

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular,  
Sector Hidráulico: “Obras hidráulicas para el encauzamiento de la  
corriente superficial denominada “Río Grande”, ubicado en el  
predio donde se construirá la tienda comercial  
Mi Bodega San Fernando.**



**Ubicación del proyecto:** Calzada Copalar No.6; Municipio de San Fernando, Chiapas.

**Promovente:** El Ganso Abarrotero, S. de R. L. de C.V.



Septiembre de 2018

## RESUMEN EJECUTIVO

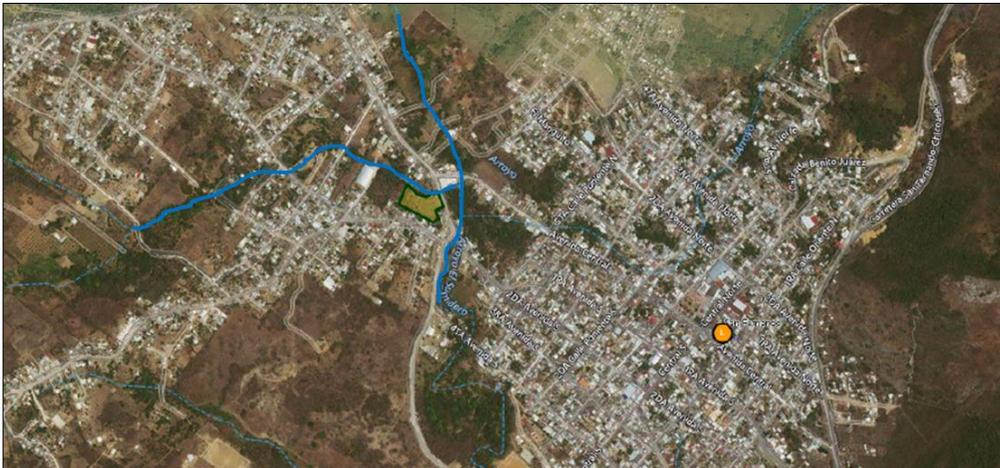
### I.1 Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Hidráulico: Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando.

### I.2 Ubicación del proyecto.

El tramo en estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al km 1+192.76 al km 1+312.57 de la corriente superficial tipo intermitente denominada Río Grande, ubicado en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda de autoservicio Mi Bodega San Fernando, con la siguiente dirección:

Estado:	Chiapas
Municipio:	San Fernando
Calle y numero:	Calzada Copalar No.6



**Imagen 1.** Vista aérea de la corriente de agua superficial Río Grande (colindancia norte) con respecto al predio donde se construirá la tienda comercial.

Las coordenadas UTM del muro de contención tipo dren (encauzamiento) se presentan en la siguiente tabla:

PI	Eje	Coordenada UTM	
		X	Y
Inicia	M1	477,417.5618	1,865,580.6404
Esquina	M1	477,399.0035	1,865,571.8652
Esquina	M1	477,399.1239	1,865,571.5777
Esquina	M1	477,398.4575	1,865,571.2732
P1	M1	477,404.2626	1,865,559.2992
Esquina	M1	477,397.2400	1,865,556.9639
Esquina	M1	477,399.2545	1,865,550.3702
Esquina	M1	477,399.0945	1,865,539.8332
P2	M1	477,359.5995	1,865,559.3652
P3	M1	477,328.1725	1,865,574.2612
Termina	M1	477,308.5595	1,865,584.8732

**Tabla 1.** Coordenadas UTM de la ubicación del proyecto.

**En base a información del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, Atlas Estatal de Riesgos para el Estado de Chiapas, Regionalización Sísmica de la CFE, el predio donde se llevará a cabo el proyecto presenta los siguientes riesgos:**

- **Fallas geológicas:** En la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se ubican fallas geológicas.
- **Riesgos por deslizamientos:** La zona se encuentra clasificada como riesgo medio.
- **Riesgos de inundación:** La zona se ubica como riesgos de inundación alto, cabe mencionar que la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, la cual colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños, provocando inundaciones durante la temporada de lluvias.
- **Áreas de erosión:** La zona no se encuentra ubicada en áreas de erosión.
- **Grado de peligro por ciclones tropicales:** Se encuentra dentro de la zona identificada como riesgo bajo.
- **Peligro de tsunamis:** Se encuentra fuera del área de influencia.
- **Peligro de volcanes:** No se encuentra en la zona identificada por riesgos de volcanes activos.
- **Susceptibilidad de laderas:** Se encuentra dentro de la zona identificada por riesgos de susceptibilidad de laderas como riesgo bajo.
- **Peligro sísmico:** La zona de influencia del proyecto se ubica en la Región C (Alta), se presentan sismos no tan frecuentes y aceleraciones del suelo de menos de 70%.
- **Vulnerabilidad social:** La zona presenta una vulnerabilidad social clasificada como Media.

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **II.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.**

El proyecto obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, ubicado en Calzada Copalar No.6, Municipio de San Fernando, Chiapas, tiene como objetivo la reducción de riesgos de daño por inundación de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación.

Dicha corriente colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Los elementos ambientales que estarán directamente involucrados en el proyecto bajo estudio serán: el suelo de la zona hidráulica, el agua, ya que este medio es la razón de ser del proyecto y la vegetación, que será removida como parte de la limpieza y modificación de la sección transversal del cauce.

Se pretende que una vez ejecutado el proyecto, éste logre un grado de sustentabilidad total, al permitir el libre flujo de los escurrimientos provenientes de las partes altas de los cerros, y que se eliminen los desbordamientos del cauce durante la temporada de lluvias, con las consecuentes inundaciones hacia el predio en estudio, la vialidad Calzada Copalar y a los predios aledaños.

## II.2. Justificación.

La ejecución del proyecto **obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, generará principalmente beneficios ambientales, al permitir el libre tránsito del agua pluvial por el cauce de la corriente de tipo intermitente y socioeconómicos al proteger las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación, siendo un proyecto integral que forma parte de la construcción de la tienda comercial, generando fuentes de empleo en actividades productivas, dentro de la economía formal, que contribuirán a favorecer la calidad de vida de los habitantes del municipio de San Fernando, con lo cual se ayudará a disminuir el fenómeno de la migración.

Al sitio donde se ubicará el proyecto en San Fernando, Chiapas, se observó que en la zona en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales que provienen de las montañas ubicadas al noreste y noroeste; el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Durante las visitas se pudo detectar que la topografía es muy accidentada y en consecuencia las pendientes de los escurrimientos son demasiado altas, provocando que el agua escurra a grandes velocidades y genera arrastre de ramas y basura de las partes altas de los cerros, las cuales obstruyen su libre paso, además se encuentra una tubería por debajo del puente y esta reduce su sección y su capacidad del área hidráulica, generando puntos de conflicto haciendo que el escurrimiento desborde hacia la vialidad y a los predios cercanos.

Las condiciones actuales del cauce de la corriente superficial donde se ejecutarán las obras de encauzamiento se encuentra altamente contaminado por las descargas de aguas residuales que recolecta a su paso en la localidad de San Fernando, sus condiciones hidrológicas han sido transformadas por las construcciones de casas habitación en sus proximidades.

Las principales actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción son las siguientes:

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Etapa de preparación del sitio				
Desvío temporal del cauce de la corriente superficial				
Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicados en el cruce de la corriente				
Limpieza, corte y excavaciones				
Etapa de construcción				
Construcción y revestimiento de concreto del canal pluvial				
Alcantarilla y obra de descarga				
Construcción de obras en zona federal, bermas y taludes				

## II.3. Residuos.

### Residuos sólidos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos:

- Desechos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.
- Desechos de empaques de materiales de construcción.
- Escombros y desechos de materiales de construcción.

Además de los residuos ya mencionados, se generarán residuos de empaques de materiales de construcción como: papel, cartón, plástico, madera, etc. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado para este fin. Los residuos sólidos que no se puedan reciclar serán colocados en contenedores y recolectados por el servicio de limpieza municipal para finalmente ser depositados en el sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

### **Residuos líquidos.**

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

### **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO). Debido al movimiento de la maquinaria y al manejo de materiales de terracerías se producirán emisiones de polvos hacia la atmósfera.

## **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

### **Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

En el Artículo 28 establece que, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad como I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Asimismo, que 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.

El presente documento se entrega con la finalidad de cumplir este aspecto legal, y para su elaboración se siguió la guía correspondiente. En él se presentan afectaciones y medidas de mitigación propuestas con la finalidad de salvaguardar, reducir, mitigar o compensar los efectos posibles al ecosistema. Así mismo el promovente asume los compromisos de proteger el ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

### **Ley de Aguas Nacionales.**

Artículo 114. Cuando por causas naturales ocurra un cambio definitivo en el curso de una corriente propiedad de la Nación, ésta adquirirá por ese solo hecho la propiedad del nuevo cauce y de su zona federal.

En caso de que las aguas superficiales tiendan a cambiar de vaso o cauce, los propietarios de los terrenos aledaños tendrán el derecho de construir las obras de defensa necesarias. En caso de cambio consumado, tendrán el derecho de construir obras de rectificación, dentro del plazo de un año contado a partir de la fecha del cambio. Para proceder a la construcción de defensas o de rectificación, bastará

determinar el impacto ambiental, y que se dé aviso por escrito a "la Autoridad del Agua", la cual podrá suspender u ordenar la corrección de dichas obras en el caso de que se causen o puedan causarse daños a terceros o a ecosistemas vitales.

El proyecto refiere a una obra hidráulica a desarrollarse en la corriente superficial intermitente denominada Río Grande, ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, lo que implica la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, además de que la empresa promotora tramitará ante la instancia correspondiente la delimitación de la zona federal, para las obras a de dragado y encauzamiento para el control de avenidas extraordinarias del cuerpo de agua, para cada uno de los casos se contemplan medidas de prevención y mitigación en el capítulo VI del presente documento.

### Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
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.	Deberá darse mantenimiento correctivo y preventivo a cada una de la maquinaria y vehículos utilizados durante en desarrollo de la obra
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente verificará que los vehículos automotores utilizados durante la ejecución del proyecto no sobrepasen los límites establecidos en la presente NOM, debiendo someter a todos los vehículos a gasolina utilizados en el desarrollo del proyecto a mantenimiento preventivo y correctivo.
NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible.	El promovente verificará que la maquinaria pesada utilizada durante el presente proyecto cumpla con las verificaciones correspondientes y no sobrepase los límites establecidos en la NOM.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En el caso de generarse residuos peligrosos incluidos en la NOM, el promovente realizará un plan a fin de disponer y/o tratarlos de la manera adecuada.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres nativas de México. -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El Promovente verificará que dentro de la ejecución del proyecto no se afecte alguna especie de flora y fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de existir alguna especie en el área del proyecto, se realizará su reubicación correspondiente.
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.	Deberá darse mantenimiento correctivo y preventivo a cada una de la maquinaria y vehículos utilizados durante en desarrollo de la obra para evitar la generación de ruido por encima de los límites máximos establecidos en la norma, asimismo las labores deberán realizarse en un horario diurno de 7:00 hr a 17:00 hr, para evitar afectaciones a la sociedad aledaña.
NOM-003-SEGOB/2002. Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.	El Promovente deberá de colocar los señalamientos y avisos en el área en el que se desarrollara el proyecto.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	El Promovente deberá establecer dentro del área en el que se desarrollará el proyecto condiciones de seguridad, así como equipos y capacitación al personal contra incendios.
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El Promovente deberá proporcionar equipo de protección personal a todos los trabajadores que laboren en el desarrollo del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la NOM.

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.

### IV.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

**Suelos.** De acuerdo a la carta edafológica del INEGI Serie II (2006) y MOETCH, **el tipo de suelo que presenta el predio en estudio es Ah+Lp+L/3: Acrisol húmico + Luvisol plíntico + Litosol de textura fina.**

**Climatología.** El clima que se presenta en las áreas de estudio de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García, es **Aw1 (w) cálido subhúmedo con lluvias en verano.** En la zona se registra una temperatura mínima promedio anual de 15.9 °C y la temperatura máxima promedio anual de 29.1 °C y una precipitación media anual de 440.7 mm, con régimen de lluvias en los meses de junio a octubre.

**Flora.** La zona del proyecto no presenta asociaciones vegetales de galería, el predio en estudio presenta diferentes elementos arbóreos, principalmente frutales (palma cocotera, limón y naranja) distribuidos dentro de todo el polígono que ocupa dicho sitio. En la zona norte (colindancia con cauce de la corriente superficial río Grande) se presentan elementos de las especies de palma cocotera predominantemente. Mientras que en la colindancia este y oeste se observan árboles de las especies de mulato, los cultivos de maíz se ubican en la zona suroeste y en la parte central y norte cultivos de frijol.

**Uso actual del suelo.** El uso principal es agropecuario y urbano donde se asienta la Ciudad de San Fernando, las cuales desde hace varias décadas ya han sido transformadas para los fines antes mencionados, provocando que con ello las características edáficas hayan perdido su capacidad productiva como consecuencia de haberse reducido la cobertura vegetal, aunado a ello han provocado alteraciones en los ecosistemas faunísticos de la región.

**Fauna.** La zona de influencia del proyecto presenta poca presencia de fauna silvestre debido a que se localiza en la mancha urbana de San Fernando, sin embargo se tienen registrados para esta zona algunos tipos de mamíferos, roedores, reptiles y aves, siendo de las especies más comunes en la zona las siguientes: conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, palomas, gavilanes, pájaros como chachalaca, urraca, zopilote, tortolita, etc.

**Uso de cuerpos de agua.** El uso de los cuerpos de agua superficiales es principalmente agropecuario y para consumo doméstico. Los cuerpos superficiales existentes en la zona presentan daños ambientales aparentes, como basura doméstica y residuos urbanos (aguas residuales).

**Hidrología.** La zona de influencia se localiza en la Región Hidrológica Grijalva – Usumacinta (RH30), cuenca del Río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez y las subcuencas Río Alto Grijalva (48.44%), Tuxtla Gutiérrez (27.20%) y El Chapopote (24.36%). Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río El Cedro, Río Grijalva, Arroyo Celín, Arroyo La Florida, Arroyo El Barrancón, Río El Cedro, Arroyo Blanco y Arroyo San Agustín; y las corrientes intermitentes: Arroyo La Pimienta, Arroyo Cuachi, Arroyo Tzoquinó y Arroyo Tzitzum. Tanto el área de influencia, así como el proyecto no se localizan dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

**Geohidrología.** El área de estudio se localiza dentro de la Unidad Geohidrología denominada Material Consolidado con Posibilidades Bajas de funcionar como acuífero. Está constituida principalmente por depósitos de calizas y dolomitas de la formación Sierra Madre del Cretácico Superior. El tipo de suelo arcilloso, las rocas consolidadas han dado origen a una alta impermeabilidad secundaria, lo cual no favorece la formación de acuíferos del tipo libre.

**Geología.** Estratigráficamente se reconocen en la zona unidades geológicas que atestiguan edades que van desde el terciario inferior hasta el más reciente, producto de inmersiones de depósitos sedimentarios carbonatados con intercalaciones arcillosas, dando lugar a **secuencia de Calizas y Lutitas** con abundantes restos fósiles marinos.

*Socioeconómico.* El poblado que se verá directamente beneficiado con el proyecto bajo estudio, es la cabecera municipal de San Fernando, ya que la corriente donde se llevarán a cabo las obras se encuentra en esta zona, el personal a contratar será preferentemente de las inmediaciones del área del proyecto. De manera indirecta se beneficiará a los pobladores de San Fernando aguas abajo del cauce de la corriente Río Grande; principalmente porque una mejor conducción de los escurrimientos que fluyen por dicho cauce, evitará en el predio y terrenos aledaños inundaciones.

En base al tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas), se puede observar que en la superficie del Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto está siendo modificado por las diversas actividades agropecuarias y urbanas que se desarrollan en la zona, de la misma manera las tendencias de este deterioro aumentarán en el mediano plazo ya que el proyecto se localiza donde prácticamente la vegetación arbórea es muy escasa (zona urbana de San Fernando) por el incremento de la población y con ello la disminución de los servicios ambientales que proveen.

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

### **Impactos a generar por el proyecto sobre cada factor.**

#### *Atmósfera.*

La calidad del aire se verá modificada por las actividades propias de la obra (demoliciones de estructuras, excavaciones, nivelaciones, cortes, acarreo de material, tránsito vehicular, etc.), pues al romper la estructura del suelo y propiciar la erosión, se generará la incorporación de un mayor número de partículas a la atmósfera. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán de forma temporal, durante el periodo de ejecución del proyecto.

Para llevar a cabo las actividades de construcción se requerirá el uso de maquinaria y equipo propios de la rama de la construcción que traerá como consecuencia el incremento del ruido en la zona, por lo que existirá un impacto adverso temporal, afectando principalmente a los trabajadores, éste impacto se consideró poco significativo, temporal, localizado, directo, reversible y mitigable, sobre la calidad del aire.

#### *Suelo.*

Durante el periodo de ejecución del proyecto (tala de elementos arbóreos, cortes, excavaciones y nivelaciones, etc.) se presentan movimientos de tierra, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los actuales y modificando aquellas que ya se habían adaptado producto del restablecimiento natural del medio.

El movimiento de maquinaria y equipo que se empleará en el proyecto, así como las actividades de nivelación y compactación del suelo causarán una modificación en las características físicas y geomorfológicas del suelo por la compactación del mismo, siendo otro factor que influye en la minimización de la permeabilidad del suelo, por lo que este será otro impacto que se tenga en las áreas en donde transitará el equipo y maquinaria, así como en lo que será el área de trabajo sobre el cauce de la corriente y sus riberas, por lo que es necesario realizar actividades de descompactación.

Si el manejo de combustibles y aceites se realiza de manera inadecuada, pueden ocasionarse impactos negativos en las características fisicoquímicas del suelo, puesto que un derrame accidental provocará cambios importantes en la composición del suelo. Por lo que será necesario ejecutar actividades de buenas prácticas de trabajo y seguridad ambiental.

#### *Hidrología.*

Las corrientes superficiales existentes en la zona de influencia del proyecto presentan daños ambientales por basura doméstica y/o desechos urbanos. De no efectuarse el proyecto, estos presentarán de cualquier forma modificaciones en su uso y calidad, pues el crecimiento demográfico es casi inevitable, por lo que se presume se incrementarán las fuentes de contaminación. Cabe destacar que la propuesta del presente proyecto surge de la necesidad de prevenir el riesgo de inundaciones al predio en estudio,

ya que se construirá la tienda comercial denominada Mi Bodega San Fernando, el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Las excavaciones, cortes y nivelaciones del terreno, afectarán las características de drenaje superficial que se ha establecido en la zona y cambiará las condiciones topohidráulicas de la red hidrológica, sin embargo, el proyecto pretende minimizar la sedimentación en los escurrimientos y turbiedad en el agua que actualmente se presenta, así como evitar el estancamiento de este fluido.

#### *Flora.*

La zona del proyecto no presenta asociaciones vegetales de galería, el predio en estudio presenta diferentes elementos arbóreos, principalmente frutales (palma cocotera, limón y naranja) distribuidos dentro de todo el polígono que ocupa dicho sitio. En la zona norte (colindancia con cauce de la corriente superficial río Grande) se presentan elementos de las especies de palma cocotera predominantemente. Mientras que en la colindancia este y oeste se observan árboles de las especies de mulato, los cultivos de maíz se ubican en la zona suroeste y en la parte central y norte cultivos de frijol.

El derribo de vegetación y la poda selectiva serán las acciones que ocasionen los impactos más significativos sobre este medio, sin embargo son actividades necesarias e inevitables para la ejecución del proyecto.

La remoción de la cubierta vegetal original genera la pérdida de suelo, al no contar con raíces que retengan el suelo, además de minimizar la infiltración del agua. La zona presenta ya perturbaciones debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, sin embargo es innegable que este proyecto generará aún mayores perturbaciones a la flora, por ello la importancia de implementar programas de restauración, reforestación en los terrenos contiguos. Así mismo se debe contemplar el dejar arbolado del que se puede, para que sirva como centros de anidación y reproducción de la fauna silvestre local.

#### *Fauna.*

La zona de influencia del proyecto presenta poca presencia de fauna silvestre debido a que se localiza en la mancha urbana de San Fernando, sin embargo se tienen registrados para esta zona algunos tipos de mamíferos, roedores, reptiles y aves, siendo de las especies más comunes en la zona las siguientes: conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, palomas, gavilanes, pájaros como chachalaca, urraca, zopilote, tortolita, etc.

Durante los trabajos de preparación y ejecución del proyecto, en las áreas donde se genere ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, la fauna será ahuyentada disminuyéndose la presencia de algunas especies, esto se presentará durante la etapa de preparación y ejecución del proyecto, aunque es importante mencionar que la obra al encontrarse en una zona netamente urbana, las especies faunísticas son muy escasas. Sin embargo, se deben instrumentar medidas de protección a la fauna, así como de protección de zonas de anidación y transectos, además deberá considerarse la definición de zonas para anidación y reproducción de fauna silvestre.

#### *Paisaje.*

En el predio no se presenta vegetación de galería, únicamente se tienen árboles frutales en sus bordos, de las especies de palmas cocoteras, así como árboles secos, en el predio donde se plantea llevar a cabo la construcción de la tienda comercial es un predio baldío, es utilizado para área de cultivo, particularmente para la siembra de maíz y frijol, actividades que actualmente se llevan a cabo.

Las corrientes superficiales existentes en la zona de influencia del proyecto presentan daños ambientales por basura doméstica y/o desechos urbanos. De no efectuarse el proyecto, estos presentarán de cualquier forma modificaciones en su uso y calidad, pues el crecimiento demográfico es casi inevitable, por lo que se presume se incrementarán las fuentes de contaminación.

### *Aspectos Socioeconómicos.*

El proyecto tendrá impactos positivos, ya que se evitarán las inundaciones en el predio donde se llevará a cabo la construcción de la tienda comercial y de los terrenos aledaños a la zona del proyecto, afectando principalmente sus viviendas por ser un área urbana, lo que repercute directamente en la economía de los pobladores.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **Medidas ambientales de carácter general.**

- Programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental para informarles las medidas a implementar, así como incentivar su participación en ellas.
- Los residuos sólidos urbanos producto de las actividades de los trabajadores deben ser depositados en contenedores y recolectados cuando menos cada dos días, para ser dispuestos en el sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.
- Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora labores de supervisión ambiental, para que lleve a cabo el seguimiento a las medidas ambientales del proyecto en sus distintas actividades y etapas.

#### **1. Vigilancia obligatoria.**

Los objetivos perseguidos con este proyecto:

- Minimizar las afectaciones al ambiente.
- Delimitar y evitar afectaciones por desmonte más allá de las áreas establecidas para el proyecto.
- Realizar la limpieza de los frentes de trabajo al término de las jornadas laborales, vigilando que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Asegurarse que el contratista que ejecute el proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como la normatividad ambiental en la materia.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las obras, medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
- Respetar las leyes, reglamentos y normatividad aplicables en la materia.

#### **2. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo.**

Con las medidas de vigilancia de la eficacia se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:

- Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicarlas en futuras actividades del mismo tipo.
- Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
- Realizar inspecciones periódicas en las diferentes áreas de trabajo, a fin de constatar que se cumplan todas las medidas descritas en las actividades de mitigación.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Mantener actualizada la información relativa al proyecto, mediante la elaboración de reportes, informes, formatos de vigilancia, oficios, entre otro.

Dicho programa de vigilancia tendrá que ajustarse a las condiciones de las autorizaciones de la SEMARNAT y de la CONAGUA.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

Al sitio donde se ubicará el proyecto en San Fernando, Chiapas, se observó que en la zona en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales que provienen de las montañas ubicadas al noreste y noroeste; el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Las condiciones actuales del cauce de la corriente superficial donde se ejecutarán las obras de encauzamiento se encuentra altamente contaminado por las descargas de aguas residuales que recolecta a su paso en la localidad de San Fernando, sus condiciones hidrológicas han sido transformadas por las construcciones de casas habitación en sus proximidades.

### **VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

La construcción y revestimiento de concreto de la corriente intermitente denominada Río Grande, que se ubica en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, implica el cambio de las condiciones hidráulicas de dicha corriente y las obras serán perceptibles como una barrera entre las propiedades y el cauce de la corriente. Este cambio al paisaje es rápidamente asimilable puesto que los muros estarán contruidos con concreto hidráulico, el cual se adaptará a las condiciones del lugar. Esta barrera generará en la población cercana y al establecimiento colindante a construir, una percepción de seguridad de sus propiedades al constituirse como una medida de control del cauce la corriente intermitente.

La construcción de las obras hidráulicas en este tramo del cauce de la corriente superficial antes mencionada implica ocupar áreas donde se colinda de manera inmediata con vegetación de galería que conforma un corredor biológico a largo plazo de esta zona del proyecto por lo que pueden presentarse afectaciones sobre algunos especímenes en función de las condiciones de operación de la maquinaria y movimiento de tierras. En el caso del proyecto será en menor medida con menos afectación dadas las condiciones actuales del lugar de las obras y ocuparán un espacio mínimo (200.00 metros).

### **VII.3 Conclusiones.**

Las obras de construcción y revestimiento de concreto de la corriente intermitente Río Grande (encauzamiento), se propone como medida para brindar seguridad civil y económica a la tienda comercial Mi Bodega San Fernando que se plantea construir en el predio en estudio, así como a los predios de la zona y población aguas debajo de dicha corriente. La longitud del tramo, las condiciones de diseño y su ubicación en la microcuenca, permiten señalar que las afectaciones del régimen hidráulico serán mínimas, inclusive las condiciones de deterioro de la zona implica la ocupación de espacios sin vegetación, por lo que el desarrollo del proyecto no se notará sobre este aspecto y pasará desapercibido con las obras existentes en la zona.

El desarrollo de las obras hidráulicas de encauzamiento en este caso se señala como la alternativa de protección más conveniente y ambientalmente factible (construcción de muro de contención y revestimiento de concreto del cauce), y con ello disminuir la superficie de afectación a la zona federal y el bien nacional del cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande, ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, con dirección específica en Calzada Copalar No.6, Municipio de San Fernando, Chiapas.

