo.</b>	En mayor proporción (55.43%) el SA presenta el tipo de suelo Feozem lúvico, y Fluvisol éutrico (44.57%).	Ya no presenta suelo natural, ya que el proyecto estará en las calles de la localidad.
<b>Grosor de suelo.</b>	<b>Bueno: 30 cm.</b>	
<b>Erosión.</b>	Baja-Media.	
<b>Contaminación del suelo.</b>		
<b>Valor económico del suelo o estrato geológico.</b>	<b>Bajo.</b>	Bajo-Nulo.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
<b>Agua:</b>		
Existencia de cuerpos de agua.	Dentro del SA se ubican corrientes de agua (canales de riego y arroyos intermitentes) no cuerpos de agua, sin embargo, al poniente del SA se ubica el arroyo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroyo El Sauz.</li> </ul>	Nulo.
Existencia de arroyos en el predio o área de proyecto.		Nulo
Régimen de escurrimientos.		No aplica.
Contaminación de agua.	Dado el uso predominante del suelo (Agrícola) si se genera contaminación al agua por el uso de fertilizantes y otros productos agrícolas; así como contaminación al agua por descarga de aguas residuales tipo doméstico.	No aplica.
<b>Aire:</b>		
Generación de gases de combustión.	Si, por el tránsito de vehículos y maquinaria pesada.	Uso de maquinaria para la construcción.
Generación de polvos.	Si, por el tránsito de vehículos.	Movimiento de tierras para adecuación de terreno y construcción.
Generación de ruido.	Medio-Alto	Medio.
Emisiones	No.	No.
<b>Infraestructura o condiciones de riesgo:</b>		
Ductos.	No	No.
L.T.E.	Si.	No.
Carreteras.	Si. Carretera Estatal	No.
Vías de ferrocarril.	No	No.
Canales de riego.	Si.	Si.
Riesgos industriales o químicos.	No	No.
Riesgos naturales (deslaves, inundaciones, desprendimientos de roca, sismos, etc.).	No se identifican riesgos naturales o susceptibilidad a riesgos geológicos.	No.
<b>Otros:</b>		
ANP, RTP, RHP, AICA, RAMSAR, UMA, etc.	No.	No
Intervención antrópica en el área.	Si. El área se encuentra en su mayoría alterada.	Modificada. Localidad rural en desarrollo
Uso potencial del suelo (INEGI).	Agrícola de Temporal.	Localidad Rural.
Calidad de paisaje.	Regular-Bajo.	



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
Estado de conservación del ecosistema.	Mal-Regular.	Mal-Regular.

El SA no presenta condiciones especiales o recursos naturales que generen iniciativas de declaratorias de áreas naturales protegidas, de restricción, de restauración, biodiversas, de conservación u ecosistemas especiales. El área de proyecto no se encuentra en ANP's, RTP, RHP, RAMSAR u otras áreas de conservación o condiciones ambientales especiales. Con todos los elementos antes analizados, se puede señalar que el estado del ecosistema es BAJO-REGULAR.

Por lo que la línea base ambiental corresponde a:

- Zona con poca presencia de fauna silvestre, (principalmente aves).
- Zona con poca presencia de vegetación natural e inducida, (arbolado en ribera e inducidos).
- Modificación en el subsuelo y régimen de infiltración desde la consolidación de la localidad.

## **Capítulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

En este capítulo se presenta la identificación y valorización de los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio.

Es importante señalar que este capítulo se desarrolla gran parte con la relación de la información presentada en los capítulos anteriores, analizando principalmente los siguientes aspectos:

Capítulo	Información relevante a considerar en la evaluación de impacto ambiental
Capítulo II	Actividades que contempla el proyecto en sus diferentes etapas, para realizar el análisis de aquellas que puedan generarán impactos significativos.
Capítulo III	Normatividad aplicable de acuerdo a la naturaleza y características del proyecto.
Capítulo IV	El inventario ambiental correspondiente al SA, AI y área de proyecto y el diagnóstico de cada factor ambiental.

A su vez, los resultados y conclusiones de este apartado, serán el fundamento para establecer las medidas de mitigación para cada uno de los impactos identificados (Capítulo VI) y posteriormente realizar los pronósticos ambientales con la ejecución del proyecto (Capítulo VII).

### **V .1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.**

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales del proyecto es la siguiente:

#### **A. Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. Segregación del proyecto en componentes.**

La primera parte de la metodología consiste en disgregar el proyecto en niveles a manera de árbol para llegar a las acciones que intervienen en la relación causa- efecto que define un impacto ambiental.

Los niveles de disgregación son los siguientes:

- Primer nivel: fase o etapa que forman la estructura vertical del proyecto: Estudios previos, construcción, funcionamiento y desmantelamiento.
- Segundo nivel: Elementos que puedan identificar partes homogéneas del proyecto.
- Tercer nivel: Acciones concretas que generan una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Las acciones a identificar deberán ser concretas, relevantes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables en la medida de lo posible.

#### **B. Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.**

Una vez identificadas las actividades, se procede a identificar los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa.

De lo anterior resultará un árbol de factores ambientales con varios niveles, de la siguiente forma:

- Primer nivel: subsistemas
- Segundo nivel: medios
- Tercer nivel: Factores
- Cuarto nivel: Subfactores

**C. Elaboración de matriz de relación causa-efecto para la identificación de impactos ambientales.**

En esta etapa se continúa a identificar las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto y los factores señalados como relevantes anteriormente, por medio de una Matriz de relación causa-efecto.

En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales.

Finalmente se describen los impactos identificados por las interacciones de la matriz.

**D. Evaluación de impactos.**

En esta etapa se comienza el proceso de valorización de los impactos significativos en tres tareas:

- I. Descripción y caracterización de cada impacto.
- II. Cálculo de Incidencia del impacto.

El cálculo de incidencia del impacto se realiza en las siguientes fases:

II.1 Asignación de un código numérico a cada forma que puede tomar cada atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y un valor mínimo para las más favorable. La asignación numérica propuesta es la siguiente:

**Tabla 26. Código numérico asignado para cada forma posible en los atributos.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
	Positivo	-
Probabilidad	Inminente	3
	Probable	2
	Poco probable	1
Intensidad	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Inmediatez (Inm)	Directo	3
	Indirecto	1

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Alcance espacial	Sistema Ambiental - SA	3
	Área de Influencia- AI	2
	Área de Proyecto- AP	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3
	Simple	1
Sinergia (S)	Sinérgico	3
	No sinérgico	1
Momento (M)	A corto plazo	3
	A mediano plazo	2
	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3
Periodicidad (Pr)	No periódico	1
	Periódico	3
Continuidad (C)	No continuo	1
	Continuo	3

II.2 Aplicación de una función suma ponderada de los atributos según la importancia de cada uno en el entorno y el proyecto en estudio. Se obtiene así la incidencia de cada impacto.

$$Incidencia (I = Pro + I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C)$$

En ella se consideran más importantes la acumulación, sinergia, persistencia, reversibilidad y recuperabilidad del impacto, multiplicando por dos su efecto frente a los demás.

II.3 Estandarización entre 0 y 1 los valores obtenidos de incidencia mediante la expresión:

$$Incidencia estandarizada (Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}})$$

Siendo:

Is: Valor de la incidencia del impacto estandarizado entre 0 y 1;

I: Valor de la incidencia del impacto sin estandarizar;

I<sub>max</sub>: Máximo valor que puede tomar la incidencia del impacto.

I<sub>min</sub>: Mínimo valor que puede tomar la incidencia del impacto.

### III. Obtención de la magnitud.

La magnitud se calcula para cada factor ambiental mediante el indicador que se considera más conveniente, estandarizando el resultado entre 0-1, de forma que la magnitud resulte: Muy alta, 1; Alta, 0.8, Media, 0.6, Baja, 0.4; Muy baja, 0.2.

Valor Final y enjuiciamiento del impacto

El valor final del impacto se calcula multiplicando la incidencia por la magnitud. Teniendo en cuenta que el resultado oscila entre 0-1.

Valor Impacto (Incidencia X Magnitud)		Incidencia									
		Muy alta		Alta		Media		Baja		Muy Baja	
		(1)	(0.9)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.5)	(0.4)	(0.3)	(0.2)	(0.1)
Magnitud	Muy alta (1)	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	Alta (0.8)	0.8	0.72	0.64	0.56	0.48	0.4	0.32	0.24	0.16	0.08
	Media (0.6)	0.6	0.54	0.48	0.42	0.36	0.3	0.24	0.18	0.12	0.06
	Baja (0.4)	0.4	0.36	0.36	0.28	0.24	0.2	0.16	0.12	0.08	0.04
	Muy baja (0.2)	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02
	Nula (0)	No imp acto	No impac to								

De acuerdo a la tabla anterior, la calificación final del impacto queda como sigue:

CALIFICACIÓN FINAL DEL IMPACTO			
$I \times M = 0.66 - 1$	$I \times M = 0.37 - 0.65$	$I \times M = 0.16 - 0.36$	$I \times M = 0 - 0.15$
CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE
Se produce una pérdida permanente de las	La recuperación exige un tiempo dilatado,	La recuperación sin medidas correctoras	Impacto de poca entidad recuperándose

condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.	incluso con la actuación de medidas correctoras.	intensivas, lleva cierto tiempo.	el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción
---	--	----------------------------------	--

**E. Resultados y conclusiones de la evaluación de impactos.**

Finalmente se llega a la síntesis de resultados y conclusiones de la evaluación realizada.

**V.1.1 Indicadores de impacto.**

La magnitud de las alteraciones sobre cada factor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida en que se pretenda expresar. Se denomina indicador a la expresión a través de la cual se mide de forma cuantificada el impacto, medida proporcionada por la diferencia entre el valor del indicador “con” y “sin” proyecto.

**V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.**

Los indicadores de impacto que se emplearán para el presente estudio son los siguientes:

**Tabla 27. Indicadores ambientales.**

<b>Factores</b>	<b>Subfactores</b>	<b>Indicador</b>
Aire	Calidad del aire.	Índice de Calidad del aire.
	Confort sonoro.	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico y/o representativo de impacto ambiental.  % De personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudiciales.
Agua	Cantidad del recurso	% de pérdidas de agua en la cuenca hidrológica.  % de perdidas con respecto a la cantidad de recurso disponible.
Procesos	Incendios	Cantidad de población o superficie potencialmente afectada.
Suelo	Contaminación del suelo	Índice de caracterización de tratamientos.

Factores	Subfactores	Indicador
		Superficie contaminada.
Paisaje	Calidad del paisaje	% de variación en la unidad de paisaje.
Estructura de ocupación	Empleo	Relación empleo/población activa.
Características culturales	Salud y seguridad	Índice de morbilidad.  % de habitantes con Acceso a Agua Potable.
Infraestructura no vial	Infraestructura hidráulica	Cantidad de agua tratada y nivel de tratamiento.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que pretenden es valorar conjuntamente el impacto global de la obra o actividad.

#### V.1.3.1 Criterios.

En el caso que se estudia, los criterios son reglas establecidas y/o dispuestas para determinar valores o atributos que permiten la evaluación del impacto ambiental, principalmente la valoración de los impactos ambientales identificados, que permiten determinar la magnitud del daño ambiental que pudiera ocasionar un proyecto y su nivel de mitigación o compensación.

Una definición de Ley de los criterios ecológicos es: Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de prevención y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Los criterios empleados para el presente estudio se señalan a continuación:

Criterio	Descripción	Tipos	
Probabilidad de ocurrencia e incertidumbre (Pro)	Diferenciación de los impactos ciertos o seguros de los más o menos probables	Inminente.	
		Probable	
		Poco probable.	
Signo		Positivo,	Supone un incremento de la calidad de los recursos y una

criterio	Descripción	Tipos	
	Se refiere al carácter el carácter beneficioso o perjudicial del mismo.		reducción de los perjuicios y riesgos ambientales
		Negativo.	Aquel que se traduce en pérdida de valor natural.
Momento (M)	El momento o fase temporal en que se produce el impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el efecto	Corto	Un año
(Efecto en el tiempo)		Mediano	Cinco años
		Largo	Superior a cinco años
Persistencia (P)	Se refiere al tiempo de permanencia del impacto a partir del inicio de la acción que lo causa.	Permanente	Implica una alteración indefinida en el tiempo
		Temporal	supone una alteración no permanente, sino con un plazo de manifestación determinado que normalmente es posible conocer o estimar
Intensidad (I)	La intensidad representa el grado de incidencia que tiene una acción determinada sobre un factor ambiental, pudiendo	Alta	
		Media	
		Baja	
Reversibilidad (R)	Reversibilidad re refiere a la capacidad del medio para volver al estado o condición anterior al impacto.	Reversible	Aquel impacto en el que la alteración supone poder ser asimilada por el entorno de forma medible, a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y del mecanismo de autodepuración del medio.
		No reversible	Imposible invertir la consecuencia de la acción, retornar a la situación anterior a la misma, o cuando esto únicamente es posible a un costo o precio excesivamente alto.

criterio	Descripción	Tipos	
Recuperabilidad (Rc)	Posibilidad de invertir la consecuencia de la acción mediante la intervención humana, aplicando medidas correctoras.	Recuperable	Aquel cuya alteración puede eliminarse o , al menos, puede remplazarse
		Irrecuperable	Aquel que la alteración es imposible de reparar o restaurar tanto por la acción natural como por la humana.
Alcance espacial (Ae)	Se refiere al tamaño, extensión o área de influencia del impacto	Área de proyecto	
		Área de influencia	
		Sistema ambiental	
Inmediatez (Inm)	Se refiere a sí el impacto es ocasionado por la propia actividad o sí de alguna manera indirecta se alienta o provoca.	Directo	Cuando tiene una incidencia o repercusión inmediata en algún factor ambiental
		Indirecto	Cuando
Acumulación (A)	Los impactos acumulativos tienen que ver con: efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas en el SA; cambios predecibles sobre el ambiente; y la evaluación de la suma total de alteraciones similares.	Acumulativo	Aquel que resulta del impacto aditivo de una acción cuando se suma a los de otras acciones presentes o futuras previsibles e independientemente de cuál sea el promotor.
		Simple	Su efecto se manifiesta sólo en un componente ambiental, sin efectos acumulativos ni de generación de nuevos efectos.
Sinergia (S)	El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El criterio se refuerza	Sinérgico	

criterio	Descripción	Tipos
	con la propia definición de Ley: Impacto sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No sinérgico
Continuidad (C)	Tiene relación con el comportamiento funcional y la continuidad que tenga el impacto efecto a lo largo del tiempo.	Continuo
		Discontinuo
Periodicidad (Pr)	Se refiere a la temporalidad.	Periódico
		Aparición Irregular

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La metodología a utilizar es la mencionada en el punto V.1, la cual integra diferentes técnicas y herramientas establecidas en la bibliografía de impacto ambiental.

- Identificación de acciones del proyecto susceptibles a producir impactos.
- Identificación de los factores a recibir impactos,
- Identificación de impactos ambientales por medio de matrices causa-efecto (Leopold modificada)
- Descripción y caracterización de los impactos ambientales.
- Valorización y jerarquización de los impactos identificados.

La metodología de evaluación está basada en su mayoría en las técnicas y métodos descritos por Domingo Gómez Orea y Ma. Teresa Gómez Villarino en su libro de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>1</sup>, con algunas modificaciones propias<sup>2</sup>, adecuándose a las necesidades del proyecto y el medio en que se desarrolla.

Se eligió esta metodología ya que es clara y concisa para identificar y evaluar los impactos ambientales, se basa en métodos y técnicas ya estudiadas y aprobadas por lo que les da confiabilidad a los resultados obtenidos. La metodología es flexible en cuanto al orden de actividades, ya que te permite regresar entre una etapa y otra, complementándose mutuamente la identificación de acciones, factores e impactos.

<sup>1</sup> (Orea, 2013)

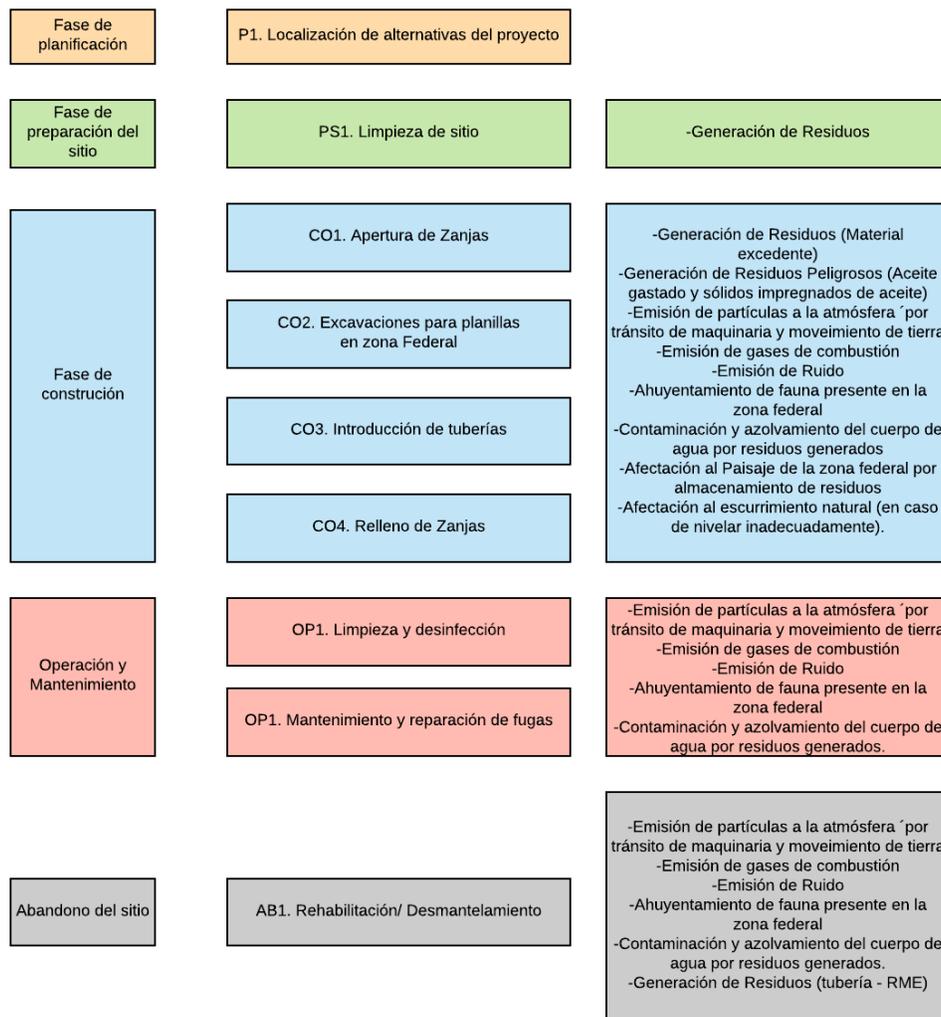
<sup>2</sup> SOSTEC.