<b>Contenido General</b>	<b>Página</b>
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	<b>1</b>
I.1. Datos generales del proyecto.	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.	1
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.	1
I.1.3. Duración del proyecto.	4
I.2. Datos generales del Promovente.	5
I.2.1. Nombre o razón social.	5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	5
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	5
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	5
I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.	6
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	<b>7</b>
II.1. Información general del proyecto	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.	7
II.1.2. Justificación.	7
II.1.3. Ubicación física.	8
II.1.4. Inversión requerida.	11
II.2. Características particulares del proyecto.	11
II.2.1. Programa de trabajo.	20
II.2.2. Representación gráfica regional.	21
II.2.3. Representación gráfica local.	21
II.2.4. Preparación del sitio y construcción.	26
II.2.5. Utilización de explosivos.	37
II.2.6. Operación y mantenimiento.	37
II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	37
II.2.8. Residuos.	37
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.</b>	<b>40</b>
III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).	40
III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	52
III.3. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).	55
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.	60
III.5. Otros instrumentos.	62
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>74</b>
IV.1. Inventario Ambiental.	74
IV.2. Delimitación del área de influencia.	74
IV.3. Delimitación del Sistema Ambiental.	84

IV.4. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	87
IV.4.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	87
IV.4.1.1. Medio abiótico.	89
IV. 4.1.2. Medio biótico.	119
IV. 4.1.3. Medio socioeconómico.	125
IV.4.1.4. Paisaje.	132
IV.4.2. Diagnóstico ambiental.	135
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	137
V.1. Identificación de impactos.	137
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	137
V.2. Caracterización de los impactos.	142
V.2.1. Indicadores de impacto.	145
V.3. Valoración de los impactos.	146
V.4. Conclusiones.	158
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	159
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.	159
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.	164
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).	166
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.	169
<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</b>	170
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	170
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	172
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	173
VII.4. Pronóstico ambiental.	173
VII.5. Evaluación de alternativas.	174
VII.3. Conclusiones.	174
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	175
VIII.1. Presentación de la información.	175
VIII.1.1. Cartografía.	175
VIII.1.2. Fotografías.	175
VIII.1.3. Videos.	175
VIII.2. Otros anexos.	175
VIII.2.1. Memorias.	175
VIII.3. Glosario de términos.	176
<b>IX. BIBLIOGRAFIA.</b>	180
<b>ANEXOS.</b>	183

## **LISTADO DE ANEXOS.**

### **Anexo 1: Listado de Flora**

### **Anexo 2: Listado de Fauna**

### **Anexo 3: Fotografías**

### **Anexo 4: Planos cartográficos**

### **Anexo 5: Documentos Legales**

1. Acta Constitutiva de la Empresa Promovente
2. Poder Notariado (Representante Legal
3. Identificación del Representante Legal
4. RFC de la Empresa Promovente
5. Contrato de Arrendamiento del Predio
6. Comprobante de pago de derechos, tablas A y B mediante las cuales realizó el cálculo del monto pagado
7. Factibilidad de Uso del Suelo
8. Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado
9. Factibilidad de Energía Eléctrica
10. Identificación Oficial del Responsable del Estudio
11. Cedula Profesional del Responsable del Estudio

### **Anexo 6: Estudios Técnicos**

12. Dictamen de Riesgo del Predio
13. Estudio de Mecánica de Suelos
14. Estudio Hidrológico

### **Anexo 7: Planos**

- Plano topográfico (Condiciones actuales).
- Planta canal pluvial.
- Plano de niveles (fuera del predio).
- Plano de conjunto (fuera del predio).
- Desvío de canal.
- Plano de demolición en cruce de canal.
- Cortes y perfiles del canal pluvial.
- Secciones transversales.
- Alcantarilla y obra de descarga.

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

### I.1. Datos generales del proyecto.

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Hidráulico: Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando.

#### I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.

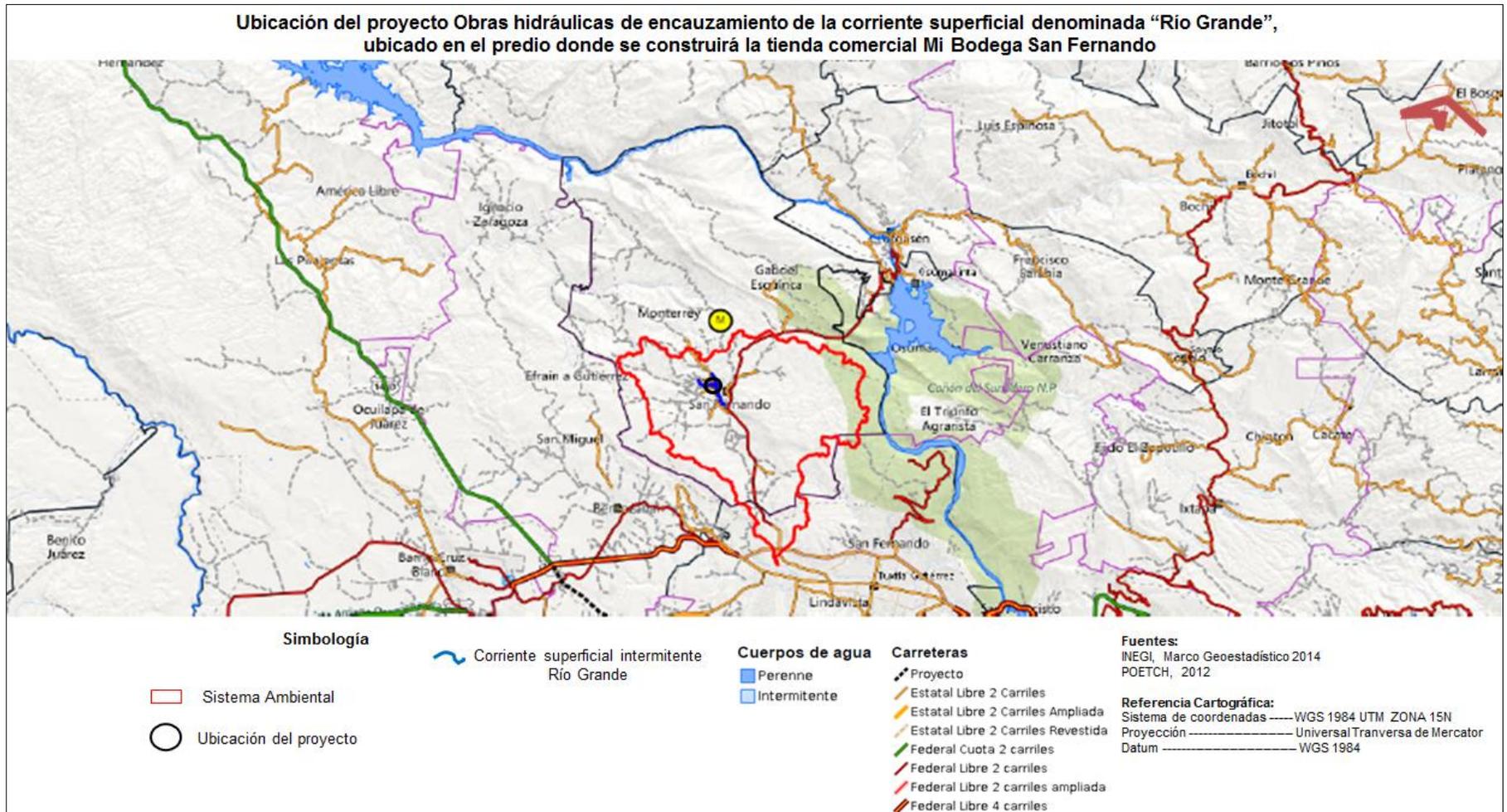
El tramo en estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al km 1+192.76 al km 1+312.57 de la corriente superficial tipo intermitente denominada Río Grande, ubicado en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda de autoservicio Mi Bodega San Fernando, con la siguiente dirección:

<i>Estado:</i>	Chiapas
<i>Municipio:</i>	San Fernando
<i>Calle y numero:</i>	Calzada Copalar No.6

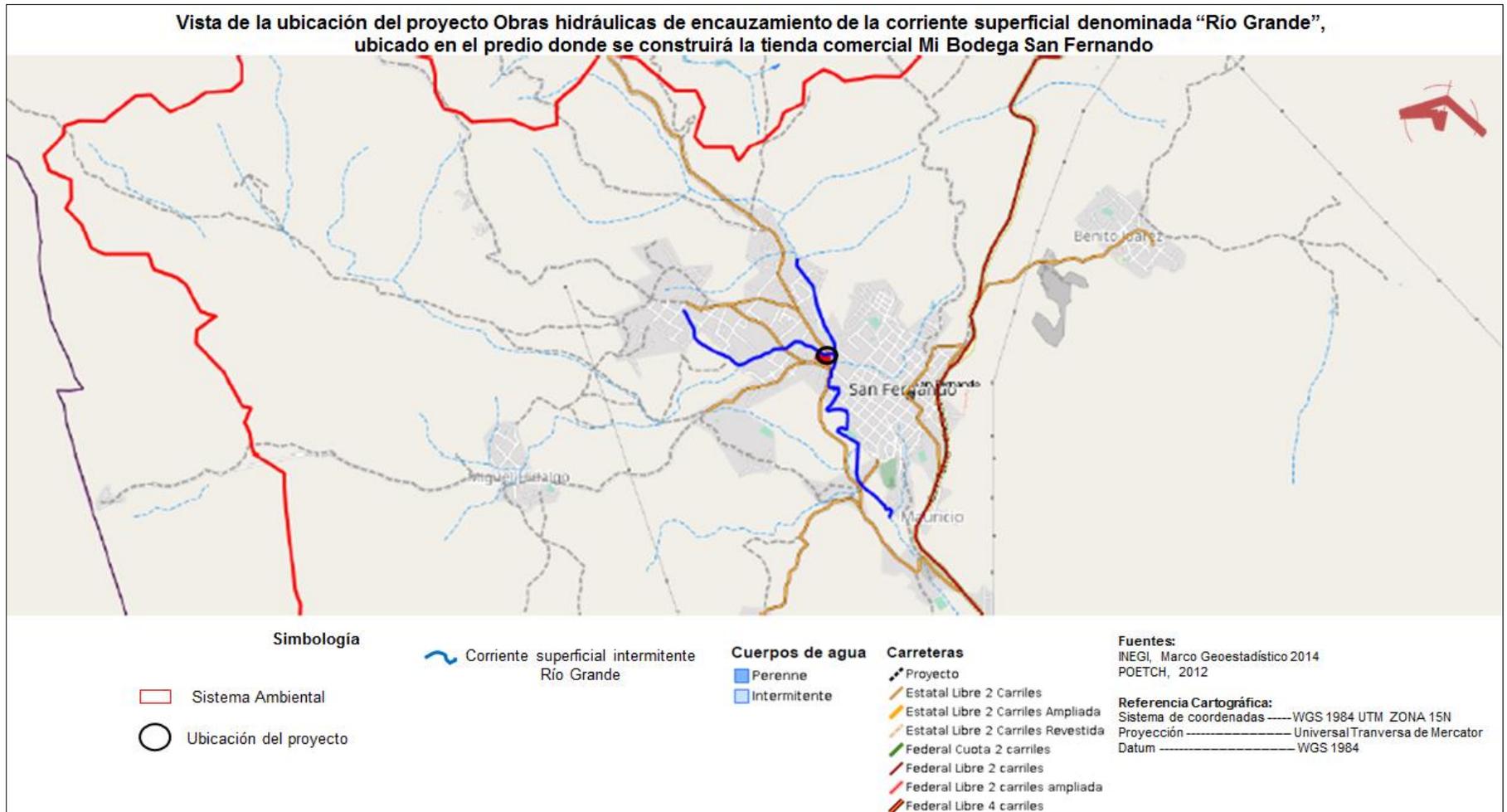
El acceso al sitio de estudio es por la Calzada Copalar, la cual es una vialidad construida a base de concreto hidráulico, esta arteria es de doble sentido y conecta hacia el Sur con la calle Central Poniente y calle 2ª Sur Poniente (centro de San Fernando), al Norte hacia la colonia Guadalupe.



Imagen I.1. Vías de acceso al predio en estudio (Calzada Copalar).



**Imagen I.2.** Vista macro de la localización del proyecto en estudio.



**Imagen I.3.** Vista micro de la localización del proyecto en estudio.

**En base a información del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, Atlas Estatal de Riesgos para el Estado de Chiapas, Regionalización Sísmica de la CFE,** el predio donde se llevará a cabo el proyecto presenta los siguientes riesgos:

- **Fallas geológicas:** En la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se ubican fallas geológicas.
- **Riesgos por deslizamientos:** La zona se encuentra clasificada como riesgo medio.
- **Riesgos de inundación:** La zona se ubica como riesgos de inundación alto, cabe mencionar que la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, la cual colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños, provocando inundaciones durante la temporada de lluvias.
- **Áreas de erosión:** La zona no se encuentra ubicada en áreas de erosión.
- **Grado de peligro por ciclones tropicales:** Se encuentra dentro de la zona identificada como riesgo bajo.
- **Peligro de tsunamis:** Se encuentra fuera del área de influencia.
- **Peligro de volcanes:** No se encuentra en la zona identificada por riesgos de volcanes activos.
- **Susceptibilidad de laderas:** Se encuentra dentro de la zona identificada por riesgos de susceptibilidad de laderas como riesgo bajo.
- **Peligro sísmico:** La zona de influencia del proyecto se ubica en la Región C (Alta), se presentan sismos no tan frecuentes y aceleraciones del suelo de menos de 70%.
- **Vulnerabilidad social:** La zona presenta una vulnerabilidad social clasificada como Media.

Asimismo, el proyecto no se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, zonas expuestas a oleaje de tormenta, zonas expuestas a procesos de erosión hídrica y áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

### **I.1.3. Duración del proyecto.**

**El inicio de la obra será inmediatamente después de obtener las autorizaciones y permisos correspondientes.** Debido a que el proyecto tiene como finalidad restaurar el cauce de la corriente superficial denominada Río Grande, en una longitud de 200.00 metros para garantizar la seguridad de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá en el predio que se ubica a un costado de dicha corriente, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación, pueden presentarse asolvamientos o acciones que alteren la condición restaurada, por lo cual se pretende que la operación del proyecto tenga un carácter permanente, llevándose a cabo actividades de mantenimiento preventivo a la estructura proyectada en el cauce de la corriente superficial Río Grande.

Las obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial se llevarán en conjunto con la construcción de las áreas que conforman la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, para lo cual la empresa promovente contempla un periodo de 4 meses para la ejecución de dicho proyecto, la autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo la construcción de la tienda comercial quedará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental será únicamente para las obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, la cual colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños, como se mencionó anteriormente con dichas obras que se realizarán se pretende garantizar la seguridad de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación.

**I.2. Datos generales del Promovente.**

**I.2.1. Nombre o razón social.**

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

**I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.**

**I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**


**I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.**

**I.2.5.1. Domicilio de quien realiza el estudio.**


**I.2.5.2. Copia de la identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio.**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, ubicado en Calzada Copalar No.6, Municipio de San Fernando, Chiapas, tiene como objetivo la reducción de riesgos de daño por inundación de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación.

Dicha corriente colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Los elementos ambientales que estarán directamente involucrados en el proyecto bajo estudio serán: el suelo de la zona hidráulica, el agua, ya que este medio es la razón de ser del proyecto y la vegetación, que será removida como parte de la limpieza y modificación de la sección transversal del cauce.

Se pretende que una vez ejecutado el proyecto, éste logre un grado de sustentabilidad total, al permitir el libre flujo de los escurrimientos provenientes de las de las partes altas de los cerros, y que se eliminen los desbordamientos del cauce durante la temporada de lluvias, con las consecuentes inundaciones hacia el predio en estudio, la vialidad Calzada Copalar y a los predios aledaños.

#### II.1.2 Justificación.

La ejecución del proyecto **obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, generará principalmente beneficios ambientales, al permitir el libre tránsito del agua pluvial por el cauce de la corriente de tipo intermitente y socioeconómicos al proteger las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación, siendo un proyecto integral que forma parte de la construcción de la tienda comercial, generando fuentes de empleo en actividades productivas, dentro de la economía formal, que contribuirán a favorecer la calidad de vida de los habitantes del municipio de San Fernando, con lo cual se ayudará a disminuir el fenómeno de la migración.

Al sitio donde se ubicará el proyecto en San Fernando, Chiapas, se observó que en la zona en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales que provienen de las montañas ubicadas al noreste y noroeste; el escurrimiento principal colinda con la margen

Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Durante las visitas se pudo detectar que la topografía es muy accidentada y en consecuencia las pendientes de los escurrimientos son demasiado altas, provocando que el agua escurra a grandes velocidades y genera arrastre de ramas y basura de las partes altas de los cerros, las cuales obstruyen su libre paso, además se encuentra una tubería por debajo del puente y esta reduce su sección y su capacidad del área hidráulica, generando puntos de conflicto haciendo que el escurrimiento desborde hacia la vialidad y a los predios cercanos.

Las condiciones actuales del cauce de la corriente superficial donde se ejecutarán las obras de encauzamiento se encuentra altamente contaminado por las descargas de aguas residuales que recolecta a su paso en la localidad de San Fernando, sus condiciones hidrológicas han sido transformadas por las construcciones de casas habitación en sus proximidades.

### II.1.3 Ubicación física.

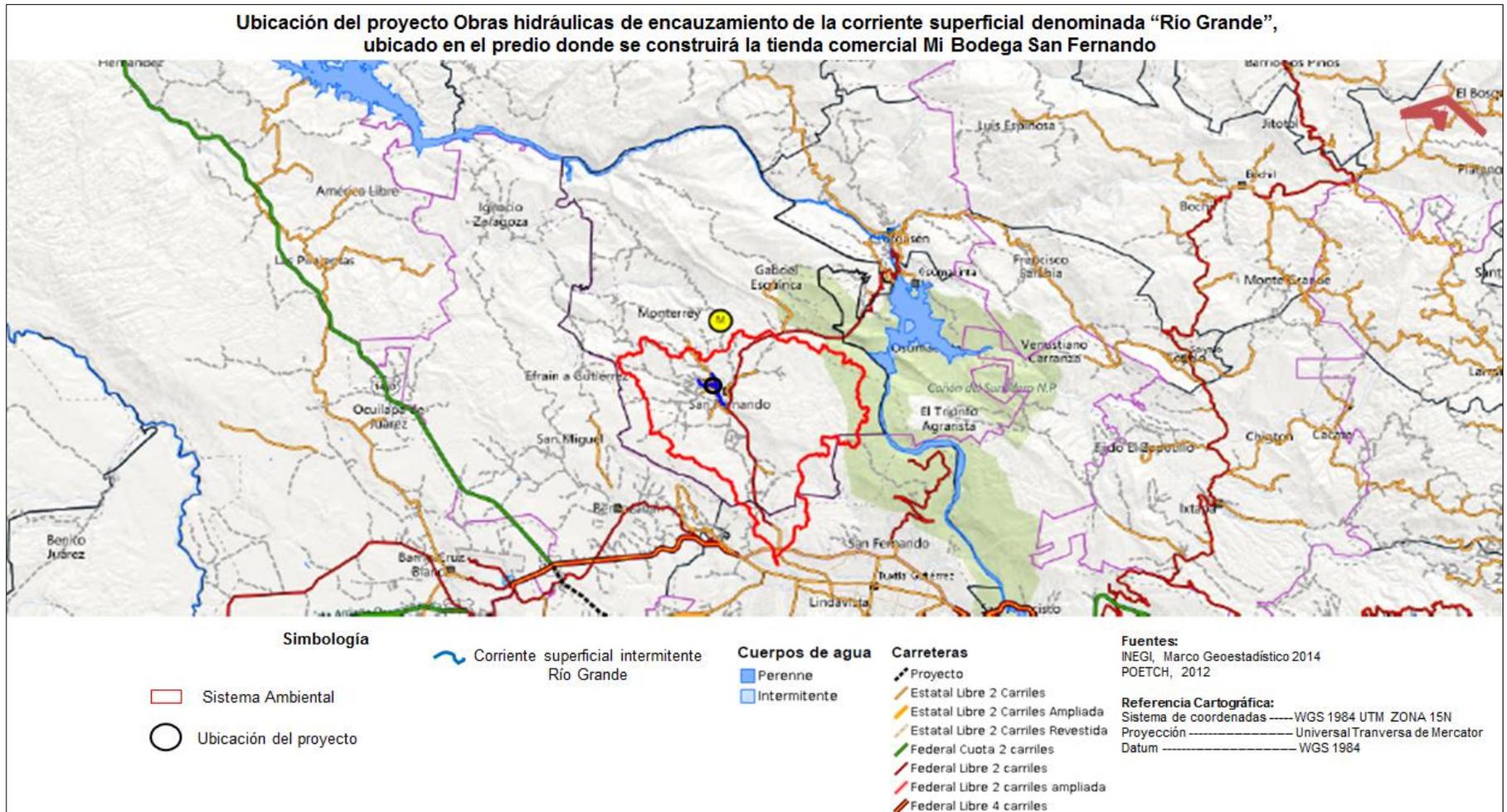
El tramo en estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al km 1+172.31 al km 1+312.57 de la corriente superficial denominada Río Grande, con la siguiente ubicación:

<i>Estado:</i>	Chiapas
<i>Municipio:</i>	San Fernando
<i>Calle y numero:</i>	Calzada Copalar No.6

Las coordenadas UTM del muro de contención tipo dren (encauzamiento) se presentan en la siguiente tabla:

PI	Eje	Coordenadas UTM	
		X	Y
<i>Inicia</i>	M1	477,417.5618	1,865,580.6404
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0035	1,865,571.8652
<i>Esquina</i>	M1	477,399.1239	1,865,571.5777
<i>Esquina</i>	M1	477,398.4575	1,865,571.2732
<i>P1</i>	M1	477,404.2626	1,865,559.2992
<i>Esquina</i>	M1	477,397.2400	1,865,556.9639
<i>Esquina</i>	M1	477,399.2545	1,865,550.3702
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0945	1,865,539.8332
<i>P2</i>	M1	477,359.5995	1,865,559,3652
<i>P3</i>	M1	477,328.1725	1,865,574.2612
<i>Termina</i>	M1	477,308.5595	1,865,584.8732

**Tabla II. 1.** Coordenadas del muro de contención.



**Imagen II. 1.** Vista macro de la localización del proyecto en estudio.

El predio presenta una superficie total de 4,798.00 m<sup>2</sup> (superficie arrendada), donde se construirá la tienda comercial, sin embargo en la parte norte de dicho predio colinda con el cauce de la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, para lo cual se proyectan las obras de encauzamiento tipo dren, construidas a base muro y revestimiento de concreto hidráulico, la construcción del canal y muro ocuparán una superficie de 37.84 m<sup>2</sup> equivalente al 0.79% con respecto a la superficie total del predio, a continuación se presenta la dosificación de áreas del proyecto en conjunto con la tienda comercial Mi Bodega San Fernando:

Elemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Tienda	1,572.73	32.78
Anden de carga	34.17	0.71
Rampa de anden	14.40	0.30
Subestación	56.25	1.17
Áreas verdes	453.44	9.45
Banqueta	424.88	8.85
Rampas	38.55	0.80
Asfalto de 5 cm	1,068.45	22.27
Asfalto de 8 cm	219.22	4.57
Concreto hidráulico de 17 cm	878.07	18.30
Muro	29.44	0.61
Canal	8.40	0.18
Total	4798.00 m <sup>2</sup>	100.00%

Tabla II. 2. Dosificación de áreas del proyecto.

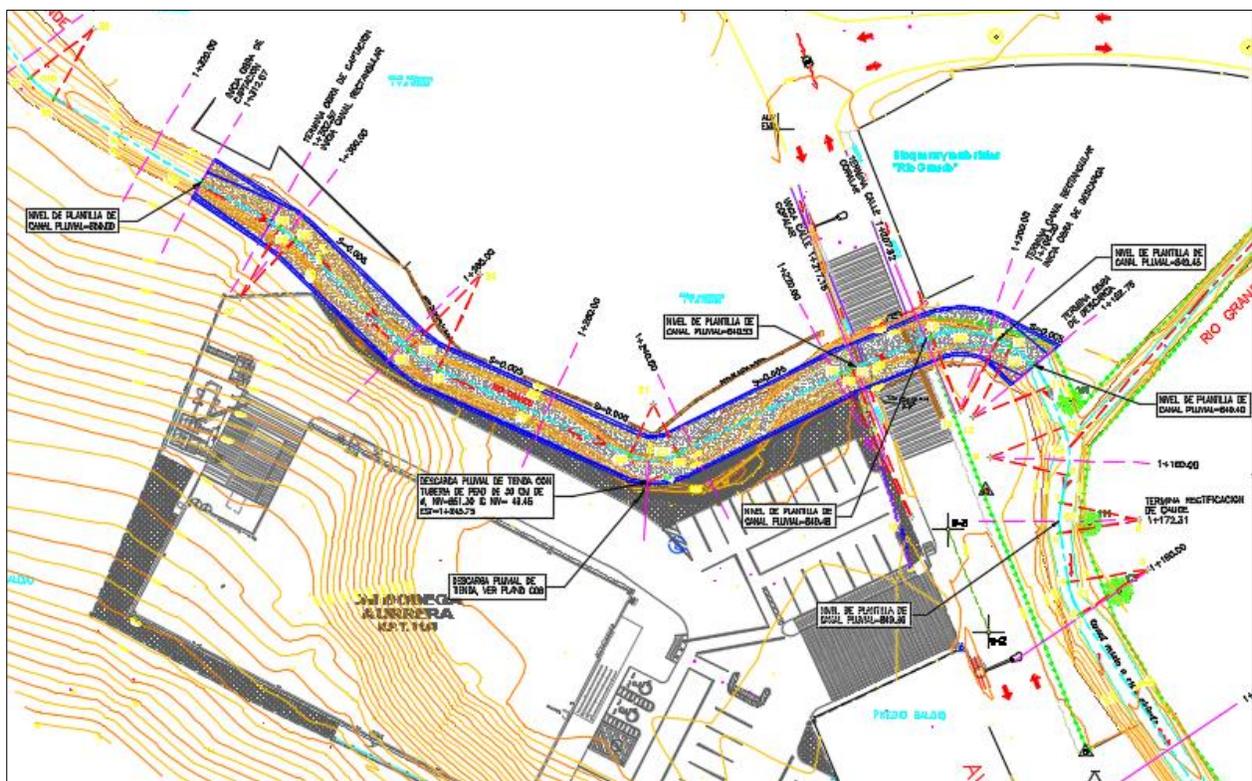


Imagen II. 2. Planta general de la conformación del proyecto.

El predio se encuentra en la zona urbana de la localidad de San Fernando, Chiapas, es utilizado para cultivos agrícolas, en la margen norte colinda con el cauce intermitente de la corriente superficial denominada Río Grande, razón por la cual se plantea la construcción de un muro de contención tipo dren para su encauzamiento en una longitud de 200.00 metros, esto con la finalidad de prevenir riesgos de inundación hacia el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando y que actualmente es afectado por dicha corriente durante las temporadas de lluvias que se presentan en la zona.

#### II.1.4 Inversión requerida.

Las obras de encauzamiento de la corriente intermitente Río Grande, se llevarán en conjunto con la construcción de la tienda comercial, para lo cual se requiere una inversión inicial de \$ 28,500 000.00 M.N. (Veintiocho millones, quinientos mil pesos 00/100), la fuente de financiamiento será por medio de recursos propios de la empresa promotora.

Concepto	Monto	Porcentaje
Estudios y proyectos	\$ 1,500,000.00	5.26
Edificación	\$ 15,000,000.00	52.63
Obras exteriores	\$ 3,000,000.00	10.53
Obras complementarias	\$ 1,500,000.00	5.26
Equipo	\$ 6,500,000.00	22.81
Capacitación y operación	\$ 1,000,000.00	3.51
<b>Total</b>	<b>\$ 28,500,000.00</b>	<b>100.00%</b>

Tabla II. 3. Inversión requerida.

Las obras hidráulicas recaen en el apartado de obras exteriores, ejerciendo una inversión de \$ 3,000 000.00 M.N. (Tres millones de pesos 00/100). Los costos de las medidas de mitigación no se desglosan ya que forman parte intrínseca del proyecto mismo, se considera el 1% de la inversión total, equivalente a \$285,000.00 para dichas acciones.

#### II.2 Características particulares del proyecto.

##### Trabajos en el cauce del canal pluvial.

Para el proyecto del canal pluvial se proponen como trabajo preliminar una obra de desvío del canal en el tramo frente al predio en estudio.

Esta obra llevará a cabo utilizando maquinaria, consistirá en formar el canal provisional con taludes protegidos con concreto lanzado en ambos lados y la base, esto con la finalidad de que se realicen los trabajos de revestimiento y replanteamiento de los niveles de arrastre para su correcto funcionamiento.

**Es importante mencionar que dichas obras se llevarán a cabo una vez que la promotora cuente con la concesión de la zona federal emitida por la autoridad correspondiente (CONAGUA), así como las especificaciones y restricciones constructivas que se manifieste para no afectar el bien nacional.**

## Demoliciones en cruce de canal y tala de elementos arbóreos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Retiro de barandal de metal de 1.20m de altura aproximada para su posterior aprovechamiento.	13.59 ml	
Demolición y retiro de dado de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m con altura de 0.40m.	0.06 m <sup>3</sup>	4 pza
Demolición y retiro de trabe de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m y longitud de 13.59m.	0.54 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de banquetta de concreto con un espesor de 0.15m, en una superficie de 16.31m <sup>2</sup>	2.45 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de losa de rodamiento de 0.16m de espesor aprox. De 6.95 de ancho por 26.77m de longitud.	29.77 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.30 de espesor por 0.20m de peralte y longitud de 27.46m.	1.65 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.20 de espesor por 0.44m de peralte y longitud de 13.59m.	1.20 m <sup>3</sup>	
Demolición de murete de mampostería de 0.60m de ancho por 0.80 de alto en una longitud de 13.59m.	6.52 m <sup>3</sup>	
Reubicación de línea de agua potable de 3" de diámetro de fierro.	6.76 ml	
Renivelación de registro		1 pza

**Tabla II. 4.** Tabla de demoliciones en cruce de canal y reubicación de servicios.

De acuerdo a las obras a ejecutar, será necesario el derribo de especies arbóreas que se localizan en las proximidades del canal pluvial, se presentan los listados arbóreos dentro y fuera del predio donde se ubicará la tienda comercial, así como las acciones a realizar y se remarcan aquellos ejemplares que serán afectados por el desarrollo de la obra de encauzamiento y trabajos en la zona federal:

Arboles fuera del predio						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
4	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Se conserva
5	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.50	6.00	Se conserva
6	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Se conserva
7	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Se conserva
8	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
9	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.70	Se conserva
10	Seco	-----	-----	-----	-----	Se conserva
11	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
12	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	5.00	Talar
13	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
14	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
15	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
16	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar

17	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
18	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
19	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.00	Talar
20	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
23	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
30	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
31	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	19.00	5.40	4.80	Se conserva
32	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	24.00	3.70	5.00	Se conserva
33	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	31.00	3.70	4.00	Se conserva
34	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	20.00	4.00	4.50	Se conserva
40	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.60	4.80	Se conserva
41	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	35.00	6.00	4.00	Se conserva
42	ficus	<i>Ficus sp.</i>	30.00	5.10	6.00	Se conserva
43	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	5.00	Se conserva
44	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	6.50	4.80	Se conserva
46	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	28.00	4.40	6.00	Se conserva
59	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	10.00	5.00	6.40	Se conserva
60	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	6.00	Se conserva
61	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.50	5.60	Se conserva
62	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	3.00	4.00	Se conserva
63	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	2.00	4.00	Se conserva
64	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	17.00	3.50	5.00	Se conserva
65	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	5.00	6.00	Se conserva
<b>Total de árboles: 36</b>						
<b>Trasplante: 0</b>						
<b>Se conservan:23</b>						
<b>Talar:13</b>						

Tabla II. 5. Ejemplares arbóreos fuera del predio en estudio.

<b>Arboles dentro del predio</b>						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
21	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
22	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	6.00	Talar
24	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Talar
25	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Talar
26	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.90	6.00	Talar
27	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
28	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	4.00		Talar
<b>Total de árboles a talar: 7</b>						

Tabla II. 6. Ejemplares arbóreos dentro del predio en estudio.

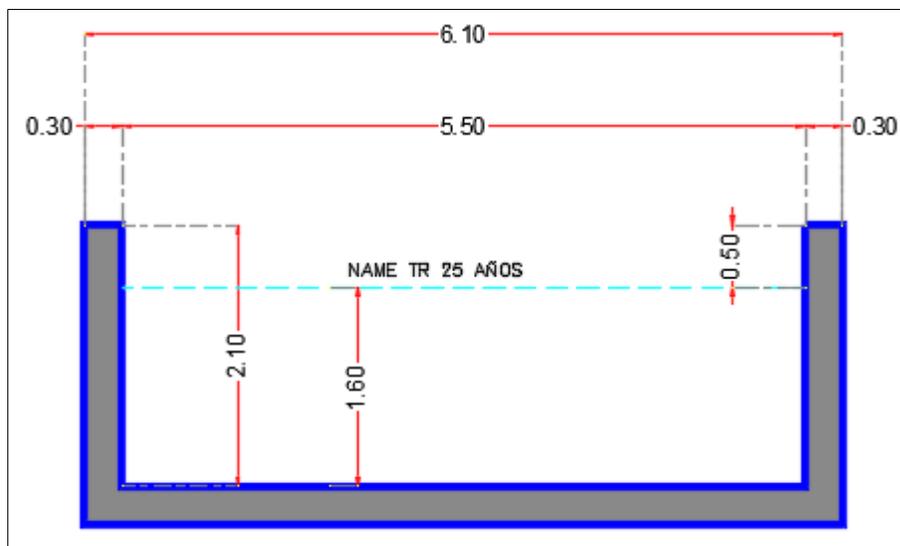
**Se talarán 7 árboles al interior del predio de acuerdo a su ubicación con la zona federal del cauce, al exterior del predio se ubicaron 36 ejemplares arbóreos, de los cuales se talarán 13 árboles por las obras de encauzamiento y 23 árboles se conservan, como se puede observar en los listados anteriores en su mayoría son especies de palmera y árboles secos que se localizan sobre los bordos en ambos extremos del cauce de la corriente Río Grande.**

Todos los materiales resultantes de las demoliciones y derribo de árboles serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

### **Construcción del canal pluvial.**

Una vez que se haya desviado el cauce de la corriente intermitente se procederá a llevar a cabo las actividades de limpieza y cortes, así como las obras de excavaciones para alojar la estructura del muro de contención.

Se plantea construir un muro de contención tipo dren, el cual contará con una longitud de 200.00 m y estará construido de concreto hidráulico de 2.10 m de altura, un ancho de 5.50 m y plantilla de concreto, con un tirante de 1.60 m, gasto hidráulico para un tiempo de retorno de 25 años, el tramo donde se llevará a cabo la obra corresponde a 1+192.76 al km 1+312.57.



**Imagen II. 3.** Sección tipo dren principal del km 1+192.76 al km 1+312.57.

<b>Datos hidráulicos de la sección</b>		
Gasto para un TR =25 años	39.19	m <sup>3</sup> /seg
Plantilla	5.50	m
Tirante	1.60	m
Talud	N/A	
Pendiente	0.005	
Velocidad	4.45	m/seg
Bordo libre	0.50	m

**Tabla II. 7.** Calculo hidráulico del dren pluvial.

Las coordenadas UTM del muro de contención tipo dren (encauzamiento) se presentan en la siguiente tabla:

<b>PI</b>	<b>Eje</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<i>Inicia</i>	M1	477,417.5618	1,865,580.6404
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0035	1,865,571.8652
<i>Esquina</i>	M1	477,399.1239	1,865,571.5777
<i>Esquina</i>	M1	477,398.4575	1,865,571.2732
<i>P1</i>	M1	477,404.2626	1,865,559.2992
<i>Esquina</i>	M1	477,397.2400	1,865,556.9639
<i>Esquina</i>	M1	477,399.2545	1,865,550.3702
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0945	1,865,539.8332
<i>P2</i>	M1	477,359.5995	1,865,559,3652
<i>P3</i>	M1	477,328.1725	1,865,574.2612
<i>Termina</i>	M1	477,308.5595	1,865,584.8732

**Tabla II. 8.** Coordenadas del muro de contención.

**Acero de refuerzo.** Los recubrimientos libres del acero de refuerzo, los diámetros mínimos de doblaje de las barras, las longitudes de anclaje y de traslape y todos los detalles de figuración, se deben hacer de acuerdo con lo especificado en el plano estructural del muro de contención. Las barras se deben fijar firmemente en su posición para evitar que se muevan cuando se esté vaciando y vibrando el concreto. Se deben utilizar los amarres de alambre adecuados para fijar las barras ortogonales y los estribos en caso de que los haya.

**Encofrado y desencofrado.** El equipo de encofrado debe almacenar en sitios cubiertos y secos, colocado verticalmente o ligeramente inclinado cuando se recuesten sobre un muro y levantados del piso. Las piezas o componentes defectuosos se deben reparar o reemplazar debida y oportunamente.

Antes de tender cualquier encofrado la cimbra debe estar impregnada con un lubricante para evitar que se adhiera al concreto, así mismo las juntas entre las tapas del encofrado deben evitar el excesivo escurrimiento del concreto.

Se deben armar los encofrados para darle la forma deseada al muro y apuntalarlos adecuadamente de manera que se resistan las cargas durante la construcción hasta que se alcance la resistencia propia de cada elemento.

Antes de quitar la formaleta se debe verificar, mediante el ensayo de cilindros testigos, que el concreto haya alcanzado la resistencia para soportar la carga correspondiente a la etapa de la construcción en que se encuentra. El encofrado se debe retirar de tal manera que no afecte el funcionamiento de la estructura y de inmediato se le debe comenzar el curado.

**Compactación del relleno.** Se debe evitar el empleo de suelos arcillosos o limosos en el relleno del muro de contención, en caso de que sea requerido su uso, deben consultarse al ingeniero diseñador o al geotecnista para su aprobación en conjunto.

La compactación del material del relleno del muro de contención debe hacerse con precaución, utilizando medios ligeros, ya que una compactación intensa del suelo puede provocar un incremento sustancial del empuje lateral sobre el muro, dichos métodos de compactación deben ser aprobados por el ingeniero geotecnista.

**Terreno de cimentación.** El material donde se apoya el muro de contención debe contar con la resistencia y capacidad de carga adecuadas para transmitir los esfuerzos del muro y el relleno contenido por el mismo, para tal caso se deben seguir las indicaciones de los planos estructurales y si se requiere, se debe hacer un solado en un concreto simple o un mejoramiento del suelo de cimentación según las indicaciones del ingeniero geotecnista.

### **Trabajos realizados en la zona federal del canal pluvial.**

De acuerdo al proyecto dentro de la zona de restricción federal del canal pluvial se encuentra los siguientes trabajos:

**Estacionamiento:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportarán en el muro del canal pluvial de proyecto.

Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: Se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo parte de la cubierta de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Drenaje sanitario: Se ocupa el área verde que se encuentra dentro de la zona federal para colocar el último pozo de visita del drenaje sanitario para posteriormente cruzar la calzada Copalar y descargar en la red sanitaria municipal.
- Alumbrado: Se colocará un poste de alumbrado.

- Riego: Se colocará una válvula de riego en la zona de área verde.

**Patio de Maniobras:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportaran en el muro del canal pluvial de proyecto. Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: Se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo la cuenca del patio de maniobras de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Alumbrado: Se están colocando dos postes de alumbrado.
- Riego: Se coloca una válvula de riego en la zona de área verde.

### **Obras asociadas y servicios requeridos.**

El personal se contratará preferentemente en la misma Ciudad donde se desarrollará el proyecto, por lo que no será necesario la construcción o adecuación de campamentos, ya que al final de la jornada, estos se trasladarán a sus viviendas.

Debido a que el proyecto se encuentra en la zona urbana de San Fernando, Chiapas, se utilizarán muchos de los servicios que se dispone en esta localidad, tales como los centros de atención médica, la telefonía y medios de comunicación, así como los servicios públicos como energía, alumbrado público, agua potable, drenaje en casi toda la ciudad, pavimento en vialidades, etc.

El proyecto no requiere de energía eléctrica, campamentos, ni talleres mecánicos in situ. La zona del proyecto cuenta con telefonía satelital, la cual será medio de comunicación suficiente para la ejecución del proyecto.

Para los servicios sanitarios, se contempla la contratación de sanitarios portátiles a una empresa debidamente autorizada, siendo ésta la encargada del mantenimiento, tratamiento y disposición de los efluentes.

El mantenimiento a los equipos y maquinaria se realizará en talleres de la Ciudad de San Fernando que cuenten con la infraestructura necesaria. Los residuos peligrosos serán manejados por los propios talleres mecánicos. Los residuos sólidos no peligrosos se almacenarán temporalmente en los tambos de 200 litros que se colocarán en puntos estratégicos a lo largo del trazo del proyecto y posteriormente serán trasladados al sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

**Como se mencionó anteriormente las obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada Río Grande, atiende a la necesidad de prevenir el riesgo de inundación durante la temporada de lluvias en el predio donde se construirá la tienda**

**comercial Mi Bodega San Fernando**, a manera complementaria se presenta la dosificación de áreas del proyecto y las coordenadas UTM del polígono que ocupará dicha tienda y la ubicación con respecto al cauce de la corriente donde se llevará el encauzamiento.

El predio en estudio se localiza en las siguientes coordenadas UTM:

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
1	1,865,612.0493	477,404.6226
2	1,865,580.6404	477,417.5618
3	1,865,571.8652	477,399.0035
4	1,865,571.5777	477,399.1239
5	1,865,571.2732	477,398.4575
6	1,865,559.2992	477,404.2626
7	1,865,556.9639	477,405.2400
8	1,865,550.3702	477,397.2545
9	1,865,539.8332	477,394.0945
10	1,865,559.3652	477,359.5995
11	1,865,563.7792	477,350.0395
12	1,865,574.2612	477,328.1725
13	1,865,584.8732	477,308.5595
14	1,865,624.6632	477,325.1235
15	1,865,625.1319	477,337.1503
16	1,865,620.8022	477,339.9865
17	1,865,615.3822	477,345.5595
18	1,865,614.7122	477,348.8035
19	1,865,613.1312	477,352.3395
20	1,865,610.0842	477,355.9035
21	1,865,608.5422	477,361.3745
22	1,865,604.8132	477,369.0345
23	1,865,601.6682	477,374.1505
24	1,865,599.5792	477,378.1735
25	1,865,598.6822	477,383.1145
26	1,865,598.8002	477,387.1395
27	1,865,602.3872	477,393.0775
28	1,865,605.3762	477,393.3685
29	1,865,608.0662	477,395.3935
30	1,865,608.0952	477,398.3425
31	1,865,611.7572	477,402.5725
Superficie: 4,798.00 m <sup>2</sup>		

**Tabla II. 9.** Coordenadas UTM del predio en estudio.

El predio proyecto se construirá sobre una **superficie de 4,798.00 m<sup>2</sup> (superficie arrendada)**, la nave de la tienda será de un nivel y requerirá de una superficie de **1,572.73 m<sup>2</sup>**, asimismo contará con **43 cajones para estacionamiento**. Además contará con una superficie de **453.44 m<sup>2</sup> de áreas verdes**.

Elemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Tienda	1,572.73	32.78
Anden de carga	34.17	0.71
Rampa de anden	14.40	0.30
Subestación	56.25	1.17
Áreas verdes	453.44	9.45
Banqueta	424.88	8.85
Rampas	38.55	0.80
Asfalto de 5 cm	1,068.45	22.27
Asfalto de 8 cm	219.22	4.57
Concreto hidráulico de 17 cm	878.07	18.30
Muro	29.44	0.61
Canal	8.40	0.18
<b>Total</b>	<b>4798.00 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00%</b>

Tabla II. 10. Dosificación de áreas del proyecto.

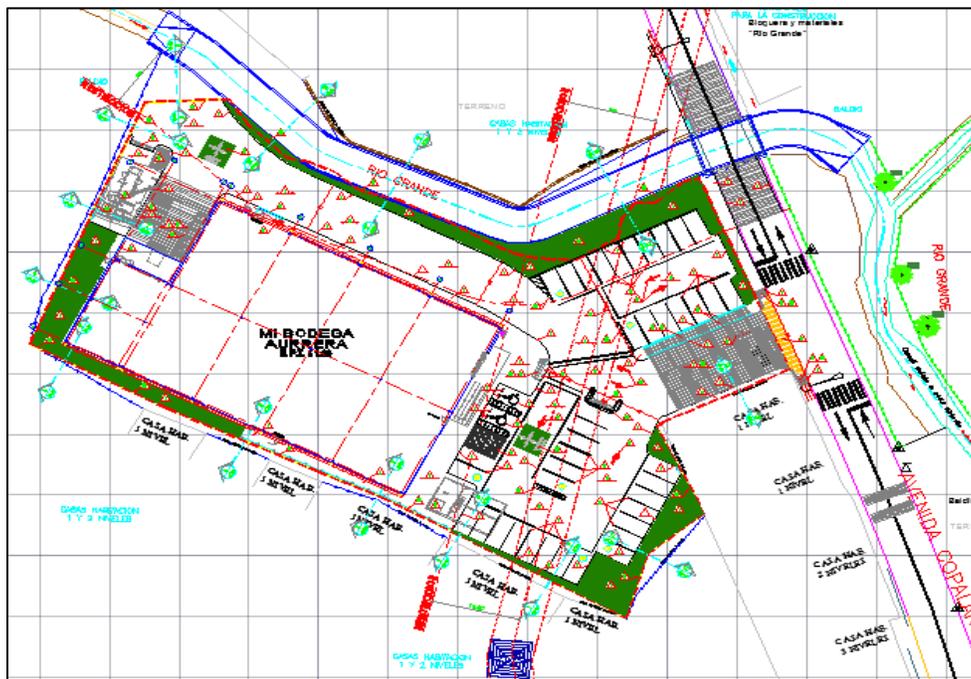


Imagen II. 4. Planta arquitectónica de la tienda comercial y su ubicación con la obra de encauzamiento.

## II.2.1 Programa de trabajo.

**El inicio de la obra será inmediatamente después de obtener las autorizaciones y permisos correspondientes.** Debido a que el proyecto tiene como finalidad restaurar el cauce de la corriente superficial denominada Río Grande, en una longitud de 200.00 metros para garantizar la seguridad de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá en el predio que se ubica a un costado de dicha corriente, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación, pueden presentarse asolvamientos o acciones que alteren la condición restaurada, por lo cual se pretende que la operación del proyecto tenga un carácter permanente, llevándose a cabo actividades de mantenimiento preventivo a la estructura proyectada en el cauce de la corriente superficial Río Grande.

Las obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial se llevarán en conjunto con la construcción de las áreas que conforman la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, la empresa promovente contempla un periodo de 4 meses para la ejecución de dicho proyecto.

Las principales actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio son:

- Desvío temporal del cauce de la corriente superficial.
- Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicados en cruce de la corriente superficial.
- Limpieza y despalme.
- Corte y excavaciones con la profundidad necesaria para alojar la estructura de concreto en el área que ocupa el cauce.

Las principales actividades que se realizarán durante la etapa de construcción son:

- Construcción y revestimiento de concreto del canal pluvial.
- Alcantarilla y obra de descarga.
- Construcción de obras en zona federal (Terracerías y pavimentos para la zona de estacionamiento, patio de maniobras, colocación de 2 postes de alumbrado y riego para área verde), bermas y taludes.

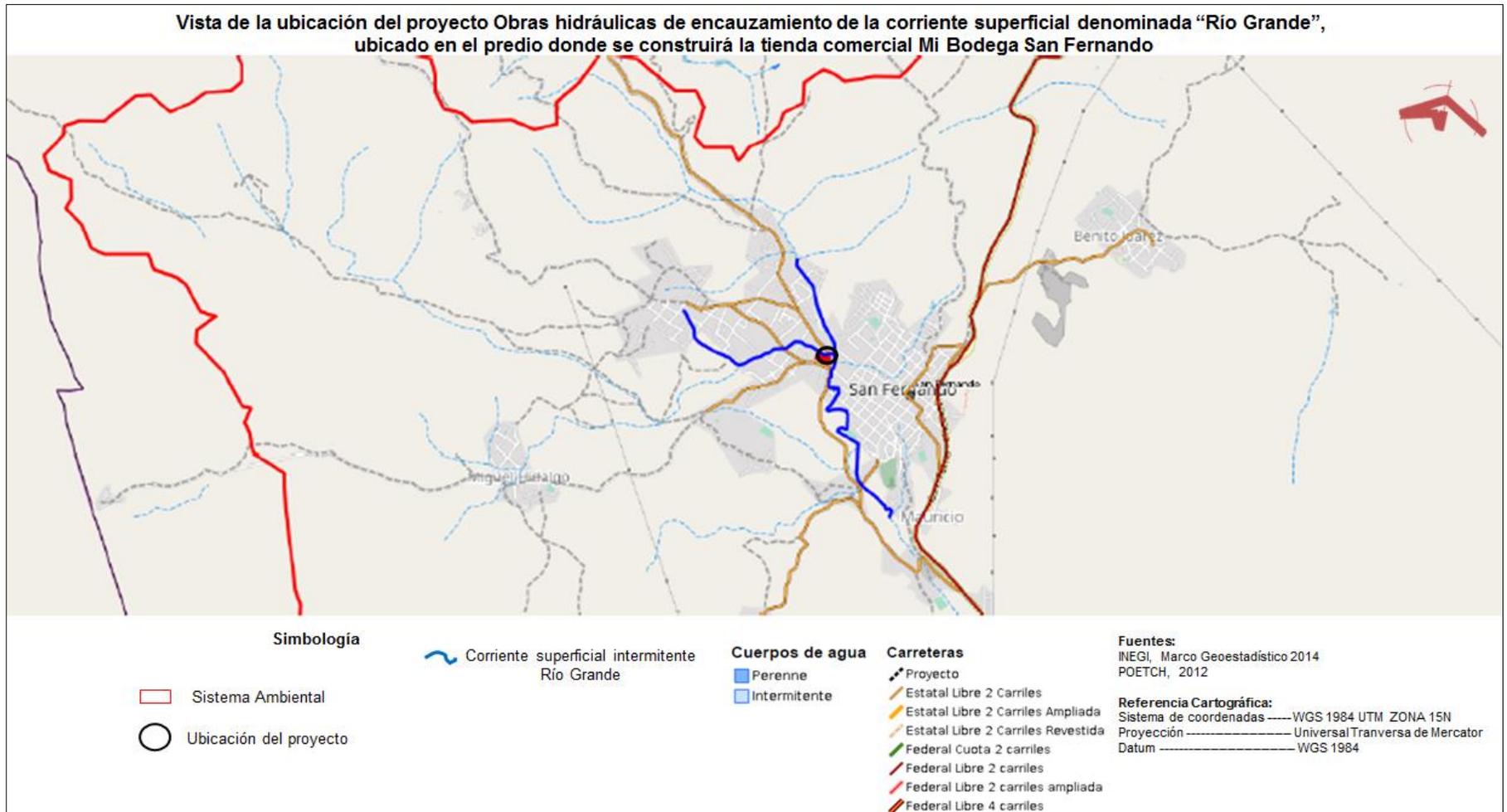
Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Etapa de preparación del sitio				
Desvío temporal del cauce de la corriente superficial				
Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicados en el cruce de la corriente				
Limpieza, corte y excavaciones				
Etapa de construcción				
Construcción y revestimiento de concreto del canal pluvial				
Alcantarilla y obra de descarga				
Construcción de obras en zona federal, bermas y taludes				

**Imagen II. 5.** Actividades para la construcción de las obras hidráulicas de encauzamiento.

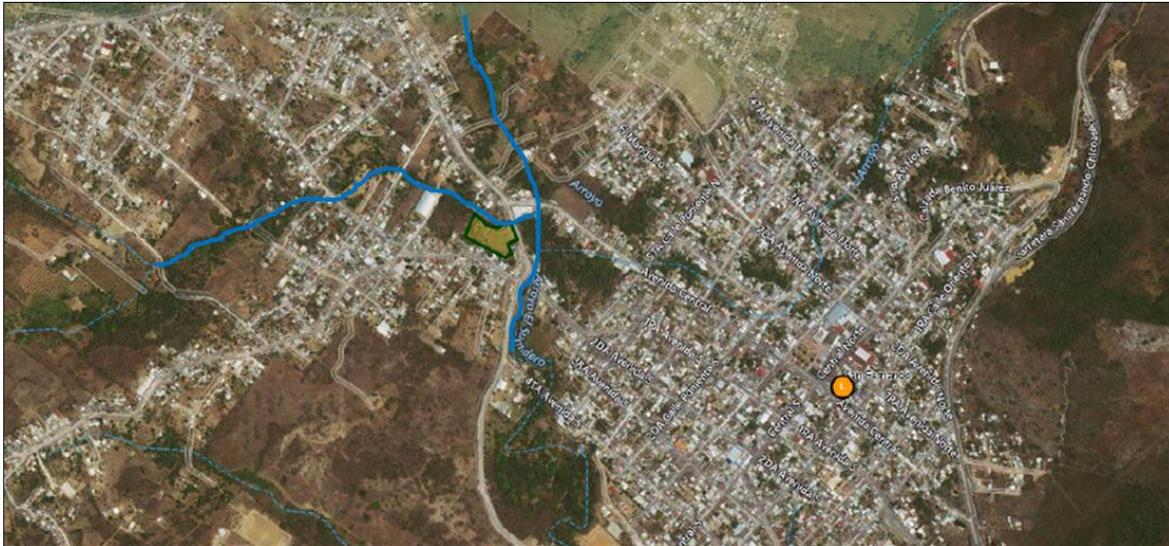
### **II.2.3 Representación gráfica local.**

El tramo en estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al km 1+192.76 al km 1+312.57 de la corriente superficial tipo intermitente denominada Río Grande, ubicado en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda de autoservicio Mi Bodega San Fernando, con la siguiente dirección:

<i>Estado:</i>	Chiapas
<i>Municipio:</i>	San Fernando
<i>Calle y numero:</i>	Calzada Copalar No.6



**Imagen II. 6.** Vista micro de la localización del proyecto en estudio.



**Imagen II. 7.** Vista aérea de la corriente de agua superficial Río Grande (colindancia norte) con respecto al predio donde se construirá la tienda comercial.