## V.2 Evaluación de Impacto Ambiental.

Con la metodología antes descrita y los indicadores ambientales aplicables el proyecto, se procede a identificar y evaluar los impactos ambientales que puede producir el desarrollo del proyecto en estudio.

### V.2.1 Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

A continuación, se muestra la disgregación del proyecto a manera de árbol, identificando en el último nivel las acciones que pueden generar un impacto ambiental:



**Ilustración 51** Árbol de acciones del proyecto de instalación de Red de Agua Potable en la Comunidad del Jaralillo.

**V.2.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.**

Con el análisis del inventario ambiental descrito en el capítulo IV y la relación de las actividades del proyecto se determinan los siguientes factores del medio susceptibles de recibir impactos:

		Subsistemas	Medios	Factores	Subfactores
<b>Entorno</b>		Natural	Medio Inerte	Aire	Clima
					Calidad del aire
					Confort sonoro
				Agua superficial	Cantidad de recurso
					Calidad físico-química
					Procesos
			Suelos	Calidad del suelo	
			Medio Biótico	Vegetación	Cantidad de individuos
				Fauna	Cantidad de Individuos presentes cerca del canal (Zona Federal)
				Medio perceptual	Unidad de paisaje
			Usos de suelo		

	Subsistema Población y Actividades	Población	Estructura de ocupación	Empleo
			Características culturales	Salud y seguridad
		Economía	Renta	Renta per cápita
Poblamiento	Infraestructura y servicios	Infraestructura hidráulica	Calidad de vida	

**Ilustración 52** Árbol de factores ambientales.

En la tabla anterior se considera la posible afectación al medio biótico como lo es las especies de fauna de lenta movilidad que se puedan ver afectadas por las actividades dentro de la zona federal.

**V.2.3 Identificación de Impactos Ambientales.**

En esta parte, por medio de la matriz de relación causa efecto, se señalan las casillas que pueden producir una interacción entre los factores del medio y las acciones del proyecto, para posteriormente identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

			Preparación del sitio	Construcción				Operación		Abandono del sitio
			P1. Limpieza del sitio	CO1. Apertura de Zanjas	CO2. Excavaciones para planillas en zona federal	CO3. Introducción de tuberías	CO4. Relleno de Zanjas	OP1. Limpieza y desinfección	OP2. Mantenimiento y reparación de fugas	AB1. Rehabilitación/ Desmantelamiento
Factores Ambientales										
Medio Inerte	Aire	Calidad del aire		Imp 2. Imp 3.	Imp 2. Imp 3.		Imp 2. Imp 3.	Imp 2. Imp 3.	Imp 2. Imp 3.	
		Confort sonoro		Imp 4.	Imp 4.		Imp 4.			
		Afectación al escurrimiento natural	Imp 1.	Imp 1.	Imp 1.		Imp 1.	Imp 1.	Imp 1.	Imp 1.
	Agua superficial	Calidad físico – química		Imp 5.	Imp 5.		Imp 5.			
		Suelos	Contaminación del suelo		Imp 6.	Imp 6.				
	Paisaje	Calidad del paisaje		Imp 7.	Imp 7.					
	Medio Biótico	Vegetación	Cantidad de individuos		Imp 8.	Imp 8.				
Fauna		Cantidad de Individuos presentes cerca del canal (Zona Federal)		Imp 9.	Imp 9.					
Subsistema Población y Actividades	Estructura de Ocupación	Empleo	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp		
	Características Culturales	Salud y seguridad						Imp	Imp	
		Infraestructura hidráulica	Calidad de Vida						Imp	Imp
Imp: Negativo			Imp: Positivo							

**MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Síntesis de impactos detectados		
No. de impacto	Impacto	Acción
<b>Negativos</b>		
1	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (excedente de excavación) que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.	P1, PS1, CO1, CO2, CO4, OP1, OP2, AB1.
2	Emisión de gases producto de la combustión en los motores de la maquinaria y vehículos usados en la obra.	CO1, CO2, CO4, OP1, OP2.
3	Emisión de material particulado a la atmosfera por el tránsito en caminos no pavimentados y movimiento de materiales (tierra).	CO1, CO2, CO4, OP1, OP2.
4	Aumento en la generación de Ruido, por operación de maquinaria pesada.	CO1, CO2, CO4.
5	Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	CO1, CO2, CO4.
6	Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	CO1, CO2.
7	Afectación al paisaje por residuos excedentes almacenados cerca de zona federal del canal.	CO1, CO2.
8	Daño a la vegetación cercana a la zona federal por operación de maquinaria pesada.	CO1, CO2.
9	Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.	CO1, CO2.
<b>Impactos Positivos</b>		
1	Generación de empleo.	P1, PS1, CO1, CO2, CO3, CO4, OP1, OP2, AB1.
2	Acceso a agua potable.	OP1, OP2.
3	Mejora en la calidad de vida.	OP1, OP2.

Mediante la matriz Causa-Efecto se identificaron 9 impactos negativo y 3 impactos positivos.

Análisis cualitativo.

Del total de impactos identificados 4 se consideran significativos y el resto se consideran no significativos; los significativos se analizan y valoran.

Impactos significativos	Impactos NO Significativos
<p>Impacto 1. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (excedente de excavación) que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.</p> <p>Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).</p> <p>Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).</p> <p>Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.</p>	<p>Impacto 2. Emisión de gases producto de la combustión en los motores de la maquinaria y vehículos usados en la obra.</p> <p>Impacto 3. Emisión de material particulado a la atmosfera por el tránsito en caminos no pavimentados y movimiento de materiales (tierra).</p> <p>Impacto 4. Aumento en la generación de Ruido, por operación de maquinaria pesada.</p> <p>Impacto 7. Afectación al paisaje por residuos excedentes almacenados cerca de zona federal del canal.</p> <p>Impacto 8. Daño a la vegetación cercana a la zona federal por operación de maquinaria pesada.</p>

#### V.2.4 Valoración de impactos.

Una vez identificados los impactos, en esta parte de la evaluación, se valoran los impactos significativos en tres etapas:

- I. Descripción y caracterización de cada impacto.
- II. Cálculo de Incidencia del impacto.
- III. Obtención de la magnitud.

Finalmente se obtiene el valor final y enjuiciamiento del impacto.

A continuación, se menciona la ficha de valoración de cada uno de los impactos identificados:

**Impacto 1. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (excedente de excavación) que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.**

Impacto N° 1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (excedente de excavación) y residuos sanitarios que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.	
<b>Acción:</b>	P1. Limpieza de sitio CO1. Apertura de Zanjas CO2. Excavaciones para planillas en zona federal. CO4. Relleno de Zanjas.

**Impacto N° 1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (excedente de excavación) y residuos sanitarios que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.**

OP1. Limpieza y desinfección.  
 OP2. Mantenimiento y reparación de fugas.  
 AB1. Rehabilitación o desmantelamiento de la línea.

**Factor:** Agua Superficial: Afectación al escurrimiento natural.

**Descripción:**

Las actividades anteriormente mencionadas generarán residuos los cuales de ser mal almacenados podrían migrar hacia el cauce del canal, causando el asolvamiento de este y afectando su régimen de escurrimiento.

**Caracterización de los efectos:**

El impacto se identifica directo y de intensidad baja ya que el volumen de residuos generados es bajo en comparación con la extensión del canal, presenta un alcance dentro del SA, no se considera acumulativo. El impacto es temporal, reversible, recuperable y no periódico ya que solo se realizará durante la construcción del proyecto.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

**Calculo de la incidencia:**

De acuerdo a los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

**Impacto N° 1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (excedente de excavación) y residuos sanitarios que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.**

$$Incidencia (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 24$$

$$Incidencia estandarizada (Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} = 0.166$$

**Cálculo de la magnitud:**

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial del canal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Estado del Canal	La mayor parte del año el canal se encuentra seco y presenta residuos de diversos tipos	<b>0.4 Baja</b>

**Valor del impacto:**

$$Valor del impacto = Incidencia \times Magnitud = 0.4 \times 0.166 = 0.066$$

**Calificación final del impacto: Compatible.**

**Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

**Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

**Acción:** CO1. Apertura de Zanjas  
 CO2. Excavaciones para planillas en zona federal.  
 CO4. Relleno de Zanjas.

**Factor:** Agua Superficial: Calidad de agua.

**Descripción:**

Las actividades anteriormente mencionadas generarán residuos peligrosos los cuales de ser mal almacenados podrían migrar hacia el cauce del canal, causando contaminación y detrimento de la calidad del agua de canal.