Las coordenadas UTM del muro de contención tipo dren (encauzamiento) se presentan en la siguiente tabla:

PI	Eje	Coordenada UTM	
		X	Y
<i>Inicia</i>	M1	477,417.5618	1,865,580.6404
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0035	1,865,571.8652
<i>Esquina</i>	M1	477,399.1239	1,865,571.5777
<i>Esquina</i>	M1	477,398.4575	1,865,571.2732
<i>P1</i>	M1	477,404.2626	1,865,559.2992
<i>Esquina</i>	M1	477,397.2400	1,865,556.9639
<i>Esquina</i>	M1	477,399.2545	1,865,550.3702
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0945	1,865,539.8332
<i>P2</i>	M1	477,359.5995	1,865,559,3652
<i>P3</i>	M1	477,328.1725	1,865,574.2612
<i>Termina</i>	M1	477,308.5595	1,865,584.8732

**Tabla II. 11.** Coordenadas UTM de la ubicación del proyecto.

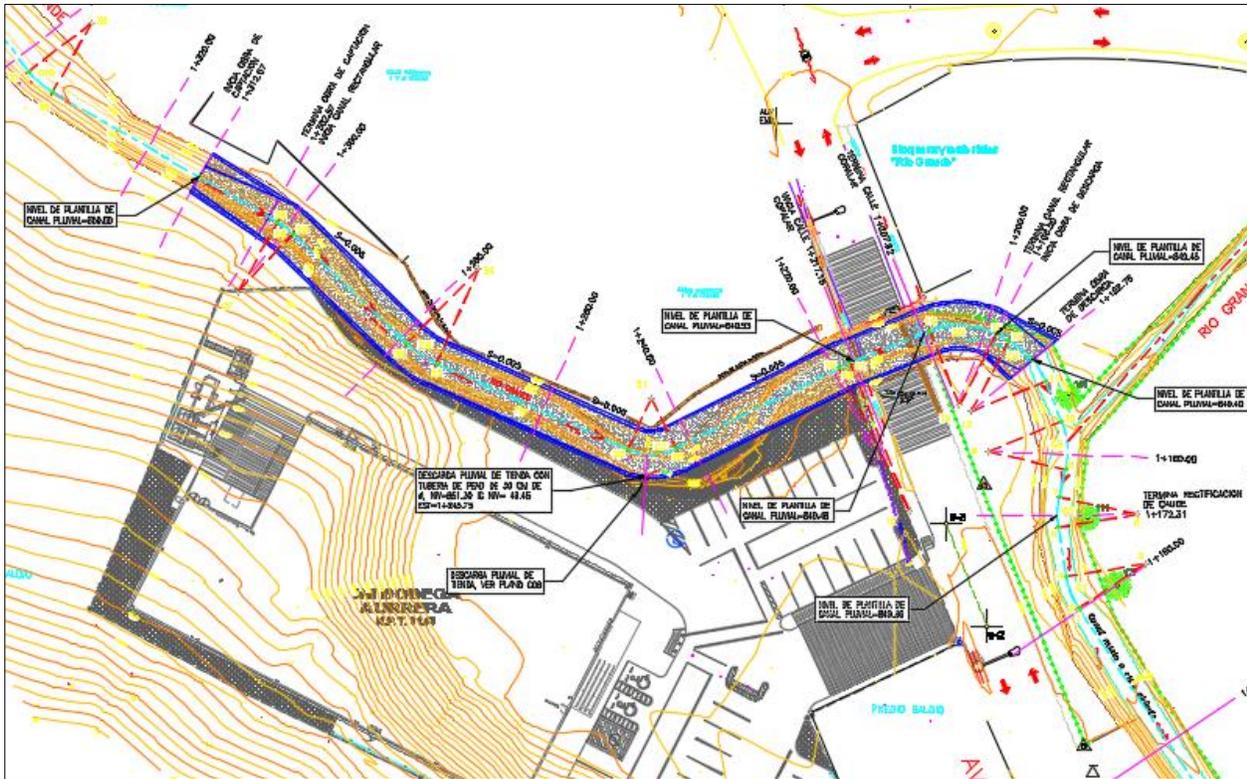


Imagen II. 8. Planta general de la conformación del proyecto.



Imagen II. 9. Vista de las condiciones de la corriente de agua superficial Río Grande (colindancia norte).



**Imagen II. 10.** Vista aérea de la corriente de agua superficial Río Grande (colindancia norte) con respecto al predio donde se construirá la tienda comercial.



**Imagen II. 11.** Vista de norte a sur, desde el cruce de la Calzada Copalar.

## II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

### Etapa de preparación del sitio.

#### Trabajos en el cauce del canal pluvial.

Para el proyecto del canal pluvial se proponen como trabajo preliminar una obra de desvío del canal en el tramo frente al predio en estudio.

Esta obra consistirá en formar el canal provisional con taludes protegidos con concreto lanzado en ambos lados y la base, esto con la finalidad de que se realicen los trabajos de revestimiento y replanteamiento de los niveles de arrastre para su correcto funcionamiento.

**Es importante mencionar que dichas obras se llevarán a cabo una vez que la promovente cuente con la concesión de la zona federal emitida por la autoridad correspondiente (CONAGUA), así como las especificaciones y restricciones constructivas que se manifieste para no afectar el bien nacional.**

#### Demoliciones en cruce de canal y tala de elementos arbóreos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Retiro de barandal de metal de 1.20m de altura aproximada para su posterior aprovechamiento.	13.59 ml	
Demolición y retiro de dado de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m con altura de 0.40m.	0.06 m <sup>3</sup>	4 pza
Demolición y retiro de trabe de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m y longitud de 13.59m.	0.54 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de banqueteta de concreto con un espesor de 0.15m, en una superficie de 16.31m <sup>2</sup>	2.45 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de losa de rodamiento de 0.16m de espesor aprox. De 6.95 de ancho por 26.77m de longitud.	29.77 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.30 de espesor por 0.20m de peralte y longitud de 27.46m.	1.65 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.20 de espesor por 0.44m de peralte y longitud de 13.59m.	1.20 m <sup>3</sup>	
Demolición de murete de mampostería de 0.60m de ancho por 0.80 de alto en una longitud de 13.59m.	6.52 m <sup>3</sup>	
Reubicación de línea de agua potable de 3" de diámetro de fierro.	6.76 ml	
Renivelación de registro		1 pza

**Tabla II. 12.** Tabla de demoliciones en cruce de canal y reubicación de servicios.

De acuerdo a las obras a ejecutar, será necesario el derribo de especies arbóreas que se localizan en las proximidades del canal pluvial, se presentan los listados arbóreos dentro y fuera del predio donde se ubicará la tienda comercial, así como las acciones a realizar y se remarcan aquellos ejemplares que serán afectados por el desarrollo de la obra de encauzamiento y trabajos en la zona federal:

Arboles fuera del predio						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
4	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Se conserva
5	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.50	6.00	Se conserva
6	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Se conserva
7	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Se conserva
8	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
9	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.70	Se conserva
10	Seco	-----	-----	-----	-----	Se conserva
11	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
12	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	5.00	Talar
13	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
14	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
15	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
16	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
17	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
18	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
19	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.00	Talar
20	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
23	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
30	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
31	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	19.00	5.40	4.80	Se conserva
32	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	24.00	3.70	5.00	Se conserva
33	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	31.00	3.70	4.00	Se conserva
34	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	20.00	4.00	4.50	Se conserva
40	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.60	4.80	Se conserva
41	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	35.00	6.00	4.00	Se conserva
42	ficus	<i>Ficus sp.</i>	30.00	5.10	6.00	Se conserva
43	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	5.00	Se conserva
44	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	6.50	4.80	Se conserva
46	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	28.00	4.40	6.00	Se conserva
59	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	10.00	5.00	6.40	Se conserva
60	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	6.00	Se conserva
61	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.50	5.60	Se conserva
62	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	3.00	4.00	Se conserva
63	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	2.00	4.00	Se conserva
64	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	17.00	3.50	5.00	Se conserva
65	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	5.00	6.00	Se conserva
<b>Total de árboles: 36</b>						
<b>Se conservan:23</b>						
<b>Talar:13</b>						

Tabla II. 13. Ejemplares arbóreos fuera del predio en estudio.

Arboles dentro del predio						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
21	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
22	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	6.00	Talar
24	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Talar
25	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Talar
26	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.90	6.00	Talar
27	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
28	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	4.00		Talar
<b>Total de árboles a talar: 7</b>						

Tabla II. 14. Ejemplares arbóreos dentro del predio en estudio.

**Se talarán 7 árboles al interior del predio de acuerdo a su ubicación con la zona federal del cauce, al exterior del predio se ubicaron 36 ejemplares arbóreos, de los cuales se talarán 13 árboles por las obras de encauzamiento y 23 árboles se conservan, como se puede observar en los listados anteriores en su mayoría son especies de palmera y árboles secos que se localizan sobre los bordos en ambos extremos del cauce de la corriente Río Grande.**

Todos los materiales resultantes de las demoliciones y derribo de árboles serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

### **Etapas de construcción.**

#### **Construcción del canal pluvial.**

Una vez que se haya desviado el cauce de la corriente intermitente se procederá a llevar a cabo las actividades de limpieza y cortes, así como las obras de excavaciones para alojar la estructura del muro de contención.

Se plantea construir un muro de contención tipo dren, el cual contará con una longitud de 200.00 m y estará construido de concreto hidráulico de 2.10 m de altura, un ancho de 5.50 m y plantilla de concreto, con un tirante de 1.60 m, gasto hidráulico para un tiempo de retorno de 25 años, el tramo donde se llevará a cabo la obra corresponde a 1+192.76 al km 1+312.57.

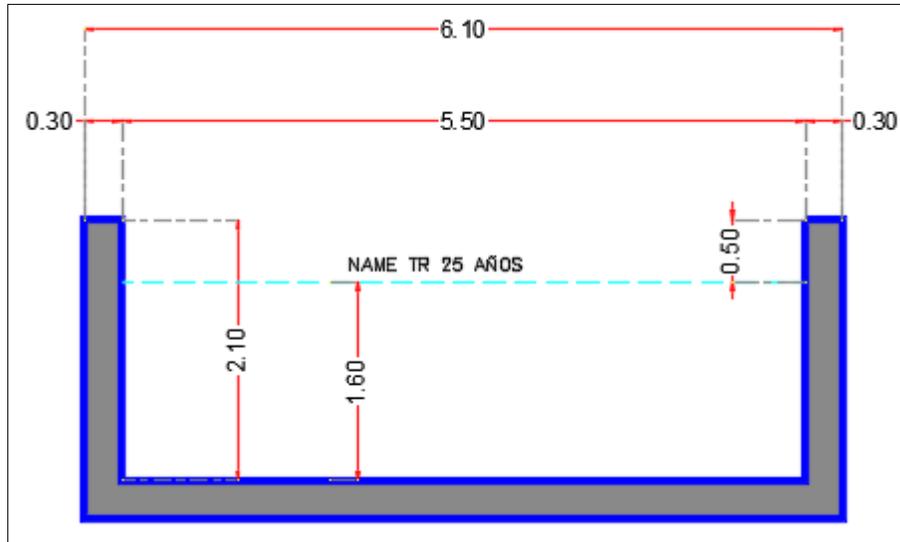


Imagen II. 12. Sección tipo dren principal del km 1+192.76 al km 1+312.57.

Datos hidráulicos de la sección		
Gasto para un TR =25 años	39.19	m <sup>3</sup> /seg
Plantilla	5.50	m
Tirante	1.60	m
Talud	N/A	
Pendiente	0.005	
Velocidad	4.45	m/seg
Bordo libre	0.50	m

Tabla II. 15. Calculo hidráulico del dren pluvial.

**Acero de refuerzo.** Los recubrimientos libres del acero de refuerzo, los diámetros mínimos de doblaje de las barras, las longitudes de anclaje y de traslape y todos los detalles de figuración, se deben hacer de acuerdo con lo especificado en el plano estructural del muro de contención. Las barras se deben fijar firmemente en su posición para evitar que se muevan cuando se esté vaciando y vibrando el concreto. Se deben utilizar los amarres de alambre adecuados para fijar las barras ortogonales y los estribos en caso de que los haya.

**Encofrado y desencofrado.** El equipo de encofrado debe almacenar en sitios cubiertos y secos, colocado verticalmente o ligeramente inclinado cuando se recuesten sobre un muro y levantados del piso. Las piezas o componentes defectuosos se deben reparar o reemplazar debida y oportunamente.

Antes de tender cualquier encofrado la cimbra debe estar impregnada con un lubricante para evitar que se adhiera al concreto, así mismo las juntas entre las tapas del encofrado deben evitar el excesivo escurrimiento del concreto.

Se deben armar los encofrados para darle la forma deseada al muro y apuntalarlos adecuadamente de manera que se resistan las cargas durante la construcción hasta que se alcance la resistencia propia de cada elemento.

Antes de quitar la formaleta se debe verificar, mediante el ensayo de cilindros testigos, que el concreto haya alcanzado la resistencia para soportar la carga correspondiente a la etapa de la construcción en que se encuentra. El encofrado se debe retirar de tal manera que no afecte el funcionamiento de la estructura y de inmediato se le debe comenzar el curado.

**Compactación del relleno.** Se debe evitar el empleo de suelos arcillosos o limosos en el relleno del muro de contención, en caso de que sea requerido su uso, deben consultarse al ingeniero diseñador o al geotecnista para su aprobación en conjunto.

La compactación del material del relleno del muro de contención debe hacerse con precaución, utilizando medios ligeros, ya que una compactación intensa del suelo puede provocar un incremento sustancial del empuje lateral sobre el muro, dichos métodos de compactación deben ser aprobados por el ingeniero geotecnista.

**Terreno de cimentación.** El material donde se apoya el muro de contención debe contar con la resistencia y capacidad de carga adecuadas para transmitir los esfuerzos del muro y el relleno contenido por el mismo, para tal caso se deben seguir las indicaciones de los planos estructurales y si se requiere, se debe hacer un solado en un concreto simple o un mejoramiento del suelo de cimentación según las indicaciones del ingeniero geotecnista.

### **Trabajos realizados en la zona federal del canal pluvial.**

De acuerdo al proyecto dentro de la zona de restricción federal del canal pluvial se encuentra los siguientes trabajos:

**Estacionamiento:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportarán en el muro del canal pluvial de proyecto.

Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: Se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo parte de la cubierta de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Drenaje sanitario: Se ocupa el área verde que se encuentra dentro de la zona federal para colocar el último pozo de visita del drenaje sanitario para posteriormente cruzar la calzada Copalar y descargar en la red sanitaria municipal.
- Alumbrado: Se colocará un poste de alumbrado.
- Riego: Se colocará una válvula de riego en la zona de área verde.

**Patio de Maniobras:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportaran en el muro del canal pluvial de proyecto. Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo la cuenca del patio de maniobras de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Alumbrado: Se están colocando dos postes de alumbrado.
- Riego: Se coloca una válvula de riego en la zona de área verde.

### Estructura de pavimentos.

Área en donde se utilizará	Capa del pavimento	Espesores (cm)	Especificaciones
Área de estacionamiento	Carpeta	5	Carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% de prueba Marshall.
	Base	20	Compactos al 95% prueba AASHTO estándar S.C.T. con material que cumpla especificaciones.
	Subrasante	20	Material que cumpla especificaciones S.C.T. conformado y compactado al 95% prueba AASHTO estándar SCT.
Área de patio de maniobras	Carpeta	12	Carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% de prueba Marshall.
	Base	15	Compactos al 95% prueba AASHTO estándar S.C.T. con material que cumpla especificaciones.
	Subrasante	20	Material que cumpla especificaciones S.C.T. conformado y compactado al 95% prueba AASHTO estándar SCT.

**Riego de impregnación.** Para proteger contra el intemperismo y el humedecimiento a la base hidráulica ya compactada o a la sub-base, se barrerá y se impregnará la superficie de la sub-base o de la base hidráulica con una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio RM-2K, en proporción de 1.40 a 1.70 litros por metro cuadrado. La proporción adecuada será determinada con mosaicos de prueba y/o con la experiencia de la empresa encargada de la construcción de las terracerías, ya que depende de la textura de la capa sobre la que se aplicará el riego. Se consultará con el proveedor la conveniencia de diluir la emulsión en agua.

Esta protección se debe aplicar inmediatamente después de terminar la compactación de cualquier tramo, sobre todo en los días con amenaza de lluvia y puede diferirse al final del día cuando no exista dicha amenaza.

Sobre una capa impregnada quedan prohibidas las maniobras de vehículos tanto ligeros como pesados, puesto que destruyen la impregnación. Si fuese necesario el ingreso de éstos, la base o la sub-base se deben construir al concluir tal circulación.

Todas las emulsiones asfálticas deberán cumplir con los requisitos generales de calidad que se señalan en las Normas Generales de Construcción de la SCT.

**Losa de concreto hidráulico en pavimento.** En la rampa de acceso de los camiones de carga y en la zona del dock, se construirá una losa de concreto hidráulico simple con un módulo de ruptura (MR) de 36 kg/cm<sup>2</sup>.

Esta losa se construirá por franjas o carriles de 3.50 m de ancho máximo, las cuales serán cortadas después del colado para que queden tableros cuadrados de 3.50 m por lado.

Se deberán proyectar juntas en el concreto para evitar que éste se fisure. Las juntas longitudinales serán a tope con barras redondas de acero liso de 1 pulgada de diámetro y 46 cm de longitud separadas a cada 30 cm. Las juntas transversales serán aserradas de 6 mm de ancho y de 4 cm de profundidad, las cuales se rellenarán con productos termoplásticos. En la unión entre la losa y los muros o guarniciones que rodean al área pavimentada se harán juntas de expansión que consisten en separaciones de 2 a 3 cm rellenas con un producto FEXPAN, CELOTEX o similar.

**Riego de liga.** Cuarenta y ocho horas después del riego de impregnación y 30 minutos antes del tendido de la carpeta asfáltica se aplicará el riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido RR-2K, en una proporción de 0.70 litros por metro cuadrado, lo cual será revisado por el personal de laboratorio. Esta proporción se ajustará a las condiciones de la superficie. No se deberá aplicar éste riego ni tender la carpeta si existe amenaza de lluvia, si ésta lloviendo o si la superficie de la base está muy húmeda. La emulsión se debe colocar durante las primeras horas de la mañana o durante las últimas de la tarde.

**Carpeta asfáltica.** Los agregados tendrán la granulometría y las propiedades estipuladas en las Normas Generales de Construcción de la SCT. Con esta información se deberá calcular el porcentaje óptimo de cemento asfáltico. En la mezcla asfáltica se determinarán: la estabilidad, el flujo, los vacíos, los vacíos en el agregado mineral (VAM), el porcentaje de cemento asfáltico con respecto al peso de los agregados y el peso volumétrico seco máximo de acuerdo con la prueba Marshall en la modalidad de 75 golpes por cara. Los valores de estabilidad, flujo y vacíos serán los que se consignan en las Normas de la SCT.

La carpeta se fabricará con la técnica de mezcla en caliente, preparada en una planta estacionaria. El producto se cargará en camiones que serán cubiertos por una lona para reducir la pérdida de temperatura durante el transporte. Los camiones descargarán el producto en un equipo Finisher o similar, con el que se realizará el tendido. Una brigada de peones eliminará con rastrillos las partículas sueltas que queden en la superficie.

Se procederá entonces al armado de la carpeta mediante el paso de un rodillo liso estático ligero, de menos de 6 toneladas de peso. Inmediatamente después se iniciará la compactación, mediante un rodillo neumático con suspensión independiente en cada llanta, hasta que se alcance el 95% del PVSM de la mezcla. Finalmente se cerrará la textura de la carpeta, mediante el paso de un rodillo liso estático pesado de más de 8 toneladas.

**Pavimentos de adopasto o adhoyo.** No se recomienda el uso de pavimentos que permitan la infiltración de agua al subsuelo, ya que este último es en este caso de baja permeabilidad y por lo tanto el agua de lluvia no podrá infiltrarse en el subsuelo.

Si se decide utilizar pavimentos permeables como los de adocreto, adopasto o adhoyo, se deberá proteger a los nuevos rellenos compactados o a la capa con calidad de subrasante y al terreno natural.

### ***Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.***

El personal se contratará preferentemente en la misma Ciudad donde se desarrollará el proyecto, por lo que no será necesario la construcción o adecuación de campamentos, ya que al final de la jornada, estos se trasladarán a sus viviendas.

Debido a que el proyecto se encuentra en la zona urbana de San Fernando, Chiapas, se utilizarán muchos de los servicios que se dispone en esta localidad, tales como los centros de atención médica, la telefonía y medios de comunicación, así como los servicios públicos como energía, alumbrado público, agua potable, drenaje en casi toda la Ciudad, pavimento en vialidades, etc.

El proyecto no requiere de energía eléctrica, campamentos, ni talleres mecánicos in situ. La zona del proyecto cuenta con telefonía satelital, la cual será medio de comunicación suficiente para la ejecución del proyecto.

Para los servicios sanitarios, se contempla la contratación de sanitarios portátiles a una empresa debidamente autorizada, siendo ésta la encargada del mantenimiento, tratamiento y disposición de los efluentes.

El mantenimiento a los equipos y maquinaria se realizará en talleres de la Ciudad de San Fernando que cuenten con la infraestructura necesaria. Los residuos peligrosos serán manejados por los propios talleres mecánicos.

Los residuos sólidos no peligrosos se almacenarán temporalmente en los tambos de 200 litros que se colocarán en puntos estratégicos a lo largo del trazo del proyecto y posteriormente serán trasladados al sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

El proyecto no requiere de la habilitación de caminos de acceso dentro del mismo cauce, ya que en el predio donde se construirá la tienda comercial se cuenta con acceso hacia el cauce de la corriente Río Grande, de igual manera por la Calzada Copalar en el cruce con dicha corriente.

### **Maquinaria y equipo utilizado.**

En la siguiente tabla se muestra una relación de la maquinaria y equipo requeridos durante la etapa de construcción.

Maquinaria requerida durante la etapa de preparación del sitio y construcción						
Equipo			Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra, semanas	Tipo de combustible
Martillo de concreto	demoledor	de	Demoliciones	2	2	Eléctrico
Rodillo vibro compactador			Construcción	1	1	Diésel
Retroexcavadora			Preparación/construcción	1	1	Diésel
Excavadora hidráulica			Preparación del sitio	1	1	Diésel
Camión volteo			Preparación/construcción	2	8	Diésel
Camión con motobomba	cisterna	con	Preparación/construcción	1	Uso esporádico	Diésel
Revolvedora de concreto			Construcción de obras menores	1	8	Gasolina
Compactador (bailarina)	de impacto		Preparación/construcción	1	4	Gasolina
Generador Eléctrico			Construcción	1	Uso esporádico	Diésel

**Tabla II. 16.** Equipo y maquinaria utilizados para la preparación del sitio y construcción.

### **Obras y servicios de apoyo.**

Las obras y servicios de apoyo que se requerirán durante la etapa de preparación del terreno y construcción de las obras de encauzamiento son las siguientes:

- 1) Oficinas temporales para el personal técnico que supervisará la obra
- 2) Almacén para herramienta y materiales de construcción.
- 3) Instalación de sanitarios portátiles para el uso del personal.
- 4) Instalación de contenedores para la recolección de residuos sólidos generados por el personal.
- 5) Contratación de una toma de tipo provisional de la línea eléctrica, previa autorización de la Comisión Federal de Electricidad.
- 6) Se realizarán labores de limpieza durante el proceso de obra y al concluir la construcción.
- 7) Se proveerá vigilancia para evitar la entrada de personal no autorizado.
- 8) Se proveerá estacionamiento provisional dentro del predio para uso del personal de la obra para evitar congestionamientos en las vialidades circundantes al predio.
- 9) Señalización de accesos y salidas de camiones de carga.
- 10) Se colocará un tapial perimetral para prevenir la entrada de personal o equipo no autorizado al área de construcción y para proteger las vialidades adyacentes contra daños durante las operaciones de construcción.

- 11) Se proveerá de un equipo que asegure la protección de los trabajadores, en cuanto a seguridad se riesgos, como extintores para evitar incendios los cuales deberán ubicarse en lugares de fácil acceso e identificándolos con símbolos o letras para su fácil uso.

### ***Requerimiento de combustible.***

Los combustibles que se requerirán durante la etapa de preparación del sitio serán diésel y gasolina. En la etapa de preparación del sitio, la maquinaria pesada utilizará diésel como combustible, el cual será abastecido en alguna estación de servicio del municipio de San Fernando.

Los requerimientos de combustible (gasolina y diésel) de los camiones de transporte de material hacia y desde la obra, serán cubiertos por los conductores a través de las estaciones de servicio del municipio, por lo que se evitará el almacenamiento de combustibles para este tipo de vehículos en el sitio de la obra.

Durante la etapa de construcción se contempla el almacenamiento de cantidades mínimas de combustible (gasolina), en el sitio del proyecto, para equipos pequeños tales como revolvedoras, bombas, vibradores y compactadores cuyo acopio será por medio de garrafas de 50 litros que serán llenadas y cerradas con tapa en la estación de servicio más cercana y transportadas al sitio por camioneta pick up o tipo 3 toneladas. Las garrafas estarán llenas al 85% de su capacidad y dispuestas en área protegida y segura; dicha área además de estar ubicada en un lugar aislado de las maniobras propias de la obra, deberá estar delimitada debidamente mediante malla o muro; las garrafas deberán estar sobre un firme de concreto y nunca sobre el terreno natural para evitar contaminación de suelo y agua.

El volumen de combustible (gasolina y diésel) a consumirse en la etapa de construcción se estima será un aproximado de 4,500 litros considerando la maquinaria pesada, camiones materialistas así como la maquinaria menor. La mayor cantidad se consumirá evidentemente en el inicio de la obra, sobre todo con el movimiento de tierras y trabajos de terracerías.

### ***Requerimiento de agua.***

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se utilizará agua cruda en las actividades que por su naturaleza no requieran agua potable, contribuyendo de esta manera a optimizar el uso de este recurso.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.		
Calidad/uso	Dotación	Fuente/suministro
Agua potable para aseo de trabajadores	50 litros/día/trabajador	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas
Agua potable para consumo humano	3 litros/día/trabajador	Empresas autorizadas en la venta de agua embotellada
Agua potable para preparación de morteros y aditivos	90 m <sup>3</sup>	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas
Agua cruda para mojar las áreas de terracerías y evitar la dispersión de polvos.	50 m <sup>3</sup>	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas

**Tabla II. 17.** Requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

El agua potable para el aseo del personal será almacenada en tinacos de polietileno reforzado. El agua para consumo humano se suministrará en garrafones de PET (polietileno-tereftalato) con capacidad de 20 litros, los cuales serán colocados en los sitios cercanos a donde se desarrollen los frentes de trabajo. El agua potable que se consuma en el sitio deberá cumplir con la calidad que establece la Modificación realizada el 20 de octubre del 2000 a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA<sup>1</sup>-1994, *Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano. Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su potabilización.*

El agua potable requerida para los procesos constructivos será almacenada tinacos de polietileno reforzado con capacidad de 1,100 litros, para su posterior acarreo y utilización en colados, morteros, etc.

### **Requerimiento de energía eléctrica.**

La energía eléctrica para las etapas de preparación del sitio y construcción será suministrada mediante una toma provisional con las condiciones siguientes: tensión de 440/220 V, 60 Hertz, 3 fases, corriente alterna.

El servicio será proporcionado a partir de una línea controlada, previa autorización por la compañía suministradora de electricidad: Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Se contará con un generador con motor de combustión interna para el caso de que falle el suministro de la Comisión Federal de Electricidad.

La energía eléctrica se requerirá para el funcionamiento del equipo de corte y soldadura, maquinaria y herramienta de trabajo para levantar las estructuras de acero, equipo de bombeo, iluminación de la obra entre otras.

### ***Desmantelamiento de los servicios de apoyo al término de la obra.***

El desmantelamiento de la infraestructura de apoyo será realizado por la empresa contratista del proyecto. Por lo tanto, el destino final de los servicios de apoyo será el que decida la empresa, probablemente para el desarrollo de un nuevo proyecto. Sin embargo, se vigilará que tanto las obras y servicios de apoyo cumplan con los ordenamientos locales, estatales y federales en materia de disposición de residuos y manejo de materiales peligrosos.

#### **II.2.5 Utilización de explosivos.**

Para la ejecución del proyecto no se requerirá el uso de explosivos.

#### **II.2.6 Operación y mantenimiento.**

El proyecto requerirá de actividades de mantenimiento preventivo de la estructura tipo dren, contemplándose que se lleven a cabo de forma anual.

Dichas actividades de mantenimiento consistirán en la revisión por parte de personal especializado en la materia y dar reforzamiento a la estructura en caso de ser necesario, a manera complementaria la empresa promovente contará con personal para llevar a cabo la limpieza periódica del cauce donde colinda con el predio donde llevará a cabo la construcción de la tienda comercial (retiro de ramas secas y basura), lo cual se realizará de forma manual.

#### **II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Por las características de la obra no se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio, al ser parte integral del proyecto de la tienda comercial que se construirá se tiene contemplado la conservación y mantenimiento de la infraestructura, así como reforzamiento de estructuras.

#### **II.2.8 Residuos.**

##### **Residuos sólidos.**

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos:

- Desechos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.
- Desechos de empaques de materiales de construcción.
- Escombro y desechos de materiales de construcción.

La producción estimada de residuos sólidos por parte de los trabajadores es de 0.585 kg/persona/día. Por lo que durante la construcción de la tienda de autoservicio se producirán:  $0.585 \text{ kg/persona/día} \times 110 \text{ personas} = 64.35 \text{ kg/día}$ .

Además de los residuos ya mencionados, se generarán residuos de empaques de materiales de construcción como: papel, cartón, plástico, madera, etc. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado para este fin. Los residuos sólidos que no se puedan reciclar serán colocados en contenedores y recolectados por el servicio de limpia municipal para finalmente ser depositados en el sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

El escombros, tierra y residuos de materiales de construcción serán trasladados hasta sitios autorizados por las autoridades municipales. El transporte se llevará a cabo a través de camiones tipo volteo cubiertos con lona para evitar contaminación por dispersiones de polvo y material. El volumen estimado de escombros y materiales producto del corte y excavaciones será de 121.00 m<sup>3</sup> a ser generados a lo largo del proceso constructivo de la obra.

### **Residuos líquidos.**

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

### **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO). Debido al movimiento de la maquinaria y al manejo de materiales de terracerías se producirán emisiones de polvos hacia la atmósfera.

El cálculo de las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de diésel en los vehículos de carga se realizó considerando que el volumen de combustible a consumirse en la etapa de construcción será un aproximado de 4,500 litros y los factores de emisión mostrados en la siguiente tabla.

<b>Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel</b>			
Sustancia	Factor de emisión: Lb/10 <sup>6</sup> Btu de diésel	Factor de emisión: gramo/ litro de diésel	Kg de contaminante generado
Partículas sólidas	0.085 (*)	1.39	0.53
Dióxido de Azufre (expresado como S)	1.12 (*)	18.43	9.95
Óxidos de Nitrógeno NO <sub>x</sub>	0.365 (*)	6.00	9.855
Compuestos orgánicos volátiles	0.021 (*)	0.34	0.032
Ácidos orgánicos	0.765 (*)	12.59	43.34
Aldehídos	0.014 (*)	0.23	0.015
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	0.05 (*)	0.82	0.1845
Monóxido de Carbono (CO)	0.014 (*)	0.23	0.01449
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	164 (**)	2,695.0	1,988,910
(*) Tomado de: Salvato, Joseph A. Environmental engineering. 5th ed. p. 933, John Wiley & Sons, Inc.			
(**) Tomado de: Kates, Edgar, J. y Luck, William E. Motores diésel y de gas de alta compresión. Editorial Reverte.			

**Tabla II. 18.** Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel.

### Generación de ruido.

Se consideran los valores de emisiones de ruido siguientes:

- Trailers a una distancia 15 m: 90 dBA,
- Camiones tolva a una distancia de 15 m: 78-90 dBA,
- Cargador frontal y retroexcavadoras a una distancia de 3 m: 90 dBA

El horario de emisión será de 8:00 a 17:00.

El límite máximo permisible para vehículos entre 3,000 y 10,000 kg de peso bruto es de 92 dBA según la 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.*

### Dispositivos de control de ruido.

Estará controlada por los silenciadores de fábrica del equipo; aunado a que la operación del proceso se efectuará en el horario en el que el ruido afecta menos a la población. En los equipos en los que aún con los dispositivos de control de ruido no sea posible minimizar su emisión, el personal que se encuentre en la zona, utilizará equipo de seguridad (orejeras y tapones auditivos).

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En este capítulo se describe en forma detallada las estrategias que se pretende aplicar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con las pautas que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que apliquen en el área del proyecto.

Sobre la base de las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

#### III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada 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 el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta 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.

El área en donde se llevará a cabo el proyecto se ubica, de acuerdo al POEGT en la **Unidad Ambiental Biofísica UAB 81**, en la cual aplica una **Política de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**.

UAB 81	
<i>Nombre</i>	Altos de Chiapas
<i>Rectores del desarrollo</i>	Forestal Turismo
<i>Coadyuvantes del desarrollo</i>	Poblacional
<i>Asociados del desarrollo</i>	Agricultura, Ganadería
<i>Otros sectores de interés</i>	Minería, Preservación de Flora y Fauna, Pueblos indígenas
<i>Política ambiental</i>	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
<i>Nivel de atención prioritaria</i>	Muy Alta
<i>Estrategias</i>	1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,15Bis,21,22,23,24,25,26,27,28,29,33,34,35,36,37,38,40,41,42,43,44.

### A. Dirigidas a la Preservación

- Estrategia 1: Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Estrategia 2: Recuperación de especies en riesgo.
- Estrategia 3: Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

### B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

- Estrategia 4: Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.
- Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- Estrategia 6: Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
- Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

### C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

- Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.
- Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

### D. Dirigidas a la Restauración

- Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

### E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

- Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- Estrategia 15 Bis: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.
- Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
- Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
- Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

## **2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.**

### D. Suelo Urbano y Vivienda.

- Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

### E. Zonas de riesgo y prevención de contingencias

- Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.
- Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

### F. Agua y Saneamiento.

- Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
- Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
- Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Estrategia 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.
- Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
- Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
- Estrategia 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.
- Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
- Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
- Estrategia 40: Atender 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.
- Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

### **3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.**

#### G. Marco Jurídico

- Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

## H. Planeación del ordenamiento territorial.

- Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
- Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

### **Vinculación con el proyecto**

Expuesto lo anterior, el proyecto Obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, es congruente con las políticas y estrategias marcadas en el POETG, por lo que en cada una de sus etapas dará cumplimiento con cada una de las políticas establecidas dentro de la Unidad Ambiental Biofísica, las cuales son acciones encaminadas a salvaguardar el medio ambiente, el desarrollo social, saneamiento, infraestructura y equipamiento urbano, desarrollo sustentable, etc.

### **III.1.1. Ordenamiento Ecológico del Territorio Chiapaneco.**

De acuerdo con el artículo 3º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), se define al ordenamiento ecológico del territorio como: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos". Este se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales.

Para fomentar el desarrollo sustentable de las comunidades con alto índice de marginalidad; la SEMARNAT ha impulsado los Ordenamientos Ecológicos Comunitarios, como instrumento de planeación regional que promueve la participación de las comunidades para incorporar a su lenguaje y a sus planes productivos los conceptos del ordenamiento y proceder a consensar los resultados con los diferentes sectores componentes de nuestra sociedad.

El Gobierno del Estado, la SEMARNAT y la SEDESOL, el 11 de octubre del 2004, suscribieron el Convenio de Coordinación para la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado de Chiapas. Las principales tareas que se derivan de este Convenio son: la conformación del comité estatal de ordenamiento ecológico, establecer las líneas estratégicas del modelo de ordenamiento ecológico del territorio y la bitácora ambiental.

En seguimiento a los avances alcanzados en materia de Ordenamiento Ecológico y Territorial, el Gobierno del Estado y la SEMARNAT han fortalecido la coordinación de acciones para continuar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas y promover la elaboración de otros Ordenamientos Ecológicos en el Estado y contar así con un instrumento que permita orientar la planeación, uso y ocupación del territorio, además de revertir, recuperar y reorientar el desarrollo más adecuado; con el fomento del desarrollo de actividades productivas más convenientes.

El 4 de septiembre del 2008, el Subcomité de Medio Ambiente y Ordenamiento Ecológico del COPLADE "órgano ejecutivo del comité" validó y aprobó llevar a cabo el proceso de la consulta pública del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas, así como aprobó el calendario para realizar los talleres de la consulta para promover el decreto. Los talleres de la consulta pública se realizaron en las 9 regiones económicas del estado con el apoyo de la Universidad Autónoma del estado de Morelos, con la Coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda (SEMAVI) del gobierno del estado de Chiapas y de la SEMARNAT. El 17 de septiembre del 2008, el gobierno del estado publicó en el periódico oficial No 116 el aviso de consulta de la pública, en el que especificó la realización de la consulta en el periodo del 17 de septiembre al 31 de octubre del 2008.

En los nueve talleres de consultas realizados participaron 521 personas del sector público, del sector social, empresarial, académico, privado y Organización de la Sociedad Civil (OSC). En este periodo se recabaron 163 opiniones, orientados principalmente a fortalecer los criterios y lineamientos de las UGAS. No se recibieron opiniones que modificaran sustancialmente el modelo del ordenamiento.

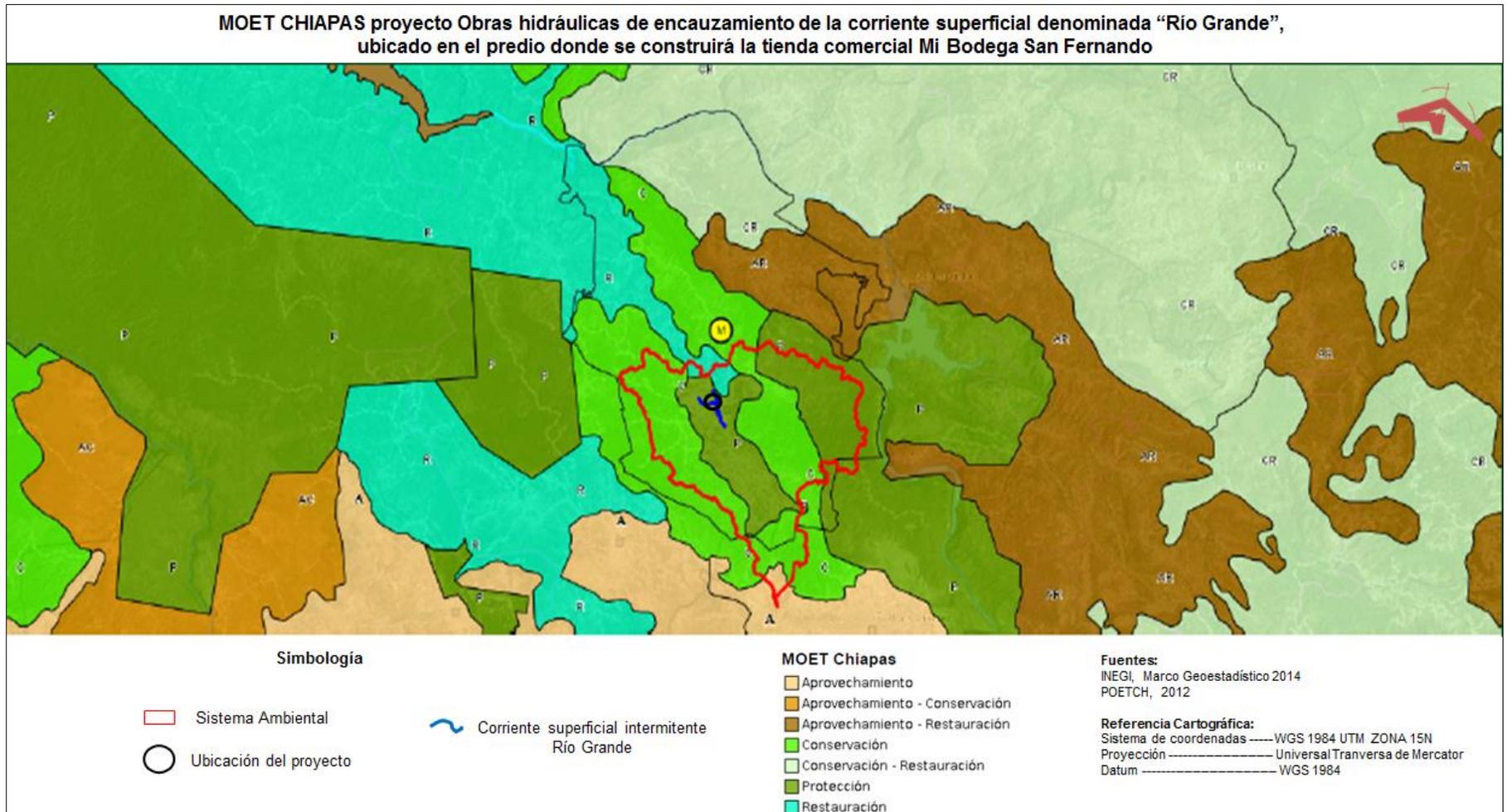
Es de destacar lo importante que representó la opinión de la Sociedad Civil en la consulta pública (C.I, PRONATURA, IDESMAC y TNC) para iniciar la revisión y la propuesta de modificación del modelo de ordenamiento ecológico y territorial de Chiapas.

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, debe impulsarse la implementación del **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas el cual fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.**

OET	Municipio	Status
Subcuenca del Río Coapa	Pijijiapan	Decretado el 7 de Enero de 2004/En proceso de Actualización
Subcuenca del Río Zanatenco	Tonalá	Decretado el 31 de Marzo de 2004/En proceso de Actualización
Cuenca del Río Lagartero	Arriaga	Decretado el 24 de Marzo de 2010
Playas de Catazajá	Catazajá	Decretado el 11 de Junio de 2004
<b>Subcuenca del Río Sabinal</b>	<b>Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal y San Fernando</b>	<b>Decretado el 24 de Marzo de 2010</b>
Zona Norte	Reforma, Pichucalco, Juárez, Ostucán y Sunuapa	Fase de actualización y formulación
<b>Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas</b>	<b>Estado</b>	<b>Decretado el 7 de diciembre de 2012</b>
Ordenamiento Ecológico de la zona afectada por el Huracán Stan en el 2005	Región Soconusco	Concluido y presentado

**Tabla III. 1.** Situación de los programas de Ordenamientos Ecológicos Territoriales en Chiapas.

En base al **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas**, la zona en la que se desarrollará las obras hidráulicas de encauzamiento, se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental UGA 54**, en la cual aplica una **Política de Protección**; se pretende lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan fomentando la creación de agroecosistemas. **Se plantean usos recomendados con condiciones, se tomarán en cuenta cada uno de los lineamientos y estrategias establecidas para dicha área que puedan aplicar al proyecto en mención.**



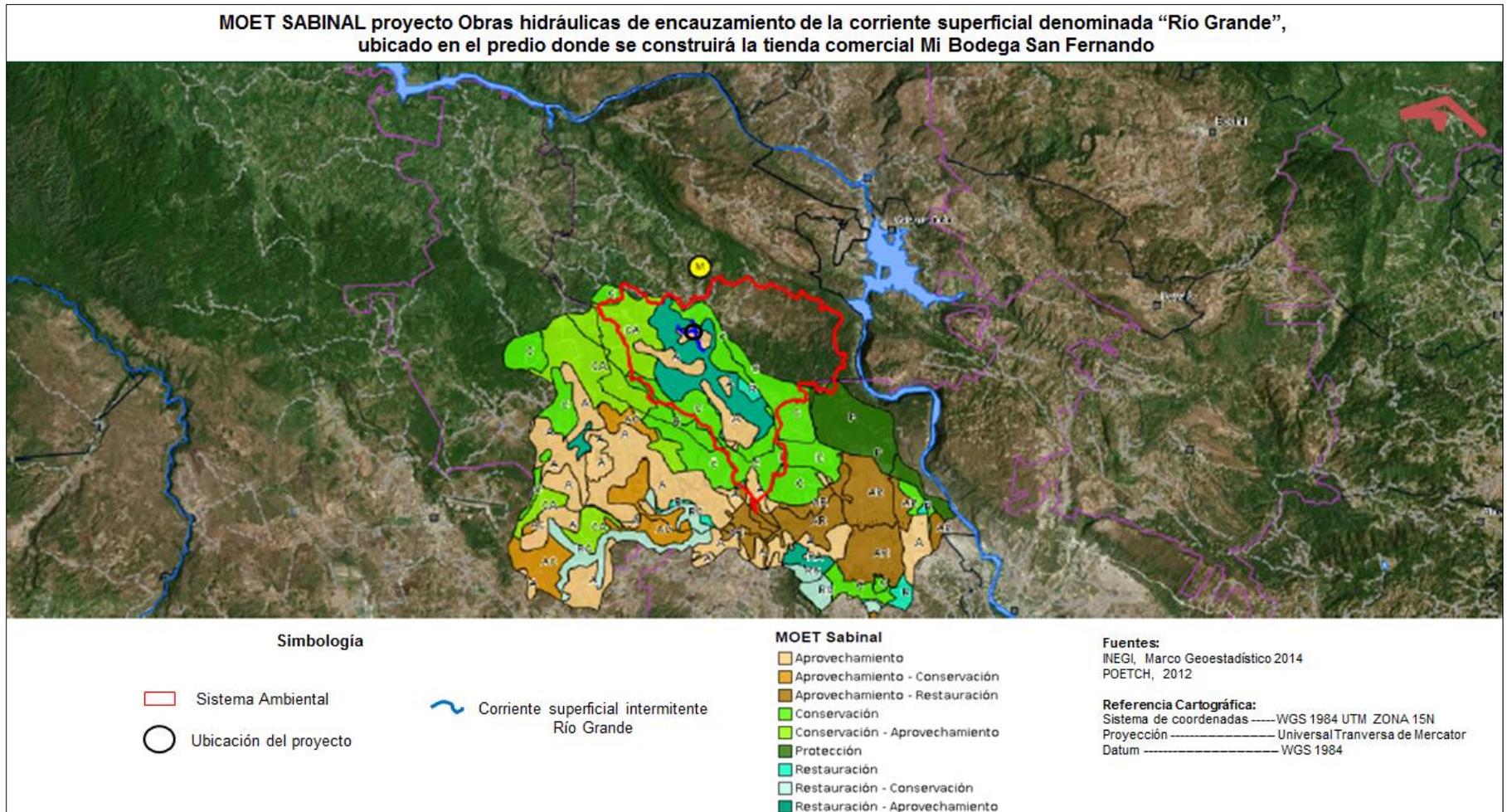
**Imagen III. 1.** Unidad de Gestión Ambiental aplicable al proyecto (Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas).

<i>UGA</i>	54
<i>Suelo</i>	Litosol
<i>USV</i>	Pastizal
<i>Acuacultura</i>	Recomendado
<i>Agricultura</i>	Condicionado
<i>Agroturismo</i>	Recomendado
<i>Asentamiento</i>	Condicionado
<i>Ecoturismo</i>	Recomendado
<i>Forestal</i>	Condicionado
<i>Ganadería</i>	Recomendado
<i>Pesca</i>	Condicionado
<i>Plantación</i>	Recomendado
<i>Turismo</i>	Recomendado
<i>Agroindustrial</i>	N/A
<i>Industria</i>	Condicionado
<i>Infraestructura</i>	Condicionado
<i>Minería</i>	Condicionado
<i>POLITICA FINAL</i>	Aprovechamiento

Tabla III. 2. Política, criterios y estrategias de la UGA 54, aplicable al presente proyecto.

### III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal.

En base al Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal, el trazo del proyecto se ubica en la **Unidades de Gestión Ambiental UGA 4 y 61**, en la cuales aplica una **Política de Aprovechamiento (UGA 4) y Restauración – Aprovechamiento (UGA 61)**. Se plantean usos recomendados con condiciones, se tomarán en cuenta cada uno de los lineamientos, estrategias establecidas para dicha área que puedan aplicar al Proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada Río Grande**.



**Imagen III. 2.** Políticas aplicables al proyecto de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal.  
Fuente: POETCH, SEMAHN, 2012.

<b>OET Sabinal</b>	
<i>Núm. UGA</i>	4
<i>Política UGA</i>	Aprovechamiento
<i>Grado erosión</i>	Bajo (*PR)
<i>Grado inundación</i>	Bajo
<i>Grado deforestación</i>	Moderado
<i>Vulnerabilidad ambiental</i>	Moderado
<i>Uso predominante</i>	AU: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21. INF: 2, 3, 4, 5, 7, 8
<i>Uso compatible</i>	EN: 1,2 IND: 1,2
<i>Uso condicionado</i>	TA: 3,5,7
<i>Uso incompatible</i>	Todos los demás.

**Tabla III. 3.** UGA 4 (OET Sabinal), aplicable al presente proyecto.

<b>OET Sabinal</b>	
<i>Num. UGA</i>	61
<i>Política UGA</i>	Aprovechamiento
<i>Grado erosión</i>	Moderado
<i>Grado inundación</i>	Bajo (*PR)
<i>Grado deforestación</i>	Bajo
<i>Vulnerabilidad ambiental</i>	Moderado
<i>Uso predominante</i>	AG: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. P: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Uso compatible</i>	AGFO: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
<i>Uso condicionado</i>	AR: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11 EXT: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Uso incompatible</i>	Todos los demás.

**Tabla III. 4.** UGA 61 (OET Sabinal), aplicable al presente proyecto.

## **PREDOMINANTE**

### **Asentamientos Urbanos (AU)**

1. Impulsar la reforestación urbana (e incrementar áreas verdes).
2. Se vigilará el uso adecuado del agua en el servicio de agua potable y alcantarillado municipal de manera coordinada entre el organismo operador y la gerencia de cuencas.
3. Actualizar el Plan de Desarrollo Urbano Municipal.
4. Promover el establecimiento de un programa de Mejoramiento en el servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003.
5. Promover la Instalación y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a las normas establecidas por la CONAGUA.
6. Verificar que las industrias cumplan con la normatividad en materia de emisiones.
7. Se deberá elaborar, actualizar y ejecutar los Planes de Desarrollo Urbano a fin de evitar asentamientos irregulares que pongan en grave riesgo la salud y vida de las personas.
8. La expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como reserva territorial según los planes de desarrollo urbano.

9. El programa de desarrollo urbano deberá incluir lineamientos ecológicos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.
10. No se permitirá la construcción de viviendas y espacios públicos en terrenos con pendientes mayores al 25%.
11. En los asentamientos humanos, desarrollos industriales y en las actividades económicas se deberá promover e instrumentar el uso racional del recurso agua, manteniendo el equilibrio entre la oferta y el gasto.
12. Toda obra urbana y suburbana deberá contar con drenaje pluvial y domestico independientes.
13. No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los ríos por lo que toda descarga de aguas negras deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996.
14. Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.
15. Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
16. Las emisiones a la atmosfera generadas por fuentes fijas y móviles se regularan de acuerdo a las normas oficiales.
17. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de adecuado de los residuos sólidos no peligrosos.
18. Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.
20. Los sitios de disposición final de residuos sólidos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003.
21. Promover la implementación de servicio de recolección de residuos orgánicos.

#### *COMPATIBLE*

##### *Corredor Natural (CN)*

9. Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de convenios con los propietarios de los predios (servicios ambientales).

##### *Áreas Naturales (AN)*

1. Promover e impulsar la protección de sitios que se identifiquen como prioritarios por sus características ambientales.

##### *Agroforestal (AGFO)*

1. Se promoverán sistemas silvopastoriles con frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
2. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua.
4. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.

5. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos.
6. El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
9. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
10. Está prohibida la extracción de tierra de montes de barrancas, zonas con altas pendientes, erosión, riesgo geológico y en manantiales.
12. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales de multipropósito con especies nativas.
13. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
14. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### CONDICIONADO

##### *Infraestructura y equipamiento (INF)*

2. En desarrollos urbanos y turísticos, las construcciones estarán sujetas a la autorización de impacto ambiental.
3. Quedan prohibidas nuevas construcciones sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes o deslizamientos, ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural e histórico.
4. Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria en las etapas de preparación del sitio y construcción.
5. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así como un drenaje adecuado.
7. Se prohíben las edificaciones mayores a 45 metros de altura en un radio de 4 kilómetros alrededor del aeropuerto, según lo establecen las normas de seguridad de Organización de la Aviación Civil Internacional.

De acuerdo a los lineamientos anteriores del Modelo de Ordenamiento Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal, se remarcan los que aplican al presente proyecto y se dará cumplimiento cada uno de los mismos; con lo cual se cumplirá con la legislación vigente en materia ambiental.

### **III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.**

En cuanto a las Área Naturales Protegidas en Chiapas existen 16 a cargo de la federación que protegen 985 669 hectáreas, y 17 a cargo del gobierno estatal que equivalen a 282 836 hectáreas. Juntas suman 1 268 505 hectáreas, que representan 16.77 por ciento de la superficie total de la entidad y 8.22 por ciento de la superficie protegida a nivel nacional.

Aun cuando la política de protección de los recursos naturales en el estado no ha logrado todas sus expectativas, se han fortalecido las acciones de conservación en siete áreas naturales protegidas a cargo de la federación, formulando programas y planes de manejo en los que se involucra a las comunidades aprovechando su experiencia en el uso tradicional de los recursos naturales.

Sin embargo, varias más presentan problemas en su delimitación; carecen de una autoridad responsable para su administración, de recursos humanos capacitados y de recursos materiales necesarios para su manejo y conservación. Además, existen conflictos sociales provocados por la tenencia de la tierra, los asentamientos humanos irregulares y las invasiones. Adicionalmente, esta problemática se profundiza por la cacería ilegal, el comercio de especies exóticas y el daño causado por diversas obras de desarrollo.

Por todo lo que significan, es imprescindible conservar, manejar y restaurar las áreas naturales protegidas mediante la creación de un sistema estatal y un consejo que administre, fomente y asegure la participación social en su manejo y protección. Es igualmente importante garantizar el financiamiento y la disposición de un presupuesto para el manejo de todas las reservas naturales; la creación de corredores biológicos que faciliten el intercambio genético entre individuos de la misma especie que habitan en diferentes áreas naturales protegidas; la delimitación, el amojonamiento y la zonificación de las mismas y la aplicación de sus respectivos planes de manejo.