**Caracterización de los efectos:**

El impacto se identifica como improbable, directo y de intensidad baja ya que el volumen de residuos peligrosos que se generará es bajo, presenta un alcance dentro del AI dado que el agua corre hacia los campos agrícolas río abajo disminuyendo la calidad del agua, tiene un momento a mediano plazo dado que el residuo puede tener presencia por meses.

Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Poco Probable	1
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

**Calculo de la incidencia:**

**Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

De acuerdo a los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 23$$

$$Incidencia estandarizada (Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} = 0.13$$

**Cálculo de la magnitud:**

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del canal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad de agua del canal	El canal recibe aportación de contaminantes de varias fuentes.	0.4 Baja

**Valor del impacto:**

$$Valor del impacto = Incidencia \times Magnitud = 0.4 \times 0.13 = 0.055$$

**Calificación final del impacto: Compatible.**

**Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

**Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

**Acción:** CO1. Apertura de Zanjas  
 CO2. Excavaciones para planillas en zona federal.  
 CO4. Relleno de Zanjas.

**Factor:** Suelo. Contaminación del suelo.

**Descripción:**

Las actividades anteriormente mencionadas generarán residuos peligrosos los cuales de ser mal almacenados podrían migrar hacia el suelo, causando contaminación.

**Caracterización de los efectos:**

El impacto se identifica como probable, directo y de intensidad baja ya que el volumen de residuos peligrosos que se generará es bajo, presenta un alcance dentro del AI dado que el agua corre hacia los campos agrícolas río abajo disminuyendo la calidad del agua, tiene un momento a mediano plazo dado que el residuo puede tener presencia por meses, así mismo en podría presentarse de manera acumulativa.

Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Media	2
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Acumulativo	2
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

**Calculo de la incidencia:**

De acuerdo a los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

**Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).**

$$Incidencia (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 29$$

$$Incidencia estandarizada (Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} = 0.3055$$

**Cálculo de la magnitud:**

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del canal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad de agua del canal	El canal recibe aportación de contaminantes de varias fuentes.	<b>0.6 Media</b>

**Valor del impacto:**

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = 0.6 \times 0.13 = 0.18$$

**Calificación final del impacto: Moderado.**

**Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.**

**Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.**

<b>Acción:</b>	CO1. Apertura de Zanjas CO2. Excavaciones para planillas en zona federal.
<b>Factor:</b>	Cantidad de individuos presentes en la zona federal del canal.

**Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.**

**Descripción:**

Las actividades anteriormente mencionadas se realizarán con maquinaria pesada podría afectar las madrigueras, así como a los individuos de lenta movilidad que se encuentren cerca de la zona federal del canal.

**Caracterización de los efectos:**

El impacto se identifica como probable, directo y de intensidad baja ya que el volumen de residuos peligrosos que se generará es bajo, presenta un alcance dentro del AI dado que el agua corre hacia los campos agrícolas río abajo disminuyendo la calidad del agua, tiene un momento a mediano plazo dado que el residuo puede tener presencia por meses, así mismo en podría presentarse de manera acumulativa.

Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Media	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	No Reversible	3
Recuperabilidad	No Recuperable	3
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

**Calculo de la incidencia:**

De acuerdo a los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 33$$

**Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.**

$$Incidencia\ estandarizada\ (I_s = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} = 0.4166$$

**Cálculo de la magnitud:**

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del canal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Cantidad de individuos de fauna	No se presenta gran cantidad de fauna o que se encuentre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del Área del proyecto.	<b>0.4 Bajo</b>

**Valor del impacto:**

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = 0.4166 \times 0.4 = 0.166$$

**Calificación final del impacto: Moderado.**

El resultado de la valoración de los impactos significativos como se muestra a manera de resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 28. Resultados de la valoración de los impactos significativos del proyecto.**

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	
IMPACTO	Valoración
Impacto 1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (excedente de excavación) y Residuos sanitarios (Material fecal) que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.	Compatible
Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	Compatible
Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	Moderado



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

IMPACTO	Valoración
Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.	Moderado

El resultado final de la evaluación de impacto se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 29. Resumen de los resultados obtenidos en la evaluación.**

Resumen de los impactos identificados en el proyecto.		
<b>Total, de impactos</b>		12
<b>Impactos positivos</b>		3
<b>Impactos negativos</b>		9
<b>Impactos significativos</b>	Impactos compatibles	2
	Impactos Moderados	2
	Impactos severos	0
	Impactos críticos	0

### Conclusiones.

De la presente evaluación de impacto ambiental, se concluye que el proyecto es de intensidad baja dado los impactos ambientales, que 50% presentan compatibilidad y el resto son de magnitud moderada, lo que equivale a que el medio puede recuperarse sin medidas correctivas intensas, sin embargo, este proceso conllevaría algo de tiempo. Una vez que se establezcan las medidas de prevención, control, mitigación o compensación (Cap. VI), se identifica que la mayoría de los impactos pueden cambiar de moderados a compatibles, lo que favorece y da viabilidad a la operación del proyecto. El proyecto no genera impactos permanentes y la mayoría de los impactos se identifican reversibles y recuperables lo que da como resultado que no se hayan tenido impactos severos ni críticos. El entorno donde se pretende realizar el proyecto, se diagnostica con un estado de conservación Medio, ya que se presenta flora y fauna en la zona federal, se deben de establecer medidas de mitigación para evitar dañar la poca diversidad que se encuentra en la zona.

## **Capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Con fundamento en lo dispuesto en el Artículo 12, Fracción VI del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se pone a consideración de la autoridad el desarrollo del presente apartado sobre la forma de evitar o atenuar los impactos ambientales que podría generar el Proyecto.

En primer término y a fin de constituir una terminología homogénea en el desarrollo del presente capítulo, es necesario especificar que prevenir un impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, las cuales tienen dos propósitos básicos: Evitar, disminuir, modificar, remediar o compensar el efecto del proyecto en su ambiente y aprovechar mejor las oportunidades que brinda el ambiente para el mejor éxito del proyecto.

En este capítulo de la MIA se ha tomado en cuenta la información producto de los cinco capítulos precedentes, con el objetivo de lograr que las medidas que se propongan se puedan dirigir al componente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental o al medio receptor para mejorar su homeostasia o su resiliencia, o para atender los efectos una vez producidos.

Las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el presente capítulo de la MIA, responden por tanto a los principales aspectos señalados en los capítulos anteriores y atienden las acciones del proyecto de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación, así como a la relación con el impacto, las podemos clasificar en medidas preventivas y de mitigación, las cuales definiremos como lo señala artículo 3º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

- Medidas Preventivas: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de Mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causaría con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Para el desarrollo de las medidas propuestas, es necesario la aplicación obligatoria de las leyes y normas oficiales mexicanas en materia ambiental que corresponden a cada obra y actividad con la finalidad de preservar la relación proyecto-ambiente en el punto más armónico posible, no deteniendo el desarrollo y protegiendo el ambiente e implicando necesariamente que en su instrumentación se siga el siguiente conjunto de criterios:

- Las medidas deben contar con una viabilidad técnica y ser coherentes con el tipo de actividad que se pone a consideración de las autoridades ambientales.
- Toda acción que se proponga debe tener un alto grado de eficiencia y eficacia, considerando que la eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden e incluye el impacto residual, en tanto que la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que se busca satisfacer y los medios necesarios para conseguirlos.
- Se deben proponer medidas con alta viabilidad económica y financiera, de acuerdo a las características de cada proyecto, en cuanto a su pertinencia en la relación costo beneficio del proyecto y la coherencia que debe seguirse con la situación financiera del promovente.
- Es importante que cada medida debe asegurar la facilidad mínima para su realización y seguimiento.

Es recomendable que la identificación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos.

**VI.1 Descripción de la Medida o Programa de las Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.**

En esta parte se tomaron los impactos que fueron identificados en el capítulo V de la presente MIA, para así, integrar una propuesta para prevenir, mitigar y/o compensar las afectaciones ocasionadas por la operación del proyecto.

A continuación, se presenta la propuesta de las medidas de prevención, mitigación, y/o compensación para cada uno de los impactos negativos o adversos que presenta el proyecto en sus diferentes actividades.