**De acuerdo a la ubicación del predio y cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande, queda dentro de la Zona Protectora Forestal Villa Allende, aunque cabe mencionar que toda la mancha urbana del Municipio de San Fernando se encuentra inmersa dentro de la misma.**

De acuerdo con el DECRETO que declara zona protectora forestal vedada, los terrenos forestales de Villa Allende, Chiapas, menciona lo siguiente:

**Artículo 1.-** Se declara Zona Protectora Forestal Vedada de la población de Villa Allende, Estado de Chiapas, la extensión de terrenos forestales comprendida dentro de los límites siguientes:

Partiendo del punto denominado Zoteapa, situado al N.E. de Villa Allende, se camina con rumbo N.W. hasta llegar al punto denominado La Florida; de aquí se cambia con rumbo S.S.E. hasta encontrar el paraje denominado El Suspiro para continuar con dirección S.E. hasta La Chacona; de este lugar el lindero continúa con dirección N.E. hasta el punto denominado Casas

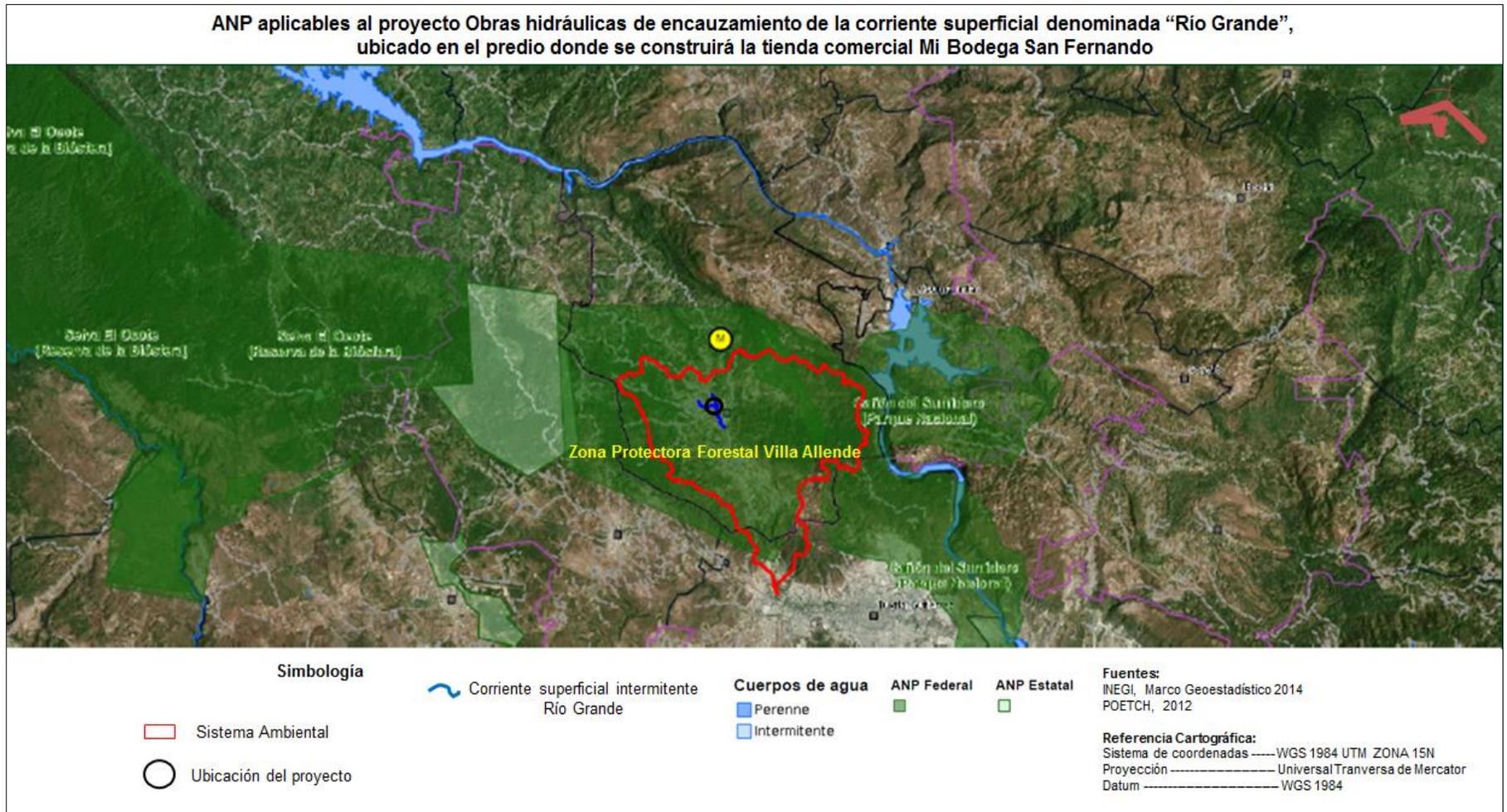
Viejas; de aquí se sigue con rumbo N.W. hasta encontrar el lugar denominado Zoteapa, que se tomó como punto de partida.

**Artículo 2.-** Dentro del área comprendida por los límites que se expresan en el artículo anterior, no se permitirán las quemas ni explotaciones que tiendan a reducir la superficie forestal.

**Artículo 3.-** Los propietarios de los terrenos que queden comprendidos dentro de los límites de esta zona protectora y el Gobierno del Estado, cooperarán con el Servicio Forestal en los trabajos de repoblación que se lleven a cabo.

**Artículo 4.-** Sólo se permitirá en los terrenos forestales comprendidos dentro de la Zona Protectora a que se refiere el presente Decreto, el aprovechamiento de maderas muertas con objeto de prevenir incendios, y el pastoreo de ganado se sujetará a las medidas especiales que sobre el particular dicte el propio Servicio Forestal.

El proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda de comercial Mi Bodega San Fernando**, por lo que las actividades no se contraponen con los artículos antes mencionados, ya que no se pretende realizar la quema ni explotaciones que tiendan a reducir la superficie forestal.



**Imagen III. 3.** Zona Protectora Forestal Villa Allende (Área del proyecto inmerso dentro del ANP).

### III.3. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

#### III.3.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2013 – 2018.

<b>Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2013 – 2018</b>	<b>Vinculación</b>
<p>El <i>Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2013 – 2018</i> establece seis objetivos que promueven la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable e inteligente. Este nuevo modelo busca fomentar un crecimiento ordenado de las ciudades para hacer de ellas sitios en los que las distancias no representen una barrera para los ciudadanos. Ciudades productivas, en las que los ciudadanos aprovechen al máximo las ventajas de la urbanización y se genere un crecimiento compatible con la sustentabilidad ambiental y social.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental.</li></ul> <p>En materia ambiental, la sustentabilidad será promovida mediante convenios de colaboración con la CONAGUA y SEMARNAT, estos convenios tienen el propósito de generar instrumentos de regulación ambiental en los asentamientos humanos, así como la alineación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano con los Programas de Ordenamiento Ecológico. En el caso de la vinculación con CONAGUA, se busca promover el reconocimiento del ciclo integral del agua en los Programas de Desarrollo Urbano Municipales y de Centro de Población.</p>	<p>La corriente superficial intermitente denominada Río Grande colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.</p> <p>Por lo que el proyecto tiene como finalidad restaurar el cauce de la corriente superficial denominada Río Grande, en una longitud de 140.26 metros para garantizar la seguridad de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá a un costado de dicha corriente, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación, pueden presentarse asolvamientos o acciones que alteren la condición restaurada, por lo cual se pretende que la operación del proyecto tenga un carácter permanente, llevándose a cabo actividades de mantenimiento preventivo a la estructura proyectada en el cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande, la empresa promovente presenta la Manifestación modalidad particular del sector hidráulico ante la SEMARNAT, sometida a evaluación para llevar a cabo las obras que enmarca en proyecto en estudio.</p>

### **III.3.2. Plan de Desarrollo Nacional 2012-2018.**

El *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, el *Plan* expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan estrategias transversales para democratizar la productividad, para alcanzar un gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

#### **Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.**

##### **Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.**

###### Líneas de acción

- Fomentar ciudades más compactas, con mayor densidad de población y actividad económica, orientando el desarrollo mediante la política pública, el financiamiento y los apoyos a la vivienda.
- Inhibir el crecimiento de las manchas urbanas hacia zonas inadecuadas.
- Promover reformas a la legislación en materia de planeación urbana, uso eficiente del suelo y zonificación.
- Revertir el abandono e incidir positivamente en la plusvalía habitacional, por medio de intervenciones para rehabilitar el entorno y mejorar la calidad de vida en desarrollos y unidades habitacionales que así lo necesiten.
- Mejorar las condiciones habitacionales y su entorno, en coordinación con los gobiernos locales.
- Adecuar normas e impulsar acciones de renovación urbana, ampliación y mejoramiento de la vivienda del parque habitacional existente.
- Fomentar una movilidad urbana sustentable con apoyo de proyectos de transporte público y masivo, y que promueva el uso de transporte no motorizado.
- Propiciar la modernización de catastros y de registros públicos de la propiedad, así como la incorporación y regularización de propiedades no registradas.

**Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.**

## Líneas de acción

- Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia.
- Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda.
- Promover la adecuación de la legislación en la materia para que responda a los objetivos de la Nueva Política de Vivienda.

### **III.3.3. Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018.**

#### VI.3. Eje de Desarrollo: Progreso y conservación.

Chiapas ha tenido escasas oportunidades para un progreso armónico sustentable, en virtud del poco valor agregado que generan sus actividades económicas; aún y cuando, se cuenta con una infraestructura para el desarrollo económico, no se ha podido hacer un aprovechamiento pleno que permita a los chiapanecos mejores condiciones de vida a través de los ingresos que generen para soportar su desarrollo.

Por ello, mi gobierno se abocará al uso pleno y estratégico de esta infraestructura para el desarrollo a fin de mejorar las condiciones de ocupación y empleo de la población, sus ingresos familiares pero sobre todo para mejorar las condiciones económicas y productivas del estado. No más infraestructura improductiva, todos los proyectos económicos y sociales serán sostenibles en el tiempo y sustentables en el uso de los recursos.

#### VI.3.3. Medio ambiente.

##### Atributo:

En Chiapas, la sustentabilidad está presente en todas las actividades económicas, productivas y sociales que se realizan; resultado del compromiso social para la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

##### Objetivo general:

Conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente, a partir del desarrollo de nuevas formas de intervención social e institucional, que impulsen la gobernanza para garantizar el uso y disfrute para las generaciones presentes y futuras.

### VI.3.3.1. Preservación del medio ambiente.

#### Reto:

La intervención social está normada y regulada para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la protección al ambiente, las cuales impulsan el desarrollo de un Chiapas Sustentable.

#### Objetivo específico:

Impulsar la reforma administrativa de la sustentabilidad basada en el derecho humano del uso, disfrute, conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente para las generaciones actuales y futuras.

#### Estrategias de acción:

- Adecuar la legislación ambiental a las nuevas tendencias y estrategias mundiales sobre la conservación de los recursos naturales y protección al ambiente, incorporando la participación social.
- Promover una sociedad informada y dialogante, mediante procesos de información para el ejercicio de los derechos humanos, para la conservación de los recursos naturales y protección al ambiente.
- Contar con una estructura institucional moderna y capacitada, que sea garante del ejercicio de los derechos humanos en la aplicación de la legislación para la conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Fomentar la prevención social sobre los procesos de perturbación de los recursos naturales y los impactos al medio ambiente para disminuir las acciones de recuperación y remediación.

### VI.3.3.2. Biodiversidad y conservación.

#### Reto:

Chiapas incrementa de manera consistente su capital ambiental y patrimonio natural para darle sustentabilidad a su desarrollo.

#### Objetivo específico:

Mantener en estado óptimo la salud ambiental de los ecosistemas, a través de la participación social y el desarrollo de una nueva cultura, la aplicación del marco jurídico y la efectiva presencia institucional.

#### Estrategias de acción:

- Impulsar un programa integral de educación y concientización a la población, para disminuir la generación de basura, y aprovechar los desechos sólidos mediante su clasificación, recuperación, reutilización y reciclaje.
- Impulsar iniciativas empresariales para desarrollar procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de desechos sólidos. Impulsar una eficaz gestión ambiental que contemple actividades como la conservación, rescate, reforestación, reutilización y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de todos los desechos.

- Fomentar la permanencia, establecimiento y rescate de áreas naturales protegidas, promoviendo la formación de los productores en torno al vínculo de producción – conservación, a partir de los instrumentos para su manejo comunitario sustentable.
- Disminuir la presión sobre los recursos naturales, promoviendo procesos de planeación territorial sustentable, ordenamientos ecológicos micro regionales y proyectos estratégicos sectoriales en las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas.
- Vigilar que los sectores educativo y económico, público, social y privado, incorporen la sustentabilidad como eje transversal en todos sus programas, proyectos y acciones.

#### VI.3.3.3. Gobernanza del agua.

##### Reto:

Chiapas con agua suficiente y limpia para atender las demandas actuales y futuras de la sociedad, con acciones de conservación y mantenimiento de la biodiversidad.

##### Objetivo general:

Conservar las zonas de recarga hídrica y los cuerpos acuíferos, para asegurar el abastecimiento de agua limpia a la sociedad, a fin de lograr una gestión compartida e integrada de este recurso.

##### Estrategias de acción:

- Impulsar acciones de formación ciudadana en torno al disfrute de agua limpia para todos como derecho humano, organizando y concientizando a la sociedad para un efectivo manejo y conservación de este recurso a fin de evitar conflictos por su escasez.
- Impulsar el tratamiento de las aguas residuales, municipales e industriales, públicas o privadas, mediante la aplicación estricta de la ley, la mejora de la efectividad de las plantas de tratamiento y la concientización de las bondades asociadas a éste.

#### VI.3.3.4. Manejo efectivo de los desechos sólidos.

##### Reto:

En Chiapas la no generación de basura y el aprovechamiento de los desechos sólidos son una realidad que genera recursos económicos.

##### Objetivo específico:

Impulsar la gestión óptima de los procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de los desechos sólidos para disminuir la generación de basura y la contaminación del medio ambiente.

##### Estrategias de acción:

- Impulsar un programa integral de educación y concientización a la población, para disminuir la generación de basura, y aprovechar los desechos sólidos mediante su clasificación, recuperación, reutilización y reciclaje.

- Impulsar iniciativas empresariales para desarrollar procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de desechos sólidos.

#### Vinculación con el proyecto

Con base en la información anterior, se puede concluir que el proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, está contemplado dentro de los ejes rectores del Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable y es congruente con los lineamientos establecidos en el Plan, además de que cumplirá con algunos de los objetivos planteados a corto y mediano plazo para impulsar el desarrollo en la región, lo cual repercutirá en una mejor calidad de vida de los habitantes de la zona.

Por todo lo anterior, el proyecto en cuestión es acorde al Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018, ya que durante todas sus etapas se encontrará en armonía con el ambiente, ayudando a su protección.

#### III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

El desarrollo del Proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda de comercial Mi Bodega San Fernando**, se apegará a la siguiente normatividad:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
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.	Deberá darse mantenimiento correctivo y preventivo a cada una de la maquinaria y vehículos utilizados durante en desarrollo de la obra
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente verificará que los vehículos automotores utilizados durante la ejecución del proyecto no sobrepasen los límites establecidos en la presente NOM, debiendo someter a todos los vehículos a gasolina utilizados en el desarrollo del proyecto a mantenimiento preventivo y correctivo.
NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	El promovente verificará que la maquinaria pesada utilizada durante el presente proyecto cumpla con las verificaciones correspondientes y no sobrepase los límites establecidos en la NOM.

<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>En el caso de generarse residuos peligrosos incluidos en la NOM, el promovente realizará un plan a fin de disponer y/o tratarlos de la manera adecuada.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres nativas de México. -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>El Promovente verificará que dentro de la ejecución del proyecto no se afecte alguna especie de flora y fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de existir alguna especie en el área del proyecto, se realizará su reubicación correspondiente.</p>
<p>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>Deberá darse mantenimiento correctivo y preventivo a cada una de la maquinaria y vehículos utilizados durante en desarrollo de la obra para evitar la generación de ruido por encima de los límites máximos establecidos en la norma, asimismo las labores deberán realizarse en un horario diurno de 7:00 hr a 17:00 hr, para evitar afectaciones a la sociedad aledaña.</p>
<p>NOM-003-SEGOB/2002. Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.</p>	<p>El Promovente deberá de colocar los señalamientos y avisos en el área en el que se desarrollara el proyecto.</p>
<p>NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>El Promovente deberá establecer dentro del área en el que se desarrollará el proyecto condiciones de seguridad, así como equipos y capacitación al personal contra incendios.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>El Promovente deberá proporcionar equipo de protección personal a todos los trabajadores que laboren en el desarrollo del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la NOM.</p>

### III.5. Otros instrumentos a considerar son:

#### III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación
<p>Artículo 1. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.</p> <p>Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p> <p>La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán 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;</p> <p>Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos</p>	<p>Derivado de este mandato constitucional, se observa la necesidad de aplicar leyes, reglamentos, normas, decretos, etc. En materia ambiental, que garantice un desarrollo integral y sustentable de sus habitantes.</p> <p>Para realizar este proyecto el promotor se compromete a cumplir su misión de preservar las condiciones ambientales del cauce de la corriente superficial intermitente donde se llevarán a cabo las obras.</p> <p>El proyecto cumple con lo señalado en este, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado los estudios necesarios para integrar la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, no solo aplicando la normatividad existente en el país, sino también observando las regulaciones internacionales aplicables al proyecto. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.</p>

o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley.

### III.5.2. Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

“La presente Ley es reglamentaría de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como de la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable”... En su Artículo Primero, fracción V, establece las bases para el aprovechamiento sustentable la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de ecosistemas.

LGEEPA	Vinculación
<p>En el Artículo 3 fracción XXI se define a la Manifestación de Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo.</p> <p>En el <u>Artículo 5, fracción X, establece la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades y, en su caso, la expedición de las correspondientes autorizaciones.</u> En su artículo 15, se refiere a la expedición de instrumentos de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se menciona los principios que debe observar el Ejecutivo Federal.</p> <p>Párrafo I.- Que los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.</p> <p>Párrafo II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;</p> <p>Párrafo III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;</p> <p>Párrafo IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice</p>	<p>El presente documento se entrega con la finalidad de cumplir este aspecto legal, y para su elaboración se siguió la guía correspondiente. En él se presentan afectaciones y medidas de mitigación propuestas con la finalidad de salvaguardar, reducir, mitigar o compensar los efectos posibles al ecosistema. Así mismo el promovente asume los compromisos de proteger el ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p> <p>Para la ejecución de la obra, se respetarán cada una de las condiciones planteadas en esta ley, para asegurar el daño mínimo a los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. En el presente documento se describen las principales obras a realizar, la descripción del área de influencia, los rasgos naturales y socioeconómicos del sistema ambiental, finalmente se identifican los impactos potenciales que pueden presentarse con el desarrollo del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos ambientales.</p>

acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Párrafo IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

**En el Artículo 28 establece que, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad como** I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; **requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.** Asimismo, que 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 obtener la autorización, el Artículo 30 refiere que los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

### III.5.3. Ley General de Vida Silvestre.

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En lo referente a la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, en su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Ley General de Vida Silvestre	Vinculación
<p><i>Artículo 4.-</i> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p> <p><b>Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</b></p> <p><i>Artículo 5.-</i> El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.</p>	<p>Para respetar la ley anterior verificaremos que las especies encontradas en las visitas de campo no se encuentren en el listado de mencionada norma, aunque es importante mencionar que por las características del predio al encontrarse en una zona urbana, no se tiene la presencia de especies faunísticas, ya que actualmente se utiliza para cultivos de maíz y frijol, mientras que la corriente superficial se encuentra totalmente contaminada por las descargas de aguas residuales de las casas habitación que se encuentran en sus límites.</p>

#### III.5.4. Ley de Aguas Nacionales.

**Artículo 1.** 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.

Ley de Aguas Nacionales	Vinculación
<p>Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>XI. "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</p>	<p>El proyecto refiere a una obra hidráulica a desarrollarse en la corriente superficial intermitente denominada Río Grande, ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, lo que implica la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, además de que la empresa promovente tramitará ante la instancia correspondiente la delimitación de la zona federal, para las obras a de dragado y encauzamiento para el control de avenidas extraordinarias del cuerpo de agua, para cada uno</p>

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;

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Artículo 114. Cuando por causas naturales ocurra un cambio definitivo en el curso de una corriente propiedad de la Nación, ésta adquirirá por ese solo hecho la propiedad del nuevo cauce y de su zona federal.

En caso de que las aguas superficiales tiendan a cambiar de vaso o cauce, los propietarios de los terrenos aledaños tendrán el derecho de construir

de los casos se contemplan medidas de prevención y mitigación en el capítulo VI del presente documento.

las obras de defensa necesarias. En caso de cambio consumado, tendrán el derecho de construir obras de rectificación, dentro del plazo de un año contado a partir de la fecha del cambio. Para proceder a la construcción de defensas o de rectificación, bastará determinar el impacto ambiental, y que se dé aviso por escrito a "la Autoridad del Agua", la cual podrá suspender u ordenar la corrección de dichas obras en el caso de que se causen o puedan causarse daños a terceros o a ecosistemas vitales.

### III.5.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	Vinculación
<p>Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>Durante la etapa de construcción se obtendrán residuos de empaques de los materiales de construcción (material terreo, material vegetal, residuos de concreto, cartón, etc.).</p> <p>Estos residuos serán seleccionados y recolectados por la compañía constructora para su reutilización y/o disposición final.</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.</p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p>	<p>Los residuos generados durante la operación de dicha instalación, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por el personal y clientes de la tienda comercial, por lo que se promoverá un plan de manejo para</p>

<p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p> <p>Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>dichos residuos y no afecten el cauce de la corriente superficial, cabe mencionar que la tienda de autoservicio que se pretende construir contará con un cuarto de residuos temporal hasta que la empresa recolectora arriba a las instalaciones y transporta dichos residuos al sitio del disposición final.</p>
--	--

### III.5.6. Reglamento de la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental.

**Artículo 1.-** El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

<b>Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.</b>	<b>Vinculación</b>
<p>Capítulo II.- De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones:</p> <p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>A) Hidráulicas:</p> <p>I.- <u>Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;</u></p> <p>IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;</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>El Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA, es el que determina las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuales no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Los proyectos de obras y actividades de competencia Federal son evaluados por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta bajo las modalidades de: Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Regional y Particular.</p> <p>Para la ejecución de la obra se respetarán los lineamientos establecidos en dicho reglamento, la empresa promotora presenta para su evaluación la manifestación de impacto ambiental, modalidad</p>

<p>Capítulo III.- Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental:</p> <p>Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>particular, sector hidráulico para la ejecución de las obras de encauzamiento a llevar a cabo en la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, esto con la finalidad de evitar inundaciones por las lluvias extraordinarias que se puedan presentar y puedan afectar a la infraestructura de la tienda durante su operación, así como los clientes que acudan a dicho establecimiento.</p>
--	--

### III.5.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

<b>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales</b>	<b>Vinculación</b>
<p>Artículo 2.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:</p> <p>VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;</p> <p>IX. Demarcación de cauce y zona federal: trabajos topográficos para señalar físicamente con estacas o mojoneras en el terreno, la anchura del cauce o vaso y su zona federal;</p> <p>Título Séptimo.- Prevención y control de la contaminación de las aguas.</p> <p>Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los mismos, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</p> <p>Artículo 171.- Para efectos de los artículos 97 y 98 de la "Ley":</p> <p>I. Sólo podrán ejecutarse obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional, previo permiso de "La Comisión", la que determinará la forma y términos para ejecutar dichas obras, y</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se llevará la limpieza de los frentes de trabajo durante y al término de la jornada laboral, para dejar libre de residuos que puedan afectar el cauce de la corriente superficial donde se ejecutarán las obras.</p> <p>La realización del proyecto en todas sus etapas, se apegará estrictamente a la prevención de la contaminación del cuerpo de agua receptor (Corriente superficial intermitente denominada Río Grande), la aplicación de este Reglamento no se contrapone a la realización del proyecto.</p> <p>La empresa promovente tramitará ante la CONAGUA la delimitación de la zona federal para las obras que se plantean llevar a cabo en el presente proyecto.</p>

<p>II. "La Comisión", en el ámbito de su competencia, podrá permitir la construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo.</p> <p>El permiso a que se refiere el presente artículo se podrá tramitar conjuntamente con la concesión de la zona federal a cargo de "La Comisión", cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar.</p>	
--	--

### III.5.8. Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

**Artículo 1.-** La presente Ley es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de sus recursos para propiciar el desarrollo sustentable del Estado, de conformidad con lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Chiapas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

<b>Ley Ambiental para el Estado de Chiapas</b>	<b>Vinculación</b>
<p>Establecerá la coordinación entre los tres niveles de gobierno, generando una cultura de responsabilidad, participación y prevención ambiental, estableciendo las bases para:</p> <p>I. Reconocer y garantizar el derecho de los habitantes a gozar de un ambiente adecuado para su salud y bienestar.</p> <p>II. Definir los lineamientos, principios, criterios e instrumentos de la política ambiental en el Estado.</p> <p>III. Coordinar acciones en las materias que son objeto de la presente Ley, entre el Estado y los Municipios que lo conforman, así como con las autoridades e instituciones federales en la materia.</p> <p>IV. Promover el uso, manejo, conocimiento asociado y la distribución justa de los beneficios y costos derivados del aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad y de los recursos genéticos; así como los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas relacionados con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales.</p> <p>V. Garantizar el derecho de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de los artículos 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 7 de la Constitución Política del Estado de Chiapas, al uso sustentable y disfrute</p>	<p>La ejecución de las obras no se contrapone a lo establecido en la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, se plantean las medidas de prevención y mitigación para el desarrollo del proyecto, garantizando que se cumplan los lineamientos en materia ambiental del estado, ya que dicha obra se llevará en conjunto con la construcción de la tienda comercial en el predio con que colinda el cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande, por lo que el estudio de impacto ambiental recae en la SEMAHN , el cual es la dependencia reguladora en materia ambiental en el estado de Chiapas.</p>

preferente de los recursos naturales localizados de los lugares que ocupen y habiten, así como a los ejidos y comunidades agrarias en los términos de la legislación aplicable.

VI. Garantizar, bajo los principios de transparencia y acceso a la información pública, el derecho a la información actualizada acerca del medio ambiente y de los recursos naturales de la entidad

VII. Promover el derecho de los habitantes a participar en la toma de decisiones, de manera individual o colectiva, así como en las actividades destinadas a la conservación, preservación y restauración del equilibrio ecológico, y al control de la contaminación del suelo, agua y aire.

VIII. Promover la conservación de la biodiversidad a través de la declaración y administración de las Áreas Naturales Protegidas, sitios prioritarios y corredores biológicos, que tengan un valor biológico o escénico, para consolidarlas como espacios de investigación científica, turismo ecológico y de convivencia social.

IX. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades que no sean de competencia exclusiva de la Federación.

X. Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire, agua y suelo, así como el manejo integral de residuos en el territorio estatal, en las materias que no sean competencia exclusiva de la Federación.

XI. Regular el manejo, gestión integral y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de los residuos sólidos no peligrosos, conforme a la legislación vigente de la materia.

XII. Establecer los principios de la responsabilidad ambiental por afectación a la integridad de las personas y por daño ambiental.

XIII. La definición, dirección y formulación de los principios para el fomento de la cultura y educación ambiental para el desarrollo sustentable, como parte fundamental de los procesos educativos en los diferentes ámbitos y niveles.

XIV. La prevención de riesgos y contingencias ambientales, y en su caso, la forma de participación en las acciones que se lleven a cabo de manera concurrente con la Federación, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o daños al ambiente rebasen el territorio de la Entidad o de sus Municipios.

XV. Definir los procedimientos administrativos de aplicación de esta Ley, para garantizar su

cumplimiento y las disposiciones que de ella se deriven, fijar las medidas de control y de seguridad, así como la imposición de las sanciones administrativas por infracciones a la misma, que correspondan a cargo del Estado y de los Municipios en las materias de su competencia.  
XVI. Elaborar y expedir normas técnicas ambientales estatales, en aquellas materias que sean de competencia exclusiva del Estado.

### **III.5.9. Regionalización (CONABIO).**

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves.

Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, por lo que no existe algún impedimento legal para realizar proyectos como el tratado en este documento.

#### ***Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).***

El área de estudio **se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada La Chacona – Cañón del Sumidero (RTP-141).**

#### ***Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).***

El área de estudio **no** se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la más cercana al sitio es **Malpaso - Pichucalco (RHP-085), ubicado a una distancia aproximada de 1.90 km en dirección Norte del sitio del proyecto.**

#### ***Regiones Marinas Prioritarias (RMP).***

El área de estudio **no** se ubica dentro de alguna Región Marina Prioritaria, esto de acuerdo a la información sustentada en CONABIO.

#### ***Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).***

La zona del proyecto se encuentra inmersa dentro del Corredor Laguna Bélgica – Sierra Limón – Cañón del Sumidero **(AICA-046).**

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

### **IV.1. Inventario Ambiental.**

Se atiende a la **delimitación y descripción del área de estudio y Sistema Ambiental** para el área que ocupará el Proyecto **Obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande"**, ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial **Mi Bodega San Fernando**, el cual se llevará a cabo en el Municipio de San Fernando, Chiapas.

Para lo cual se procedió a **delimitar y analizar los componentes del Sistema Ambiental**, considerando elementos como **diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes paisajísticos en donde se pretende ejecutar el proyecto y las relaciones causales y dependencias que sostienen al sistema ambiental**. Los componentes ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función del paisaje, que fueron considerados con respecto a la ubicación del proyecto se analizan a detalle, así como aquellos elementos denominados como "susceptibles" de verse afectados por la operación del proyecto, considerando los principales lineamientos normativos, Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio General y del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas, que se describen a detalle en el Capítulo III.

### **V.2. Delimitación del área de influencia.**

La metodología llevada a cabo para delimitar el área de influencia consistió en realizar una búsqueda bibliográfica de los trabajos llevados a cabo en la zona, a fin de analizar y retomar las zonificaciones ya propuestas.

La zona de influencia del proyecto se definirá en base al aspecto socioeconómico, vías de comunicación, infraestructura, datos del proyecto (ubicación, dimensiones, tipos de obras a realizar, sitios para la disposición final de los residuos), así como cuerpo de agua bajo estudio (corriente intermitente Río Grande aguas abajo y aguas arriba de la zona del proyecto) por lo que se define como área de influencia la Ciudad de San Fernando, Chiapas, tomando como base que es el centro poblacional más importante a los alrededores de la zona del proyecto.

#### ***Población.***

La población total del Municipio San Fernando es de 29,543 personas, de cuales 14,899 son masculinos y 14,644 femeninas. La población se divide en 12,291 menores de edad y 17,252 adultos, de cuales 1,989 tienen más de 60 años, la cual se distribuye como se muestra en la siguiente tabla.

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Total	29 543	0.69	14 899	50.43	14 644	49.57
Urbana	9 581	32.43	4 784	49.93	4 797	50.07
Rural	19 962	67.57	10 115	50.67	9 847	49.33
Población por grupos de edad de las principales localidades						
San Fernando	9 581	32.43	4 784	49.93	4 797	50.07
0 a 14 años	3 057	31.91	1 521	49.75	1 536	50.25
15 a 64 años	5 945	62.05	2 943	49.50	3 002	50.50
65 años y más	489	5.10	268	54.81	221	45.19
No especificado	90	0.94	52	57.78	38	42.22

**Tabla IV. 1.** Población económicamente activa.

### ***Población económicamente activa.***

En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 51.78% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 0.19% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 3.03% no perciben salario alguno, mientras que 1.70% reciben más de cinco. En el terciario, 5.44% no reciben ingresos y el 5.44% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

San Fernando	Población ocupada	%	No recibe ingresos	%	Más de 5 salarios min	%	No especificado	%
Primario	3,592	40.65	1,860	51.78	7	0.19	40	1.11
Secundario	2,409	27.26	73	3.03	41	1.70	137	5.59
Terciario	2,553	28.89	139	5.44	139	5.44	164	3.85

**Tabla IV. 2.** Población económicamente activa.

### ***Medios de comunicación.***

El acceso a la cabecera municipal desde la capital del estado, es por la carretera federal 190, tramo Tuxtla - Chicoasén, hasta llegar a San Fernando.

El principal acceso al sitio en estudio es por la Calzada Copalar, la cual es una vialidad de doble sentido de concreto hidráulico en buen estado; misma que servirá para que los clientes y proveedores acudan al establecimiento.

Para atender la demanda del servicio de comunicación, la Ciudad dispone de una oficina postal, así como con una red telefónica con servicio estatal, nacional e internacional.

### ***Medios de transporte.***

Los medios de transporte más utilizados por los usuarios es el sistema de colectivos y autobuses, los cuales trasladan al público en diversas rutas (Tuxtla Gutiérrez, Copainala, Osumacinta, Tecpatán, etc.). Los autobuses (Tuguchis) son menos comunes y su margen de cobertura es limitado. Asimismo San Fernando, Chiapas, cuenta un sistema de taxis.

### **Centros de salud.**

En San Fernando se cuenta con las siguientes unidades médicas; mismas que se ubican en la zona urbana del municipio.

<b>Concepto</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Seguridad Social</b>	<b>%</b>	<b>Asistencia Social</b>	<b>%</b>
Unidades Medicas	2	0.18	0	0.00	2	100.00
De Consulta Externa	2	100.00	0	0.00	2	100.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	2	100.00	0	0.00	2	100.00
De Hospitalización General	0	0.00	0	0.00	0	0.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	0	0.00	0	0.00	0	0.00

**Tabla IV. 3.** Infraestructura médica del municipio de San Fernando.

### **Zona de recreo.**

La zona urbana de San Fernando cuenta con parques y canchas deportivas, los cuales son utilizados por la población en general para su esparcimiento.

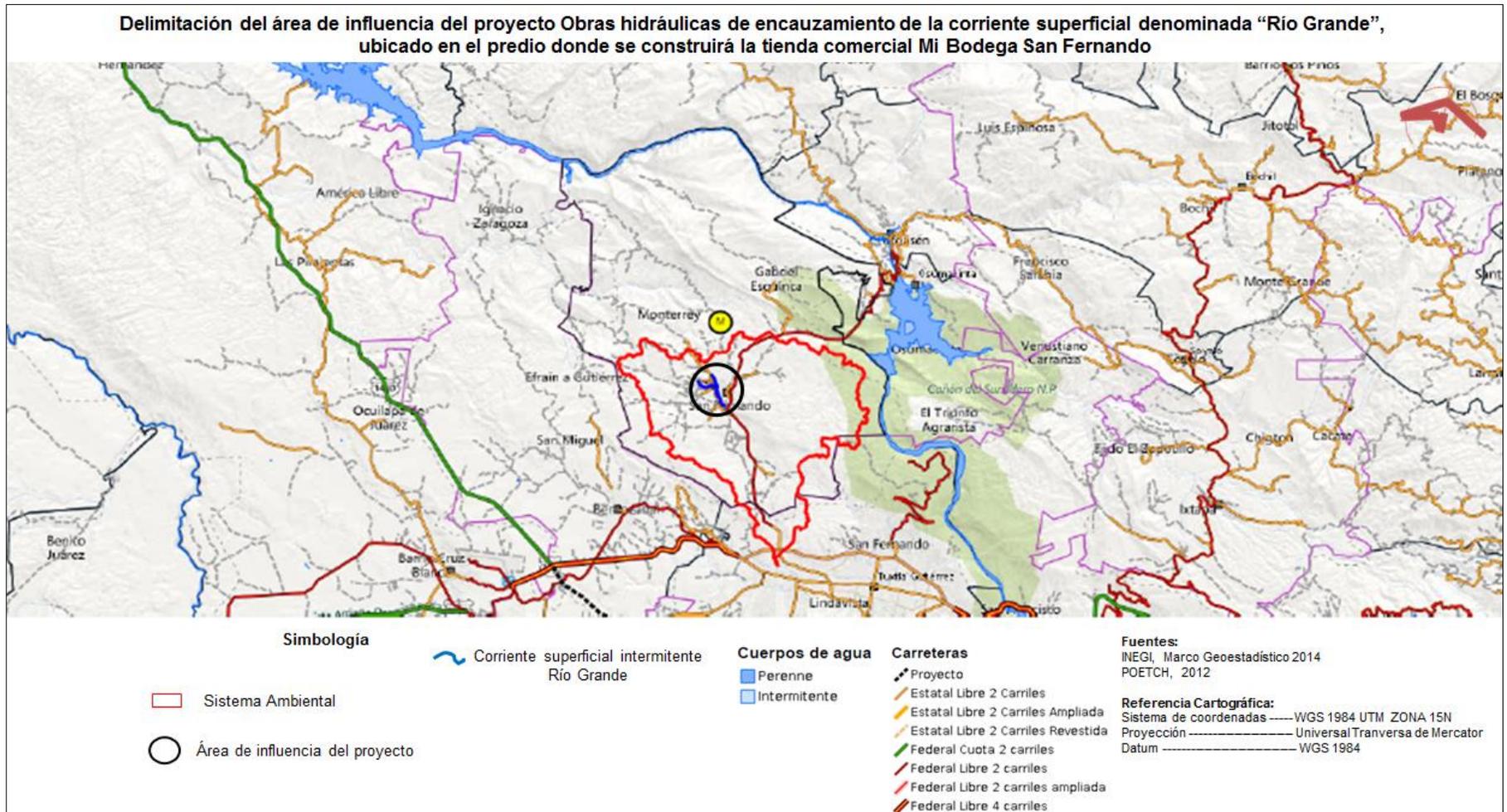
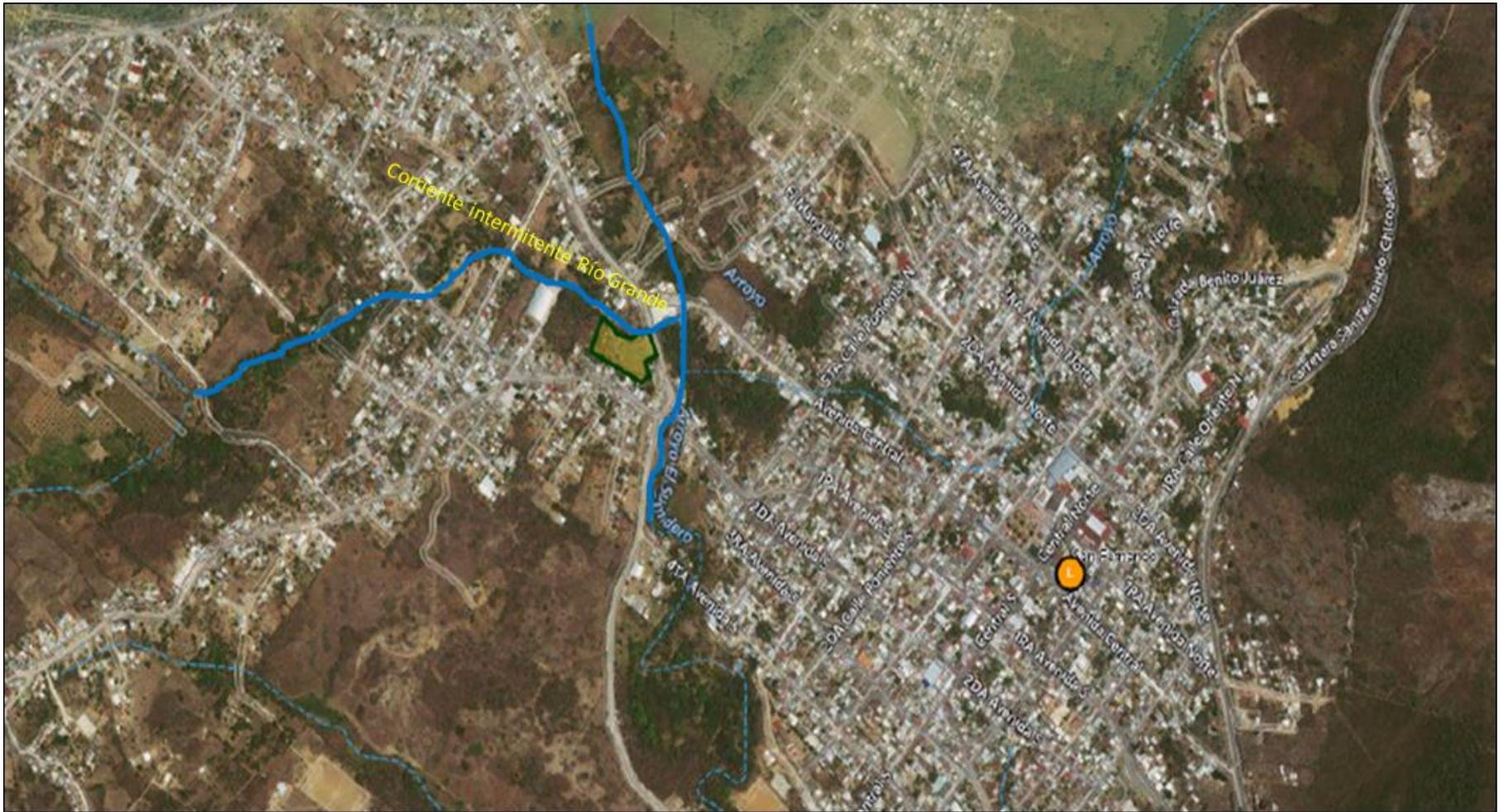


Imagen IV.1. Delimitación del área de influencia del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular: Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando.



**Imagen IV.2.** Vista aérea de la corriente de agua superficial Río Grande (colindancia norte) con respecto al predio donde se construirá la tienda comercial, área de influencia en la localidad de San Fernando, Chiapas.

### **Ubicación del proyecto.**

El tramo en estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al km 1+192.76 al km 1+312.57 de la corriente superficial tipo intermitente denominada Río Grande, ubicado en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda de autoservicio Mi Bodega San Fernando, con la siguiente dirección:

<i>Estado:</i>	Chiapas
<i>Municipio:</i>	San Fernando
<i>Calle y numero:</i>	Calzada Copalar No.6

Las coordenadas UTM del muro de contención tipo dren (encauzamiento) se presentan en la siguiente tabla:

PI	Eje	Coordenada UTM	
		X	Y
<i>Inicia</i>	M1	477,417.5618	1,865,580.6404
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0035	1,865,571.8652
<i>Esquina</i>	M1	477,399.1239	1,865,571.5777
<i>Esquina</i>	M1	477,398.4575	1,865,571.2732
<i>P1</i>	M1	477,404.2626	1,865,559.2992
<i>Esquina</i>	M1	477,397.2400	1,865,556.9639
<i>Esquina</i>	M1	477,399.2545	1,865,550.3702
<i>Esquina</i>	M1	477,399.0945	1,865,539.8332
<i>P2</i>	M1	477,359.5995	1,865,559,3652
<i>P3</i>	M1	477,328.1725	1,865,574.2612
<i>Termina</i>	M1	477,308.5595	1,865,584.8732

**Tabla IV. 4.** Coordenadas UTM de la ubicación del proyecto.

### **Dimensiones.**

El predio presenta una superficie total de **4,798.00 m<sup>2</sup> (superficie arrendada)**, donde se construirá la tienda comercial, sin embargo en la parte norte de dicho predio colinda con el cauce de la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, para lo cual se proyectan las obras de encauzamiento tipo dren, construidas a base muro y revestimiento de concreto hidráulico, **la construcción del canal y muro ocuparán una superficie de 37.84 m<sup>2</sup> equivalente al 0.79% con respecto a la superficie total del predio**, a continuación se presenta la dosificación de áreas del proyecto en conjunto con la tienda comercial Mi Bodega San Fernando:

Elemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Tienda	1,572.73	32.78
Anden de carga	34.17	0.71
Rampa de anden	14.40	0.30
Subestación	56.25	1.17
Áreas verdes	453.44	9.45
Banqueta	424.88	8.85
Rampas	38.55	0.80
Asfalto de 5 cm	1,068.45	22.27
Asfalto de 8 cm	219.22	4.57
Concreto hidráulico de 17 cm	878.07	18.30
Muro	29.44	0.61
Canal	8.40	0.18
Total	4798.00 m <sup>2</sup>	100.00%

Tabla IV. 5. Dosificación de áreas del proyecto.

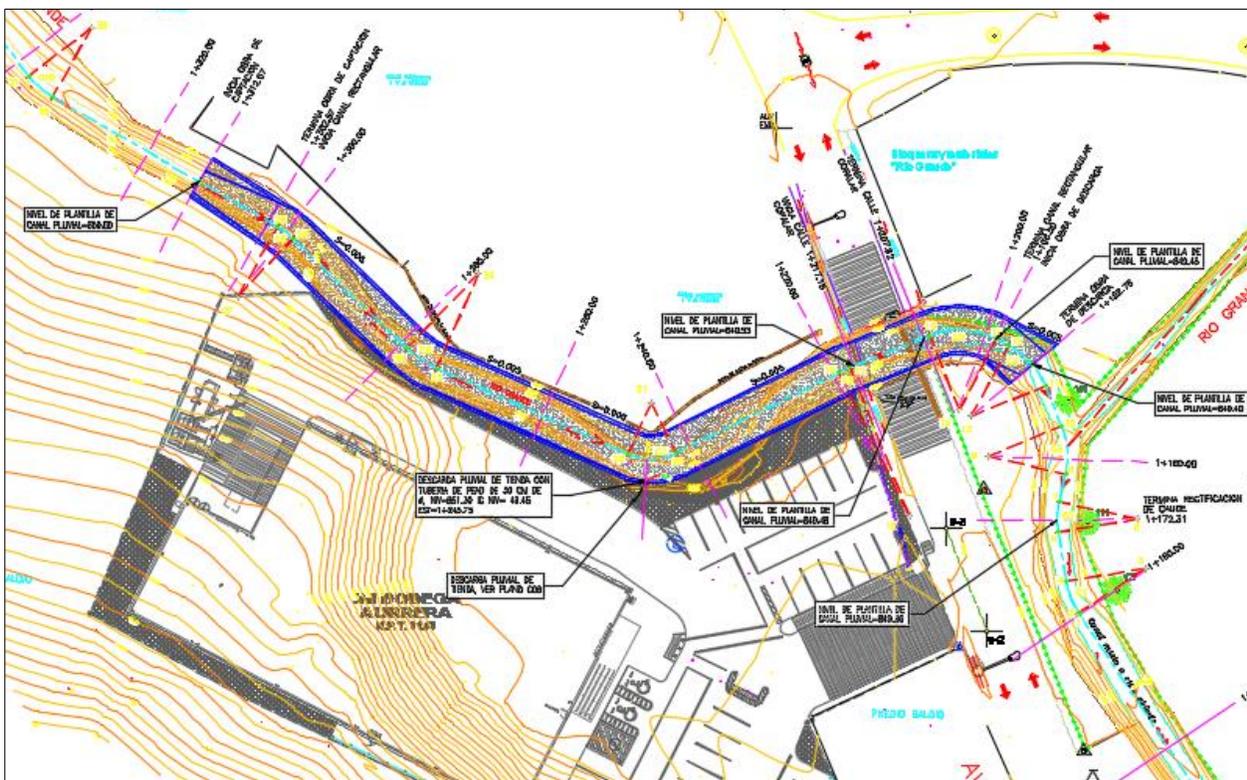


Imagen IV.3. Planta general de la conformación del proyecto.

### Tipo de obras.

- Trabajos en el cauce del canal pluvial.

Para el proyecto del canal pluvial se proponen como trabajo preliminar una obra de desvío del canal en el tramo frente al predio en estudio.

Esta obra consistirá en formar el canal provisional con taludes protegidos con concreto lanzado en ambos lados y la base, esto con la finalidad de que se realicen los trabajos de revestimiento y replanteamiento de los niveles de arrastre para su correcto funcionamiento.

**Es importante mencionar que dichas obras se llevarán a cabo una vez que la promotente cuente con la concesión de la zona federal emitida por la autoridad correspondiente (CONAGUA), así como las especificaciones y restricciones constructivas que se manifieste para no afectar el bien nacional.**

- **Demoliciones en cruce de canal y tala de elementos arbóreos.**

Concepto	Unidad	Cantidad
Retiro de barandal de metal de 1.20m de altura aproximada para su posterior aprovechamiento.	13.59 ml	
Demolición y retiro de dado de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m con altura de 0.40m.	0.06 m <sup>3</sup>	4 pza
Demolición y retiro de trabe de concreto (soporte de barandal) de 0.20mx0.20m y longitud de 13.59m.	0.54 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de banquetta de concreto con un espesor de 0.15m, en una superficie de 16.31m <sup>2</sup>	2.45 m <sup>3</sup>	
Demolición y retiro de losa de rodamiento de 0.16m de espesor aprox. De 6.95 de ancho por 26.77m de longitud.	29.77 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.30 de espesor por 0.20m de peralte y longitud de 27.46m.	1.65 m <sup>3</sup>	
Demolición de trabe de 0.20 de espesor por 0.44m de peralte y longitud de 13.59m.	1.20 m <sup>3</sup>	
Demolición de murete de mampostería de 0.60m de ancho por 0.80 de alto en una longitud de 13.59m.	6.52 m <sup>3</sup>	
Reubicación de línea de agua potable de 3" de diámetro de fierro.	6.76 ml	
Renivelación de registro		1 pza

**Tabla IV. 6.** Tabla de demoliciones en cruce de canal y reubicación de servicios.

De acuerdo a las obras a ejecutar, será necesario el derribo de especies arbóreas que se localizan en las proximidades del canal pluvial (zona federal), **se talarán 7 árboles al interior del predio de acuerdo a su ubicación con la zona federal del cauce, al exterior del predio se ubicaron 36 ejemplares arbóreos, de los cuales se talarán 13 árboles por las obras de encauzamiento y 23 árboles se conservan, en su mayoría son especies de palmera y árboles secos que se localizan sobre los bordos en ambos extremos del cauce de la corriente Río Grande.**

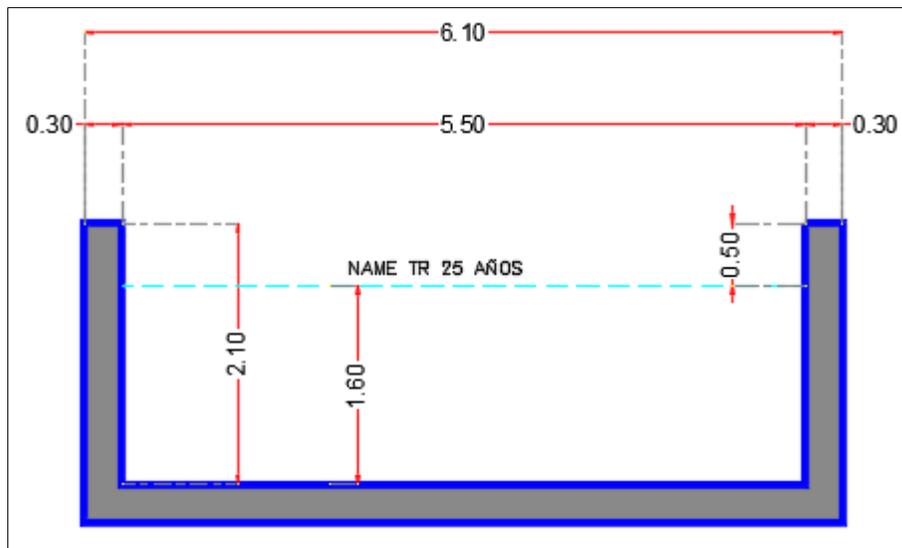
Todos los materiales resultantes de las demoliciones y derribo de árboles serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

**Etapa de construcción.**

- **Construcción del canal pluvial.**

Una vez que se haya desviado el cauce de la corriente intermitente se procederá a llevar a cabo las actividades de limpieza y cortes, así como las obras de excavaciones para alojar la estructura del muro de contención.

Se plantea construir un muro de contención tipo dren, el cual contará con una longitud de 200.00 m y estará construido de concreto hidráulico de 2.10 m de altura, un ancho de 5.50 m y plantilla de concreto, con un tirante de 1.60 m, gasto hidráulico para un tiempo de retorno de 25 años, el tramo donde se llevará a cabo la obra corresponde a 1+192.76 al km 1+312.57.



**Imagen IV.4.** Sección tipo dren principal del km 1+192.76 al km 1+312.57.

Datos hidráulicos de la sección		
Gasto para un TR =25 años	39.19	m <sup>3</sup> /seg
Plantilla	5.50	m
Tirante	1.60	m
Talud	N/A	
Pendiente	0.005	
Velocidad	4.45	m/seg
Bordo libre	0.50	m

**Tabla IV. 7.** Calculo hidráulico del dren pluvial.

- **Trabajos realizados en la zona federal del canal pluvial.**

De acuerdo al proyecto dentro de la zona de restricción federal del canal pluvial se encuentra los siguientes trabajos:

**Estacionamiento:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportarán en el muro del canal pluvial de proyecto.

Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: Se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo parte de la cubierta de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Drenaje sanitario: Se ocupa el área verde que se encuentra dentro de la zona federal para colocar el último pozo de visita del drenaje sanitario para posteriormente cruzar la calzada Copalar y descargar en la red sanitaria municipal.
- Alumbrado: Se colocará un poste de alumbrado.
- Riego: Se colocará una válvula de riego en la zona de área verde.

**Patio de Maniobras:** Se realizarán trabajos de terracerías para recibir la estructura de pavimento, una vez construidas las terracerías se procederá a la colocación de las capas de pavimentos y construcción de guarniciones.

Así mismo se construirá la berma y talud que se soportaran en el muro del canal pluvial de proyecto. Las instalaciones en esta zona del estacionamiento son:

- Drenaje pluvial: se proyecta una descarga pluvial al canal pluvial mediante la colocación de un pozo de visita recibiendo la cuenca del patio de maniobras de la tienda, posteriormente se descarga por medio de un tubo de P.E.A.D. de 38 cm de diámetro.
- Alumbrado: Se están colocando dos postes de alumbrado.
- Riego: Se coloca una válvula de riego en la zona de área verde.

### ***Operación y mantenimiento.***

El proyecto requerirá de actividades de mantenimiento preventivo de la estructura tipo dren, contemplándose que se lleven a cabo de forma anual.

Dichas actividades de mantenimiento consistirán en la revisión por parte de personal especializado en la materia y dar reforzamiento a la estructura en caso de ser necesario, a manera complementaria la empresa promotora contará con personal para llevar a cabo la limpieza periódica del cauce donde colinda con el predio donde llevará a cabo la construcción de la tienda comercial (retiro de ramas secas y basura), lo cual se realizará de forma manual.

### ***Sitios para la disposición final de residuos.***

El sitio de disposición final de San Fernando (relleno sanitario) se encuentra a una distancia aproximada en línea recta de 7.5 km en dirección Sureste del predio en estudio, los residuos sólidos urbanos que se generen durante la etapa de construcción y operación del proyecto serán trasladados hacia este sitio.

#### *Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.*

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos:

- Desechos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.
- Desechos de empaques de materiales de construcción.
- Escombros y desechos de materiales de construcción.

La producción estimada de residuos sólidos por parte de los trabajadores es de 0.585 kg/persona/día. Por lo que durante la construcción de la tienda de autoservicio se producirán:  $0.585 \text{ kg/persona/día} \times 110 \text{ personas} = 64.35 \text{ kg/día}$ .

Además de los residuos ya mencionados, se generarán residuos de empaques de materiales de construcción como: papel, cartón, plástico, madera, etc. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado para este fin. Los residuos sólidos que no se puedan reciclar serán colocados en contenedores y recolectados por el servicio de limpieza municipal para finalmente ser depositados en el sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

El escombros, tierra y residuos de materiales de construcción serán trasladados hasta sitios autorizados por las autoridades municipales. El transporte se llevará a cabo a través de camiones tipo volteo cubiertos con lona para evitar contaminación por dispersiones de polvo y material.

#### *Residuos líquidos.*

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

### **IV.3. Delimitación del Sistema Ambiental.**

El primer paso para la exploración física del terreno en donde se implementará el proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, localizado en el municipio de San Fernando, Chiapas**, se llevó a cabo tomando

como unidad de estudio fotografías aéreas utilizando el software google earth pro, con el fin de tener el primer acercamiento hacia la fase descriptiva del medio, esta fase comprende las siguientes etapas:

- a) Delimitación física del Sistema Ambiental sobre cartografía digital del área en que se llevará a cabo el proyecto.
- b) Descripción del sistema y subsistemas del medio ambiente: natural, productivo, geopolítico, socioeconómico, ecológico y fisiográfico.