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 1</b>	
EFEECTO QUE PREVIENE	Impacto 1. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (excedente de excavación) o residuos orgánicos (Fecales) que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan de gestión de Residuos
OBJETIVO	Manejar adecuadamente los RSU y RME para evitar se dispersen al canal cercano.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>1. Elaborar y ejecutar un plan de manejo de residuos sólidos urbanos que contemple como mínimo los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los residuos generados.</li> <li>• Procedimientos de manejo.</li> <li>• Acciones de reducción.</li> <li>• Identificación de la infraestructura necesaria para el manejo</li> <li>• Contar con Infraestructura adecuada para el manejo (adecuación de áreas de almacenamiento y recipientes tapados) en el frente de trabajo diario.</li> <li>• Personal involucrado.</li> <li>• Capacitación del personal.</li> <li>• <b>Lugar de disposición (relleno sanitario, banco de materiales o convenio con particular según corresponda).</b></li> </ul> <p>2. Contar con un almacén temporal para el material de excavación y residuo generado (Material excedente) lo más retirado del canal que se pueda, así mismo se debe de establecer un control (procedimiento o acción ingenieril) para evitar que estos se dispersen hasta el canal y causen su azolvamiento.</p>

**MEDIDA DE MITIGACIÓN 1**

	3. Contar con letrinas portátiles cerca del frente de trabajo, las cuales deberán de ser limpiadas al menos 2 veces por semana. La instalación de las letrinas debe de estar fuera del área de influencia de la zona federal del canal.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Adecuar áreas de almacenamiento de residuos desde antes de actividades de preparación de sitio. Así mismo se deberá de contar con recipientes tapados en el frente de trabajo diario.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar transferir residuos al canal cercando; así evitar su azolvamiento y afectar el régimen de escurrimiento del canal.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	\$600.00 al mes – Renta de contenedores para basura. (6 meses) Incluido – Cuadrilla Ambiental. \$600/ tonelada de basura trasladada y dispuesta en el relleno sanitario.

**MEDIDA DE MITIGACIÓN 2**

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 2. Emisión de gases producto de la combustión en los motores de la maquinaria y vehículos usados en la obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan de mantenimiento y verificación vehicular
OBJETIVO	Evitar el aumento de emisiones atmosféricas debido al mal estado de la maquinaria o vehículos usados.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Elaborar un plan de mantenimiento de la maquinaria y vehículos donde se especifique si cumple con el programa de verificación estatal.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Desde la preparación del sitio hasta concluir con la etapa de construcción.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Mantener la calidad de aire en la comunidad del Jaralillo.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	\$150 por cada verificación (3 verificaciones). \$1,100 por cada mantenimiento preventivo (3 verificaciones).

**MEDIDA DE MITIGACIÓN 3**

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 3. Emisión de material particulado a la atmosfera por el tránsito en caminos no pavimentados y movimiento de materiales (tierra).
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan de Riego.

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 3</b>	
OBJETIVO	Evitar el aumento de emisiones atmosféricas (Material particulado) debido a tránsito de maquinaria en caminos no pavimentados y movimiento de materiales.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Elaborar un plan de riego para evitar el aumento en la emisión de material particulado que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horario de riego.</li> <li>• Cantidad de riegos.</li> <li>• Fuente de abastecimiento de agua (Se prefiere el uso de agua tratada).</li> <li>• Personal responsable del riego.</li> </ul> <p>Así mismo el material que sea transportado en tolvas deberá de ser cubierto con lonas para evitar su dispersión</p>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Mantener la calidad de aire en la comunidad del Jaralillo.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	\$750 por cada pipa (5 metros cúbicos de capacidad)

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 4</b>	
EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 4. Aumento en la generación de Ruido, por operación de maquinaria pesada.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan para evitar aumentar generación de ruido
OBJETIVO	Evitar el aumento de emisiones atmosféricas (Ruido) debido a tránsito y operación de maquinaria pesada.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	1. El plan debe de establecer los horarios en los que se trabajará, el cual deberá de ser diurno para evitar afectar a los vecinos, así mismo se deberá de dar aviso a los vecinos previo al inicio de actividades.  2. Así mismo se deberá de instalar silenciadores en los escapes de la maquinaria para evitar aumentar el nivel de ruido.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 4

BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar generar molestias a los habitantes de la comunidad del Jaralillo.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	\$761.00 silenciador para motor a diésel.

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 5

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan para manejo de residuos peligrosos
OBJETIVO	Manejar adecuadamente los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de las unidades.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>1. Elaborar un plan de manejo de residuos peligrosos debe de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a los encargados del manteniendo.</li> <li>• Identificación de Infraestructura necesaria para disponer adecuadamente los residuos en el frente de trabajo.</li> <li>• Procedimiento de manejo</li> <li>• Personal involucrado.</li> </ul> <p>2. Establecer un área de almacenamiento temporal que se encuentre retirada del canal, así mismo que cuente con los recipientes identificados y con tapa, el área de almacenamiento debe de ser impermeable y contar con una trinchera para contener cualquier posible derrame.</p>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar generar molestias a los habitantes de la comunidad del Jaralillo.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	<p>\$10,700 Adecuación de área para almacenamiento temporal de residuos peligrosos de acuerdo a normatividad vigente.</p> <p>\$2,000 capacitación en manejo adecuado de residuos peligrosos.</p> <p>\$600 por cada disposición de barril de 200 litros de aceite gastado con empresas autorizadas.</p>

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 6

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan para manejo de residuos peligrosos

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 6</b>	
OBJETIVO	Manejar adecuadamente los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de las unidades.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>1. Elaborar un plan de manejo de residuos peligrosos debe de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a los encargados del manteniendo.</li> <li>• Identificación de Infraestructura necesaria para disponer adecuadamente los residuos en el frente de trabajo.</li> <li>• Procedimiento de manejo</li> <li>• Personal involucrado.</li> </ul> <p>2. Establecer un área de almacenamiento temporal que se encuentre retirada del canal, así mismo que cuente con los recipientes identificados y con tapa, el área de almacenamiento debe de ser impermeable y contar con una trinchera para contener cualquier posible derrame.</p>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar la contaminación del
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	<p>\$10,700 Adecuación de área para almacenamiento temporal de residuos peligrosos de acuerdo a normatividad vigente.</p> <p>\$2,000 capacitación en manejo adecuado de residuos peligrosos.</p> <p>\$600 por cada disposición de barril de 200 litros de aceite gastado con empresas autorizadas.</p>

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 7</b>	
EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 7. Afectación al paisaje por residuos excedentes almacenados cerca de zona federal del canal.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan para manejo disposición de residuos.
OBJETIVO	Evitar que los residuos producto del excedente de excavación afecten el paisaje del canal. Manejar adecuadamente los residuos generados del material excedente de la excavación.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	1. Disponer el material excedente de las actividades en bancos de material autorizado o Realizar un convenio para disponer el material en algún terreno de un particular que lo requiera.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 7

BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar disminuir la calidad del paisaje de la zona federal del canal.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Sin costo dado que los movimientos se realizarán con la misma maquinaria que se usa en las obras de construcción.

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 8

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 8. Daño a la vegetación cercana a la zona federal por operación de maquinaria pesada.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Obras de conservación y mantenimiento de vegetación
OBJETIVO	Evitar afectar a los individuos arbóreos presentes en la zona federal del canal.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar podas preventivas con el objetivo de hacer espacio para las maniobras realizadas por la maquinaria pesada.</li> <li>2. Reubicar especies arbóreas, arbustivas y de cactáceas que se presenten en la línea de ceros del proyecto para evitar dañarlas.</li> <li>3. Se deberá de reponer de 3 a 1, cada uno de los individuos que se afecten durante las obras de construcción.</li> </ol>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar disminuir la calidad del paisaje de la zona federal del canal y evitar disminuir los servicios ambientales proporcionados por la vegetación presente en la zona federal del canal.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Cuadrilla Ambiental – \$150.00 por trabajador/ día. 20 días [2 obreros] Técnico ambiental (supervisor) - \$450.00 diario. 20 días Herramienta menor (5% de mano de obra) - \$750.00

#### MEDIDA DE MITIGACIÓN 9

EFFECTO QUE PREVIENE	Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Plan de conservación de fauna.
OBJETIVO	Evitar afectar a las madrigueras e individuos de fauna.
EFICACIA	Alta

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 9</b>	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar recorridos de inspección del frente de trabajo para identificar nidos, madrigueras o individuos que se pudieran ver afectados por las obras de construcción.</li> <li>2. Identificar las especies y reubicar en una zona fuera del área de influencia del proyecto.</li> <li>3. Capacitar al personal para evitar se case o capture la fauna presente en el área del proyecto.</li> </ol>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Se evitará disminuir la cantidad de diversidad de fauna presente dentro de la zona federal del canal.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Cuadrilla Ambiental – \$150.00 por trabajador/ día. 20 días [2 obreros] Técnico ambiental (supervisor) - \$450.00 diario. 20 días Herramienta menor (5% de mano de obra) - \$750.00

## VI.2 Impactos Residuales.

Con la realización del proyecto no se identifica la generación de impactos residuales.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

## **Capítulo VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Este apartado se realiza de acuerdo a lo que señala el artículo 12 fracción VII del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en él se describen los pronósticos ambientales y las posibles alternativas que pueden ser establecidas para que el desarrollo de un proyecto, que incluye cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Dentro de este apartado, se considera una proyección en el tiempo del estado del sistema ambiental a ser alterado.

Para esto, se establecieron 3 pronósticos, como a continuación se señalan:

- Escenario original de ecosistema.
- Escenario con la construcción del proyecto sin considerar medidas de mitigación.
- Escenario considerando las medidas de mitigación y la regularización jurídica ambiental.

Lo anterior, para resaltar los resultados esperados, respecto a la alteración del sistema ambiental, o en otro enfoque, para mostrar que se proponen acciones adecuadas para minimizar al máximo el impacto ambiental sobre el sistema involucrado y que no se prevén desequilibrios ecológicos y por ende, exhibir la viabilidad ambiental.

### **VII.1 Pronóstico del Escenario.**

En el presente capítulo se analizarán de forma integral los escenarios futuros de los factores ambientales de SA considerando los diferentes escenarios sin proyecto, con proyecto y con las medidas de mitigación, es decir:

1. Escenario sin proyecto: considera la situación actual del sistema ambiental, el cual ha sido previamente afectado por actividades antropogénicas, como lo es las obras complementarias (Camino de terracerías) del desarrollo urbano.
2. Escenario con proyecto, pero sin medidas de mitigación: Considera la interacción que tendrían las actividades descritas en el capítulo 2 sobre las condiciones actuales del sistema ambiental descrito en el capítulo 4, así como los impactos detectados en el capítulo 5 pero sin llevar a cabo las medidas de mitigación establecidas
3. Escenario con proyecto, con medidas de mitigación: Considera la situación actual del sistema actual con la interacción de la operación del proyecto llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI.

Para el desarrollo de los diferentes escenarios se tomó como línea base o cero, las condiciones actuales del sistema ambiental. En la tabla siguiente se presenta un resumen de las condiciones del sistema ambiental.

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
<b>Flora:</b>		

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
<b>Cobertura de vegetación.</b>	Baja Menos del 10%	Nula.
<b>Biodiversidad.</b>	Baja	Nula.
<b>Ecosistema consolidado.</b>	Se cuenta con 2 pequeñas áreas de vegetación primaria correspondiente a matorral xerófilo. Otras 3 zonas corresponden a vegetación secundaria de matorral xerófilo.	Ninguno.
<b>Uso de suelo y vegetación predominante.</b>	El uso de suelo predominante es agrícola, seguido de Matorral.	Consolidación de servicios.
<b>Sanidad.</b>	Regular.	No aplica.
<b>Especies de riesgo.</b>	No se presentan especies en estado de riesgo.	Ninguna en el área de proyecto.
<b>Fauna:</b>		
<b>Diversidad.</b>	Baja, la cadena trófica no se encuentra representada equilibradamente. El área se encuentra afectada por acciones antrópicas, por lo que la fauna ha sido desplazada, salvo aves y pequeños roedores.	Muy Baja-Nula.
<b>Confinamiento o movilidad de especies.</b>	Las áreas con vegetación se encuentran rodeadas por campos agrícolas y localidades rurales por lo que se presenta barrera para movilidad de fauna.	No aplica.
<b>Especies en riesgo.</b>	Dado la cercanía del SA con el arroyo el Sauz se pueden identificar el paso de aves en estado de riesgo.	En el área de proyecto no se identificaron o encontraron.
<b>Suelo:</b>		
<b>Tipo de suelo.</b>	En mayor proporción (55.43%) el SA presenta el tipo de suelo Feozem lúvico, y Fluvisol éutrico (44.57%).	Ya no presenta suelo natural, ya que el proyecto estará en las calles de la localidad.
<b>Grosor de suelo.</b>	<b>Bueno: 30 cm.</b>	
<b>Erosión.</b>	Baja-Media.	
<b>Contaminación del suelo.</b>		
<b>Valor económico del suelo o estrato geológico.</b>	<b>Bajo.</b>	Bajo-Nulo.
<b>Agua:</b>		
<b>Existencia de cuerpos de agua.</b>	Dentro del SA se ubican corrientes de agua (canales de riego y arroyos intermitentes) no cuerpos de agua, sin embargo, al poniente del SA se ubica el arroyo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arroyo El Sauz.</li> </ul>	Nulo.
<b>Existencia de arroyos en el predio o área de proyecto.</b>		Nulo
<b>Régimen de escurrimientos.</b>		No aplica.
<b>Contaminación de agua.</b>	Dado el uso predominante del suelo (Agrícola) si se genera contaminación al agua por el uso de	No aplica.

Diagnóstico ambiental por factor	Valor o especificación para el Sistema Ambiental	Valor o especificación para el área de proyecto
	fertilizantes y otros productos agrícolas; así como contaminación al agua por descarga de aguas residuales tipo doméstico.	
<b>Aire:</b>		
Generación de gases de combustión.	Si, por el tránsito de vehículos y maquinaria pesada.	Uso de maquinaria para la construcción.
Generación de polvos.	Si, por el tránsito de vehículos.	Movimiento de tierras para adecuación de terreno y construcción.
Generación de ruido.	Medio-Alto	Medio.
Emisiones	No.	No.
<b>Infraestructura o condiciones de riesgo:</b>		
Ductos.	No	No.
L.T.E.	Si.	No.
Carreteras.	Si. Carretera Estatal	No.
Vías de ferrocarril.	No	No.
Canales de riego.	Si.	Si.
Riesgos industriales o químicos.	No	No.
Riesgos naturales (deslaves, inundaciones, desprendimientos de roca, sismos, etc.).	No se identifican riesgos naturales o susceptibilidad a riesgos geológicos.	No.
<b>Otros:</b>		
ANP, RTP, RHP, AICA, RAMSAR, UMA, etc.	No.	No
Intervención antrópica en el área.	<b>Si. El área se encuentra en su mayoría alterada.</b>	Modificada. Localidad rural en desarrollo
Uso potencial del suelo (INEGI).	Agrícola de Temporal.	Localidad Rural.
Calidad de paisaje.	<b>Regular-Bajo.</b>	
Estado de conservación del ecosistema.	Mal-Regular.	Mal-Regular.

Como se ha mencionado el sistema ambiental corresponde a un paisaje que ha sido previamente intervenido antropogénicamente, por urbanización y agricultura.

La distribución de la vegetación se localiza en los linderos del canal (dentro de la zona federal), en los cuales se presentan algunas madrigueras y nidos de fauna.

En la siguiente tabla se detallan los escenarios previstos por factor ambiental para cada uno de los escenarios.

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto Sin medidas de mitigación	Con proyecto con Medidas de Mitigación
Aire	<p>Calidad de aire</p> <p>La zona corresponde a una localidad que presenta tránsito de vehículos (Pick up) por caminos sin pavimentar, por lo que se presenta una emisión de Material Particulado.</p> <p>El escenario sin proyecto propone que se siga emitiendo este tipo de partículas por el tránsito de vehículos propiedad de los habitantes de la comunidad.</p>	<p>Calidad de aire</p> <p>La emisión de material particulado se aumentará por el tránsito de vehículos y maquinaria en caminos sin pavimentar, así como por los movimientos de tierra que se lleven a cabo sin llevar a cabo un plan de riego.</p> <p>Así mismo se aumentará la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada y vehículos para las obras de construcción.</p>	<p>Calidad de aire</p> <p>Con la realización de los programas de control de emisiones de material particulado, es decir, el plan de riego, se reducirá hasta en un 80% el total de emisiones que se generarán.</p> <p>Con respecto a los gases de combustión de las unidades con el programa de verificación y mantenimiento, se cumplirá con el programa estatal de verificaciones y se estará dando el mantenimiento adecuado así evitando que las unidades se encuentren en mal estado y por ende aumenten sus emisiones debido al mal funcionamiento del motor.</p>
	<p>Confort Sonoro</p> <p>Actualmente en la zona no existen fuentes fijas que emiten ruido en la zona.</p>	<p>Confort Sonoro</p> <p>Durante la etapa de construcción, la fuente principal de ruido será la maquinaria. Por lo que en el frente de trabajo se prevé una generación de ruido de entre 50 y 60 dB).</p>	<p>Confort Sonoro</p> <p>Para evitar el aumento de la generación de ruido además de instalar silenciadores en la maquinaria, se contará con un plan de mantenimiento para evitar la maquinaria generando</p>

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto Sin medidas de mitigación	Con proyecto con Medidas de Mitigación
		Sin medidas de mitigación se generaría molestia para los vecinos de la comunidad del Jaralillo.	más ruido debido al mal funcionamiento.
Agua	<p>Agua Superficial: Afectación al escurrimiento natural.</p> <p>En la zona se encuentra un canal de riego, el cual es utilizado como sitio para disposición clandestina de residuos sólidos urbanos. Existe presencia de especies de vegetación arbórea y arbustiva en los linderos del cauce.</p>	<p>Agua Superficial: Afectación al escurrimiento natural.</p> <p>Durante la construcción del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial los cuales, de no ser manejados adecuadamente, podrían dispersarse hasta el río, causar azolvamientos de este y afectar su régimen de escurrimiento.</p>	<p>Agua Superficial: Afectación al escurrimiento natural.</p> <p>Con el manejo de adecuado de los residuos se evitará que el escurrimiento del canal se vea afectado por azolvamiento debido a la presencia de residuos de cualquier tipo.</p> <p>Al asegurar la correcta disposición de los residuos de excavación generados se evitará se acumulen después de concluida la obra y afecten el canal por azolvamiento.</p>
	<p>Calidad Físicoquímica</p> <p>Actualmente el canal de riego al no tener un cauce constante, es utilizado como basurero por locatarios, se depositan clandestinamente residuos sólidos urbanos. De no llevarse a cabo el proyecto el canal seguiría recibiendo aportaciones</p>	<p>Calidad Físicoquímica</p> <p>Durante la construcción del proyecto se usará maquinaria, la cual requiere mantenimiento para continuar su operación. Durante estas obras, al llevarse a cabo sin la protección necesaria o en el caso de algún derrame de</p>	<p>Calidad Físicoquímica</p> <p>Con las medidas de manejo adecuado de residuos peligrosos, dentro del almacén temporal y lejos del arroyo se asegura que no se afectará el canal por algún derrame de residuos peligrosos.</p>

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto Sin medidas de mitigación	Con proyecto con Medidas de Mitigación
	de las fuentes anteriormente mencionadas.	residuos peligrosos (Aceite lubricante gastado), se podría llegar a contaminar el canal.	
Suelos	<p>Contaminación del suelo</p> <p>Los suelos de la zona se encuentran afectados debido a que las aguas residuales son dispuestas directamente en el suelo de la comunidad del Jaralillo.</p>	<p>Contaminación del suelo</p> <p>Durante la construcción del proyecto se usará maquinaria, la cual requiere mantenimiento para continuar su operación. Durante estas obras, al llevarse a cabo sin la protección necesaria o en el caso de algún derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante gastado), se podría llegar a contaminar el suelo.</p>	<p>Contaminación del suelo</p> <p>Con las medidas de manejo adecuado de residuos peligrosos dentro del almacén temporal y lejos del arroyo se asegura que no se afectará el canal por algún derrame de residuos peligrosos.</p> <p>Así mismo llevando a cabo las actividades de mantenimiento sobre una superficie impermeable (Puede ser una lona) se evita contaminar el suelo por estas actividades.</p>
Unidad del paisaje	<p>Calidad del paisaje</p> <p>El paisaje presente en la zona de influencia del proyecto se caracteriza por zona habitacional marginal en una transición de campos agrícolas a zonas rurales, asentamientos humanos.</p>	<p>Calidad del paisaje</p> <p>De llevarse a cabo el proyecto sin las medidas de mitigación se generarían residuos de manejo especial y sólidos urbanos que serían enviados sin ningún control, se dispersarían en la zona federal del canal, disminuyendo la calidad del paisaje de la zona.</p>	<p>Calidad del paisaje</p> <p>Con la aplicación de los programas de manejo adecuado de residuos, se evitará que los residuos se dispersen a lo largo de la zona federal del canal.</p> <p>Al asegurar la correcta disposición de los residuos de excavación generados se evitará se acumulen después de concluida la obra y</p>

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto Sin medidas de mitigación	Con proyecto con Medidas de Mitigación
			afecten el canal por azolvamiento.
Características culturales	Salud y Seguridad  De no llevarse a cabo el proyecto no se aumentaría la cobertura de agua potable dentro de la localidad del Jaralillo, generando enfermedades por falta de acceso a agua potable.	Salud y Seguridad  De no llevarse a cabo las medidas de mitigación afectaría la zona federal del canal.	Salud y Seguridad  Con las medidas de mitigación se reduce el riesgo a la salud por falta de agua potable de los habitantes de la localidad del Jaralillo en un 60%.
Infraestructura no viaria	Agua Potable  La comunidad del Jaralillo se quedaría con una cobertura insuficiente de agua potable para todos los habitantes.	Agua Potable  Con la construcción del proyecto se aumentará la cobertura en su totalidad a los habitantes de la comunidad del Jaralillo.	Agua Potable  Con la construcción del proyecto se aumentará la cobertura en su totalidad a los habitantes de la comunidad del Jaralillo, mejorando su calidad de vida.

### VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Para el correcto desarrollo ambiental del proyecto es necesario establecer un seguimiento puntual y detallado de los compromisos planteados en esta MIA como medidas de mitigación y/o de compensación y de las medidas que imponga la autoridad al proyecto, por lo cual es necesario instrumentar un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice su cumplimiento.

Para cada uno de las medidas de mitigación se desarrollo una ficha que medirá el cumplimiento y nivel de desempeño ambiental. La tabla siguiente muestra el detalle de cada una de las medidas a incluirse en el PVA.

No. Medida	Definición de la Medida	Eficacia	Factor Ambiental	Momento de ejecución	Periodicidad de cumplimiento	Responsable del cumplimiento	Costo estimado de aplicación de la medida
1	Plan de Gestión de Residuos	Alta	Hidrología Natural (Ecurrimiento o Natural del Canal)	Preparación del sitio, Construcción .	Durante la etapa de preparación y construcción.	Promovente y contratista	\$3,600.00 + \$600.00 por cada tonelada que se disponga en el relleno sanitario.
2	Plan de mantenimiento y verificación vehicular.	Alta	Atmósfera	Preparación del sitio, Construcción .	Durante la etapa de preparación y construcción.	Contratista	\$3,750.00
3	Plan de riego	Alta	Atmósfera	Preparación del sitio, Construcción .	Diario	Contratista	\$27,000 (Considerando Riego diario, 6 días a la semana durante 6 meses)
4	Plan para evitar aumentar la generación de ruido	Alta	Atmósfera	Preparación del sitio, Construcción , operación.	Diario	Contratista, organismo operador.	\$2,283
5	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos	Alta	Calidad del agua del canal	Preparación del sitio, Construcción , operación.	Diario	Contratista	\$13,300.
6	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos	Alta	Calidad del agua del canal	Preparación del sitio, Construcción .	Diario	Contratista	\$13,300.
7	Almacenamiento correcto de material excedente	Alta	Calidad de agua del Canal / Hidrología	Preparación del sitio, Construcción .	Diario	Contratista	Sin costo.
8	Obras de conservación y mantenimiento de vegetación.	Alta	Vegetación	Antes de Preparación del sitio,	Antes y al concluir de las obras de construcción	Contratista, organismo operador.	\$15,750.00



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

				Construcción			
9	Plan de conservación de Fauna	Alta	Vegetación	Antes de Preparación del sitio, Construcción y operación.	Diario	Contratista, organismo operador.	\$15,750.00
						Total	\$95,333.00

### Selección y desarrollo de indicadores para cada uno de los factores.

Mediante la implementación de indicadores de desempeño ambiental, se puede dar un seguimiento ambiental, el cual nos permitiría medir el grado de cumplimiento así como la eficiencia de las medidas ambientales propuestas, de tal manera que al llevar a cabo el monitoreo y control constante se podrá decidir sobre la necesidad de adoptar nuevas medidas ambientales para impactos que surjan y no hayan sido contemplados en el presente estudio, promoviendo siempre la protección del medio ambiente.

De tal manera que se proponen indicadores de desempeño ambiental dentro del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se elabora desde la perspectiva y el conocimiento profundo de las actividades a desarrollar y del medio natural del Sistema Ambiental con el cual interacciona.

Los principales puntos a considerar para la determinación de indicador ambiental se describen a continuación:

- La correcta implementación de las medidas ambientales.
- La medición del grado de eficacia de las medidas ambientales.
- La implementación de medidas que contrarresten los impactos ambientales.
- La implementación de medidas ambientales que atiendan impactos o efectos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del Proyecto.
- Conocer el grado de cumplimiento de las medidas ambientales.

Para poder llevar un control en la medición de cumplimiento a cada una de las medidas propuestas, se propone la implementación de **Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental** los cuales son formatos de manejo simple que permite un monitoreo y seguimiento de las actividades ambientales a ejecutar por medida propuesta, dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando, ubicando así su categoría en:

- Elaboración de Planes/Programas.
- Supervisión Ambiental.

Dichas fichas deben de contener al menos los siguientes elementos:

- Origen de la medida.
- La medida establecida.
- El Componente Ambiental a proteger.
- Término o condicionante establecida.
- La incidencia del impacto.
- El tipo de medida de acuerdo a la definición utilizada para el desarrollo del PVA.

**Tabla 30 Ficha Técnica para seguimiento de medidas ambientales.**

No. Medida	FICHA TÉCNICA CUMPLIMIENTO DE MEDIDA					
Medida a monitorear	Factor Ambiental a Proteger				Etapa y Actividad del Proyecto	Incidencia del Impacto
	Suelo	Agua	Aire	Personal	Operación y Manto.	Área Proyecto Área Influencia
Tipo de Medida	Categoría de la Medida		Estudios/Programas		Normatividad Ambiental Aplicable	
Compensación Mitigación	Seguimiento y Cumplimiento Ambiental		Programa de Vigilancia Ambiental		LGEEPA y Reglamento; LGPGIR y Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005	
Acciones e indicaciones a ejecutar y verificar						
1	• Identificación de los residuos generados.					
2	• Procedimientos de manejo.					
3	• Acciones de reducción.					
4	• Acciones de valorización (reciclaje, aprovechamiento en otro proceso o reúso) para evitar se envíen al relleno sanitario.					
Cumplimiento Ambiental						
Indicadores				Evidencias del Cumplimiento de la Medida		
Índice de Eficiencia $ei = (j / k) \times 100$				Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=100		
Cumplimiento Ambiental $ICA = x_{1i1/1} + x_{2i2/2} + \dots + x_{n/n}/X$				Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=85		
Desempeño Ambiental $IDA = ICA_{ij}/M$				Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=85		
Colecta de Datos		Área de Colecta		Método de Colecta		Umbral de Alarma
Durante la ejecución del Proyecto		Planta Operativa del Proyecto		Bitácoras de control Registros Listas de Verificación		<70%



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

### Parámetros de Evaluación a Indicador.

Los índices de seguimiento son de manera general los indicadores cuantitativos que muestren el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. Para el caso del proyecto que nos ocupa se considera adecuado el Índice de Eficiencia de la Medida ( $e_i$ ) y por medio de los criterios de evaluación así como su valor se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de este tipo de medidas. A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$e_i = (j / k) \times 100$$

Dónde:

$e_i$  = nivel de eficiencia de la medida  $i$

$j$  = número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida  $i$

$k$  = número total de actividades a realizar que integran la medida  $i$

A continuación se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada una de los indicadores propuestos.

Índice de Seguimiento	Criterio
100	Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante.
80	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional.
60	Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida.
40	Cumple parcialmente la medida.
20	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida.
0	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida.
N/A	No Aplica

La escala anterior trata de darle un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100, esta última considerada una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario se considerará 0 cuando no se han iniciado las acciones propuestas.

Una vez que el proyecto comience operaciones, el responsable del seguimiento ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas del mismo, a través de la siguiente fórmula:

$$ICA = x_{i1}/1 + x_{2i}/2 + \dots + x_{ni}/n / X$$

Dónde:

$x$  = número de criterio de evaluación de la medida  $i$  durante la actividad  $j$

$i$  = medida

j= actividad

X= número total de evaluaciones por período (de acuerdo al criterio)

Finalmente los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de las actividades que reflejan el cumplimiento de las medidas ambientales del Proyecto. En este caso, para determinar el Desempeño Ambiental del Proyecto se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar, durante una actividad determinada por la Operación del Proyecto.

El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

$$IDA = ICA_{ij} / M$$

Dónde:

i= medida

j= actividad

M= número de medidas totales del proyecto

Estos índices son una herramienta importante para el seguimiento de las actividades y/o evaluación de la ejecución de las medidas de mitigación, además de que facilitan el reporte de las acciones y la información generada. En el entendido de que la base central de todo seguimiento ambiental, lo constituye el sistema de indicadores e índices ambientales. Las medidas ambientales serán evaluadas utilizando los siguientes índices y criterios de evaluación:

ACTIVIDAD	INDICE UTILIZADO PARA LA EVALUACION	UMBRAL DE CUMPLIMIENTO REQUERIDO	CRITERIO DE EVALUACION REQUERIDO	UMBRAL DE ALARMA
Supervisión del PVA	Índice de eficiencia  $ei = (j / k) \times 100$	90-100%	Cumple totalmente con las medidas, las cuales son ejecutadas de manera constante	<90%

### VII.3 Conclusiones.

La zona de influencia y el SA donde se encuentra el proyecto cuenta con evidencia de previo deterioro debido al asentamiento habitacionales de la localidad del Jaralillo.

Durante la etapa de construcción del proyecto se aumentará la emisión de material particulado a la atmósfera debido al tránsito en caminos no pavimentados y a los movimientos de tierra que se estarán realizando.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.**  
**PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;**  
**EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.**

El cruce con el canal se llevará a cabo en un tramo que ha sido previamente afectado por lo que no se causará una afectación significativa, así mismo con la invasión con la zona federal se evitará al máximo la afectación al canal por manejo inadecuado de residuos o cualquier otro motivo.

Con base al análisis de los pronósticos de los diferentes escenarios se concluye con el escenario donde el proyecto se lleva a cabo con la aplicación de todas las medidas de mitigación es el más correcto ambientalmente, dado el impacto positivo que generará en la comunidad.

En la siguiente tabla se describe la magnitud de los impactos ambientales significativos que se generarán por el proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación.

**Tabla 31 Pronóstico Ambiental de los impactos significativos con la aplicación de medidas de mitigación.**

<b>IMPACTOS SIGNIFICATIVOS DE LA PLANTA DE FABRICACIÓN DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS RECTEL TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>			
<b>IMPACTO</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medidas</b>	<b>Valoración</b>
Impacto N° 1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (excedente de excavación) y residuos sanitarios que podrían migrar al canal, azolvarlo y afectar su escurrimiento natural.	Compatible	Si	Compatible
Impacto 5. Contaminación del canal por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	Compatible	Si	Compatible
Impacto 6. Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos (Aceite lubricante).	Moderado	Si	Compatible
Impacto 9. Afectación a la fauna de lenta movilidad (Anfibios y reptiles) presentes en la zona federal de canal.	Compatible	Si	Compatible

Con la aplicación de las medidas de mitigación se redujo la magnitud de 1 impacto ambientales significativo de moderados a compatibles. Estos impactos son los más relevantes dado que son los relacionados con la generación y manejo de residuos peligrosos, así como los que podrían afectar el escurrimiento del canal cercano. Por lo cual se puede concluir que todos los impactos tienen una medida de mitigación la cual reduce al máximo el impacto detectado, haciendo ambientalmente amigable el pronóstico futuro del proyecto.



*Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.  
PROYECTO DE AGUA POTABLE: INCLUYE LÍNEA DE CONDUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO,  
TANQUE Y RED DE DISTRIBUCIÓN;  
EN LA LOCALIDAD DE JARALILLO DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE JUVENTINO ROSAS.*

## **Capítulo VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1 Formatos de presentación.**

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega una carpeta impresa y 4 CD de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Se entrega resumen de la MIA en formato impreso y digital.

La información de la MIA fue basada principalmente con la información técnica del proyecto, proporcionada por el promovente y la información obtenida en los trabajos en campo y trabajo de gabinete.

#### **VIII.1.1 Planos definitivos.**

La cartografía que se utilizó e incluyó los diferentes capítulos de la MIA (II, III y IV), fue elaborada de manera propia, a través de los programas de AutoCAD, Google Earth y ArcMap.

Los elementos cartográficos necesarios para realizar la cartografía.

<b>Programa/Software</b>	<b>AutoCAD, ArcMap, Google Earth Pro y SIGEIA.</b>
Cartas de INEGI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geología (Rocas, Fallas y fracturas, minas y otras ubicaciones geológicas.</li><li>• Edafología (Perfil de suelos)</li><li>• Hidrología (Corrientes y cuerpos de agua)</li><li>• Uso de suelo y vegetación (Capa Series V)</li><li>• Climatología (Carta climática)</li><li>• Fisiografía (Provincias fisiográficas, Subprovincias Fisiográficas y Sistemas de Topoformas)</li></ul>
Cartas topográficas INEGI	<ul style="list-style-type: none"><li>• F14C41</li></ul>
Capas CONABIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• ANP</li><li>• RTP</li><li>• RHP</li><li>• AICAS</li></ul>
Otras capas	<ul style="list-style-type: none"><li>• UABS POEGT</li><li>• UGAT PEDUOET</li></ul>

Dichas cartas se distribuyen entre el contenido de la MIA, los planos se anexan al estudio.

#### **VIII.1.2 Fotografías.**

Se anexa álbum fotográfico.

### VIII.1.3 Vídeos.

No se incluye video.

### VIII.2 Otros Anexos.

Las memorias y documentación que se integran al estudio y que se localizan en el apartado de ANEXOS.

### VIII. 3 Glosario de Términos.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aprovechamiento de los Residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;

**Área de estudio:** El sitio donde se desarrollará el proyecto, más la zona de influencia del mismo.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Manejo Integral:** Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

**MIA:** La Manifestación de Impacto Ambiental.

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

**Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

**Valorización:** Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos

productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

### **VIII. 3 Bibliografía.**

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2015. Carta Topográfica; F14C52. Escala 1:50000. Serie III (León).
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Geológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Edafológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Fisiográfica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Hidrológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta de Uso de suelo y vegetación. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Climática. Escala 1:50000.
- J. Rzedowski. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Guía para MIA Regional.
- Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales/Manual de obras y Prácticas/CONAFOR.
- Fundamentos de Hidrología de superficie/Aparicio/LIMUSA
- A Field Guide to Mexican Birds/Peterson & Chalif.
- Guía Técnica de Identificación de Aves Canoras y de Ornato Autorizadas por la SEMARNAT para su Aprovechamiento/SEMARNAT.
- Ecología, Contaminación, Medio Ambiente/McGraw-Hill/Turk Wittes.
- Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental/Ciemat/McGraw-Hill.
- Evaluación del Impacto Ambiental/Domingo Gómez Orea y Ma. Teresa Gómez Villarino.