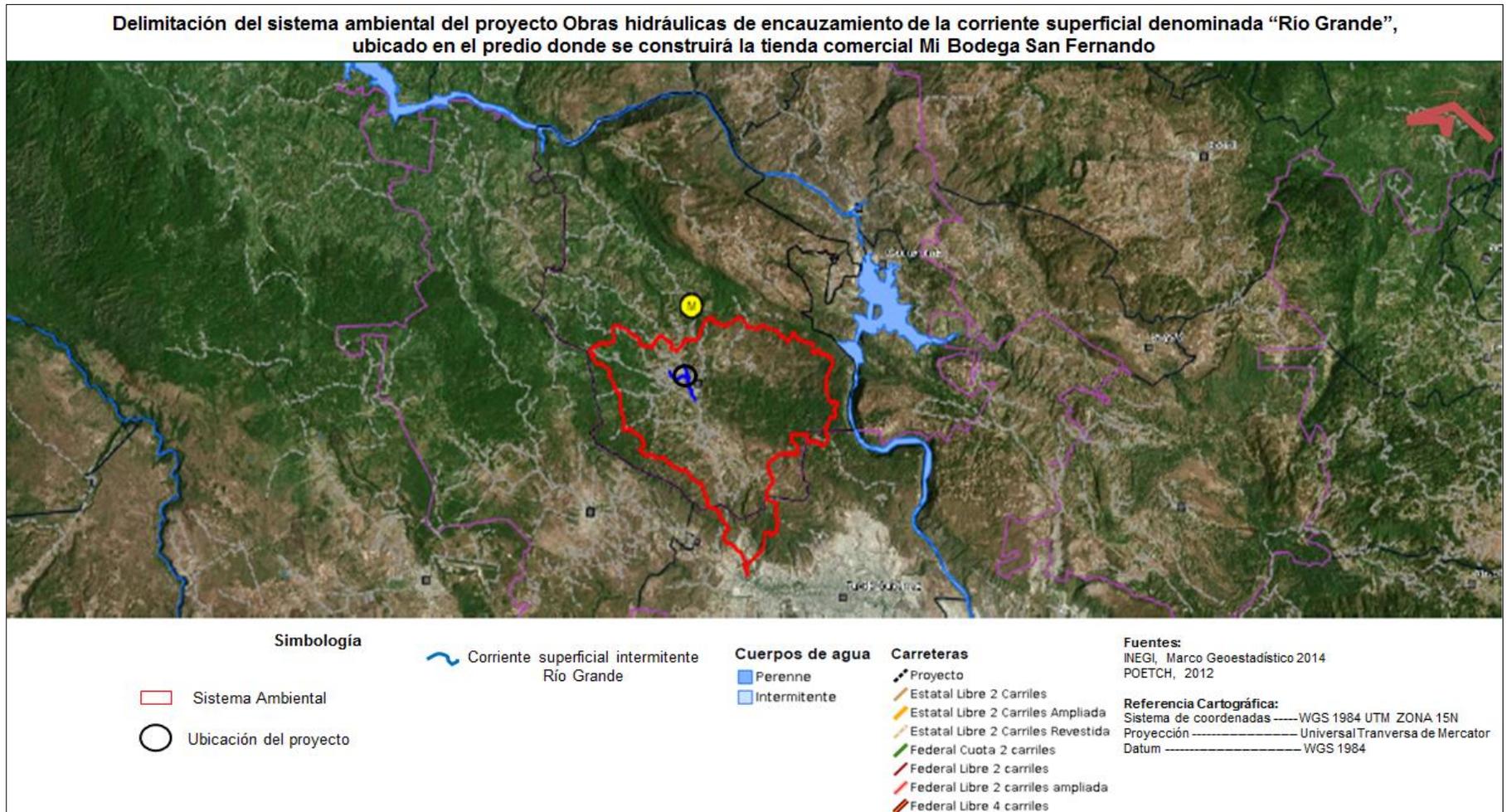
Para la delimitación del área de estudio se realizó visitas al sitio que ocupará el proyecto **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, en el cual se proyecta la construcción y revestimiento de concreto de la corriente superficial intermitente antes descrita. Asimismo se identificaron y obtuvieron coordenadas de puntos de control mediante un sistema de geoposicionamiento global (GPS), que posteriormente fueron ingresados a un sistema de información geográfica (SIG) Arcgis 10.3, agregando la ubicación, las dimensiones y los linderos del trazo que ocupará la obra.

Principalmente se analizó la siguiente información:

- **Cartas temáticas** (climatología, geología, fisiografía (provincias, subprovincias, topoformas, curvas de nivel), edafología, vegetación y uso de suelo, áreas naturales protegidas, infraestructura, hidrología superficial, unidades ambientales biofísicas).
- **Imágenes satelitales.**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio General (POETG).**
- **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (MOETCH).**
- **Regiones CONABIO** (Regiones terrestres prioritarias, hidrológicas prioritarias, marinas prioritarias, aéreas de importancia para la conservación de las aves AICAS).
- **Subcuencas y microcuencas hidrológicas.**

Los datos que se utilizaron como soporte para observar el paisaje fueron imágenes aéreas, información del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, regionalización de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) y cartas temáticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), así como fotografías tomadas en el área de estudio durante las visitas de campo.

Para delimitar el **Sistema Ambiental** se utilizó el área que ocupa la **microcuenca denominada San Fernando**, abarcando una superficie de 138.67 km<sup>2</sup>, delimitada el área de estudio, se inició la digitalización de los mapas temáticos de climas, uso de suelo y vegetación, edafología, hidrología superficial e hidrología subterránea, asimismo se digitalizaron mapas temáticos de fisiografía (topoformas, curvas de nivel), geología, áreas naturales protegidas, unidades de gestión ambiental de la subcuenca del río Sabinal, modelo de ordenamiento ecológico territorial del estado de Chiapas y datos del INEGI.



**Imagen IV.5.** Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

#### **IV.4. Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

##### **IV.4.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.**

En base a los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros, la zona de influencia del proyecto forma parte de las regiones fisiográficas Montañas del Norte y Altos de Chiapas. La altura del relieve varía entre los 200 m y los 1,700 msnm. Las formas del relieve presentes en el municipio son: Sierra alta de laderas tendidas (56.2%), Sierra alta escarpada compleja (31.4%) y Cañón típico (12.41%). La orografía del municipio está constituida por zonas accidentadas en un 70%, de su extensión y al norte por zonas semi-planas. De acuerdo a información de INEGI. El Sistema de topofomas presente en la zona de estudio es el de sierra alta de laderas tendidas.

*Suelos.* De acuerdo a la carta edafológica del INEGI Serie II (2006) y MOETCH, **el tipo de suelo que presenta el predio en estudio es Ah+Lp+L/3: Acrisol húmico + Luvisol plíntico + Litosol de textura fina.**

*Climatología.* El clima que se presenta en las áreas de estudio de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García, es **Aw1 (w) cálido subhúmedo con lluvias en verano.** En la zona se registra una temperatura mínima promedio anual de 15.9 °C y la temperatura máxima promedio anual de 29.1 °C y una precipitación media anual de 440.7 mm, con régimen de lluvias en los meses de junio a octubre.

*Flora.* La zona del proyecto no presenta asociaciones vegetales de galería, el predio en estudio presenta diferentes elementos arbóreos, principalmente frutales (palma cocotera, limón y naranja) distribuidos dentro de todo el polígono que ocupa dicho sitio. En la zona norte (colindancia con cauce de la corriente superficial río Grande) se presentan elementos de las especies de palma cocotera predominantemente. Mientras que en la colindancia este y oeste se observan árboles de las especies de mulato, los cultivos de maíz se ubican en la zona suroeste y en la parte central y norte cultivos de frijol.

El uso de suelo predominante en el área del proyecto es: urbano, agricultura de temporal, zonas con ganadería extensiva y sobre el cauce de la corriente, no se presenta vegetación de galería, únicamente se tienen árboles frutales en sus bordos, de las especies de palmas cocoteras, así como árboles secos, en el predio donde se plantea llevar a cabo la construcción de la tienda comercial es un predio baldío, es utilizado para área de cultivo, particularmente para la siembra de maíz y frijol, actividades que actualmente se llevan a cabo.

Uso actual del suelo. El uso principal es agropecuario y urbano donde se asienta la Ciudad de San Fernando, las cuales desde hace varias décadas ya han sido transformadas para los fines antes mencionados, provocando que con ello las características edáficas hayan perdido su capacidad productiva como consecuencia de haberse reducido la cobertura vegetal, aunado a ello han provocado alteraciones en los ecosistemas faunísticos de la región.

*Fauna.* La zona de influencia del proyecto presenta poca presencia de fauna silvestre debido a que se localiza en la mancha urbana de San Fernando, sin embargo se tienen registrados para

esta zona algunos tipos de mamíferos, roedores, reptiles y aves, siendo de las especies más comunes en la zona las siguientes: conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, palomas, gavilanes, pájaros como chachalaca, urraca, zopilote, tortolita, etc.

*Uso de cuerpos de agua.* El uso de los cuerpos de agua superficiales es principalmente agropecuario y para consumo doméstico. Los cuerpos superficiales existentes en la zona presentan daños ambientales aparentes, como basura doméstica y residuos urbanos (aguas residuales).

*Hidrología.* La zona de influencia se localiza en la Región Hidrológica Grijalva – Usumacinta (RH30), cuenca del Río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez y las subcuencas Río Alto Grijalva (48.44%), Tuxtla Gutiérrez (27.20%) y El Chapopote (24.36%). Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río El Cedro, Río Grijalva, Arroyo Celín, Arroyo La Florida, Arroyo El Barrancón, Río El Cedro, Arroyo Blanco y Arroyo San Agustín; y las corrientes intermitentes: Arroyo La Pimienta, Arroyo Cuachi, Arroyo Tzoquinó y Arroyo Tzitzum. Tanto el área de influencia, así como el proyecto no se localizan dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

*Geohidrología.* El área de estudio se localiza dentro de la Unidad Geohidrológica denominada Material Consolidado con Posibilidades Bajas de funcionar como acuífero. Está constituida principalmente por depósitos de calizas y dolomitas de la formación Sierra Madre del Cretácico Superior. El tipo de suelo arcilloso, las rocas consolidadas han dado origen a una alta impermeabilidad secundaria, lo cual no favorece la formación de acuíferos del tipo libre.

*Geología.* Estratigráficamente se reconocen en la zona unidades geológicas que atestiguan edades que van desde el terciario inferior hasta el más reciente, producto de inmersiones de depósitos sedimentarios carbonatados con intercalaciones arcillosas, dando lugar a **secuencia de Calizas y Lutitas** con abundantes restos fósiles marinos.

*Socioeconómico.* El poblado que se verá directamente beneficiado con el proyecto bajo estudio, es la cabecera municipal de San Fernando, ya que la corriente donde se llevarán a cabo las obras se encuentra en esta zona, el personal a contratar será preferentemente de las inmediaciones del área del proyecto. De manera indirecta se beneficiará a los pobladores de San Fernando aguas abajo del cauce de la corriente Río Grande; principalmente porque una mejor conducción de los escurrimientos que fluyen por dicho cauce, evitará en el predio y terrenos aledaños inundaciones. Con la ejecución del proyecto se utilizarán muchos de los servicios que se dispone en esta localidad, tales como los centros de atención médica, la telefonía y medios de comunicación, así como los servicios públicos como energía, alumbrado público, agua potable, drenaje en casi toda la ciudad, pavimento en vialidades, etc.

En base al tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas), se puede observar que en la superficie del Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto está siendo modificado por las diversas actividades agropecuarias y urbanas que se desarrollan en la zona, de la misma manera las tendencias de este deterioro aumentarán en el mediano plazo ya que el proyecto se localiza donde prácticamente la vegetación arbórea es muy escasa (zona urbana de San Fernando) por el incremento de la población y con ello la disminución de los servicios ambientales que proveen.

#### IV.4.1.1 Medio abiótico.

- **Clima.**

Con base a la Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana en 1964; los tipos de climas existentes en el municipio de San Fernando son del tipo subtropical subhúmedo, con abundantes lluvias, sobre todo en los meses de verano (mayo-septiembre), durante los cuales alcanza un rango de precipitaciones anuales entre los 1500 y 2000 mm. Siendo los meses de más abundantes precipitaciones Junio y Septiembre, mientras que los más secos son Marzo y Abril, la meseta de San Fernando nos presenta grandes oscilaciones térmicas, la temperatura media anual es de 20 grados Celsius y estos se distribuyen de la siguiente manera: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (64.10%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (33.61%) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (2.29%).

El sitio donde se ubica el proyecto, presenta un **tipo de clima Aw1 (w) cálido subhúmedo con lluvias en verano.**

<b>Climas</b>	
<i>Tipo</i>	Cálido subhúmedo
<i>Fórmula</i>	Aw1 w
<i>Subgrupo</i>	Cálido
<i>Tipo</i>	Subhúmedo
<i>Subtipo</i>	Humedad media
<i>Régimen II</i>	De verano

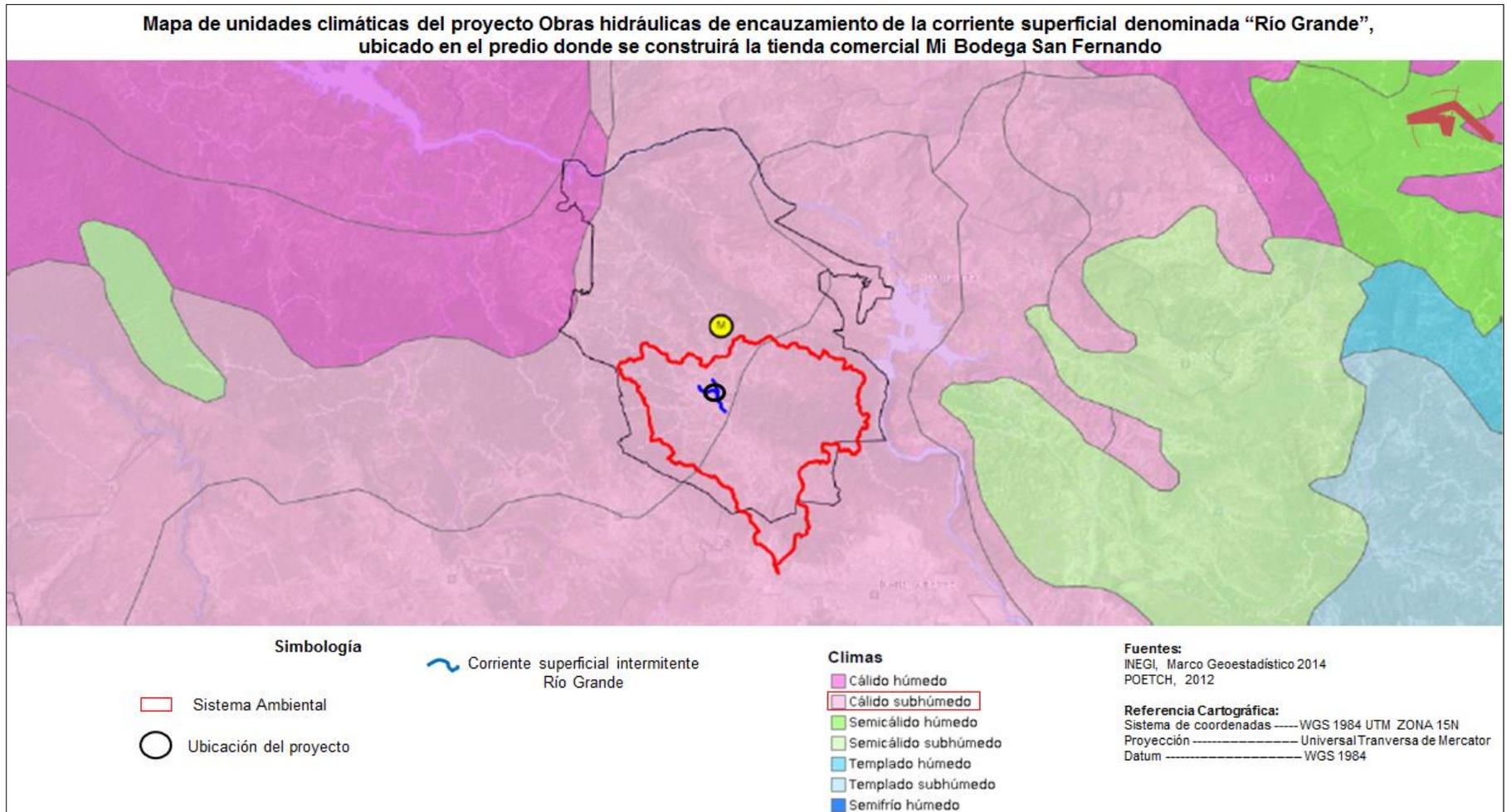


Imagen IV.6. Mapa de Unidades Climáticas.

### **Temperatura promedio mensual, anual y extrema.**

Con base a los registros de la estación Meteorológica número 7319 ubicada en la cabecera municipal de este municipio; la temperatura media anual es de 22.5 °C, en un periodo de 29 años; la temperatura mínima promedio es de 15.9 °C y la temperatura máxima promedio es de 29.1 °C.

En los meses de mayo a octubre las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 15 a 18°C (40.2%), de 18 a 21°C (56.39%) y de 21 a 22.5°C (3.4%). En tanto que las máximas promedio en este periodo son de 24 a 27°C (8.92%), de 27 a 30°C (46.26%), de 30 a 33°C (34.49%) y de 33 a 34.5°C (10.33%).

Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 9 a 12°C (9.1%), de 12 a 15°C (74.81%) y de 15 a 18°C (16.09%). Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son de 24 a 27°C (77%) y de 27 a 30°C (23%).

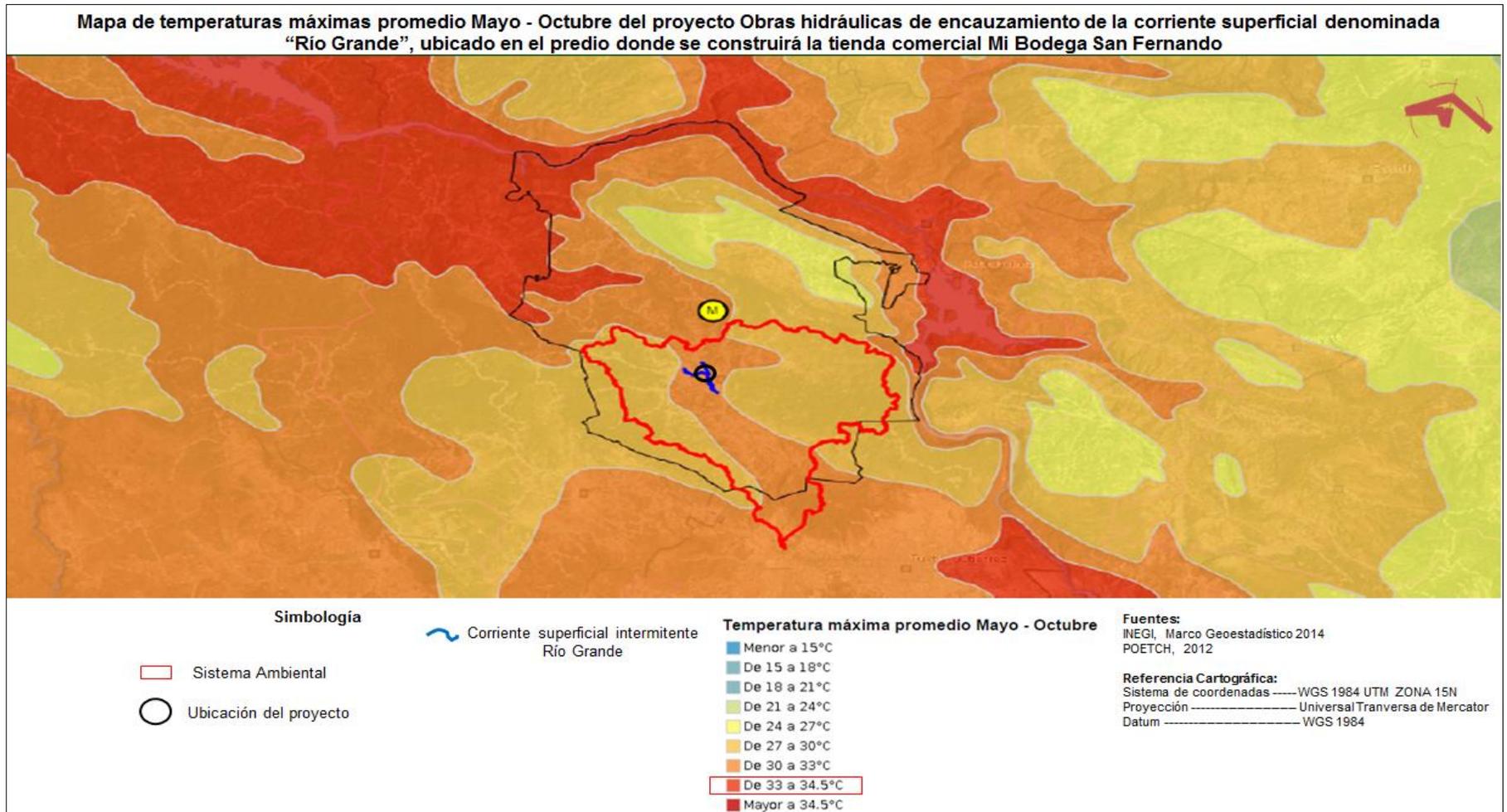


Imagen IV.7. Mapa de temperaturas máximas promedio en los meses de Mayo – Octubre.

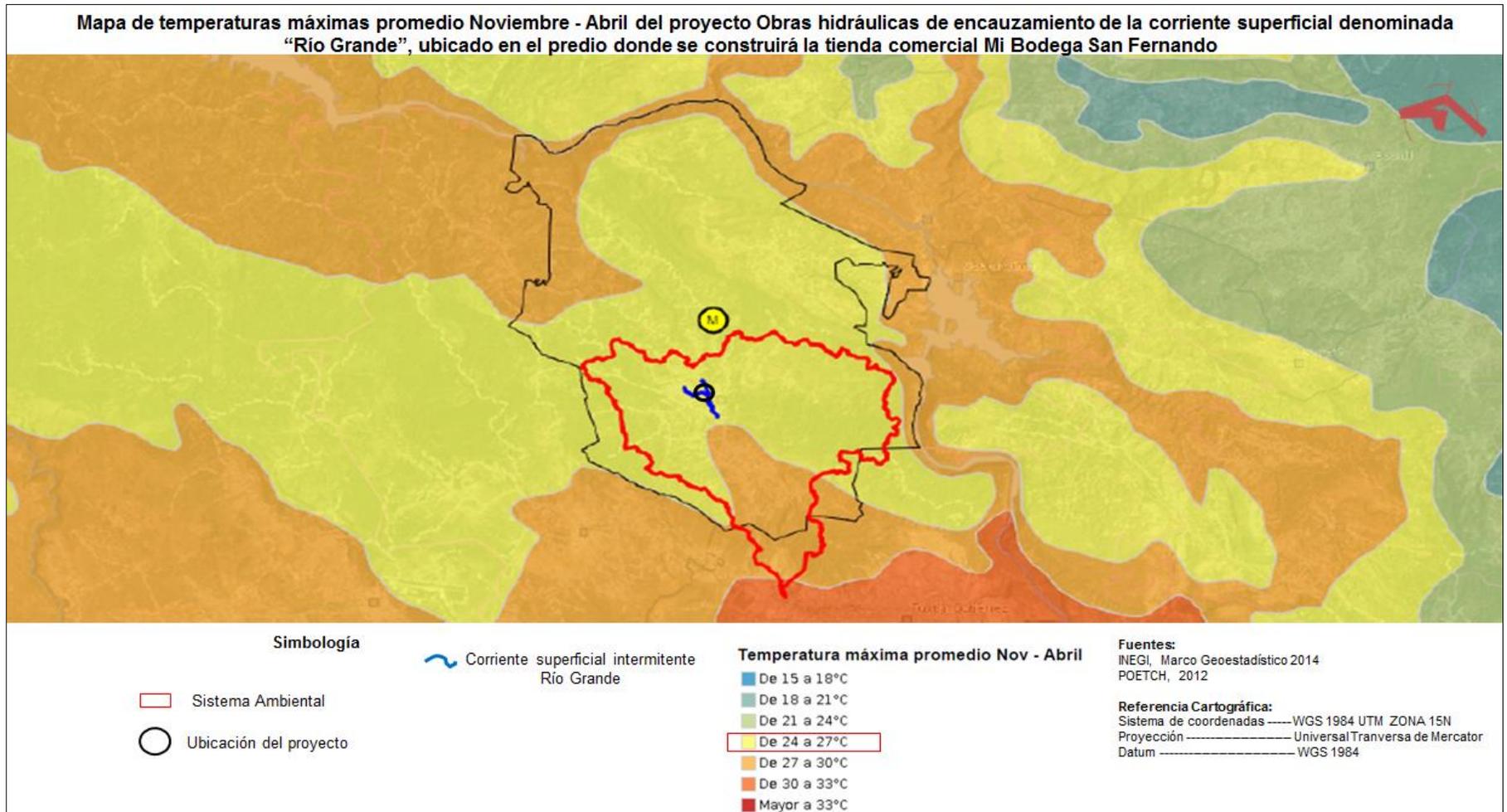


Imagen IV.8 Mapa de temperaturas máximas promedio en los meses de Noviembre – Abril.

La temporada cálida dura desde mediados de febrero hasta septiembre. El período más caluroso del año es desde abril hasta la segunda semana de mayo donde se alcanzan temperaturas alrededor de los 28 °C. La temporada fresca dura desde la segunda semana de noviembre hasta mediados de febrero. El período más frío del año es el mes de diciembre cuando la temperatura puede llegar a descender hasta 7 °C.

ESTACION	PERIODO	M E S												Promedio Anual
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
7319 San Fernando	1971-2000	19.9	20.8	22.4	24.3	25.2	24.0	23.3	23.5	23.2	22.1	21.0	20.2	22.5

Tabla IV.8. Temperaturas del municipio de San Fernando.

### Precipitación promedio anual (mm).

Los datos de precipitación son a nivel mensual y anual. Para el municipio se puede apreciar que la cantidad que recibe la zona de estudio en cuanto a precipitación media anual es de 987.2 mm en el periodo de 1981-2010. Los valores máximos se observan en Junio a Octubre, debido a las masas de aire cálido y húmedo en base a datos de la estación meteorológica, la precipitación del año más lluvioso fue de 1,339.5 mm.

En los meses de mayo a octubre la precipitación media es: de 800 a 900 mm (0.08%), de 900 a 1000 mm (6.91%), y de 1000 a 1200 mm (93.02%). En los meses de noviembre a abril la precipitación media es de 75 a 100 mm (11.73%), de 100 a 125 mm (9.86%), de 125 a 150 mm (12%), de 150 a 200 mm (23.56%), de 200 a 250 mm (29.75%), de 250 a 300 mm (10.59%), de 300 a 350 mm (2.38%) y de 350 a 400 mm (0.12%).

La precipitación pluvial oscila, según las áreas municipales, de casi 900 mm anuales. La temporada normal de lluvias abarca desde mayo hasta la segunda semana de Octubre. El mes más lluvioso es junio, los siguientes meses disminuye ligeramente la precipitación pluvial que vuelve a aumentar notablemente en septiembre, segundo mes más lluvioso. Durante septiembre y octubre hay lluvias copiosas y pertinaces que duran más de 24 horas debido a la temporada de huracanes, que rozan el municipio, pero no lo afectan notablemente.

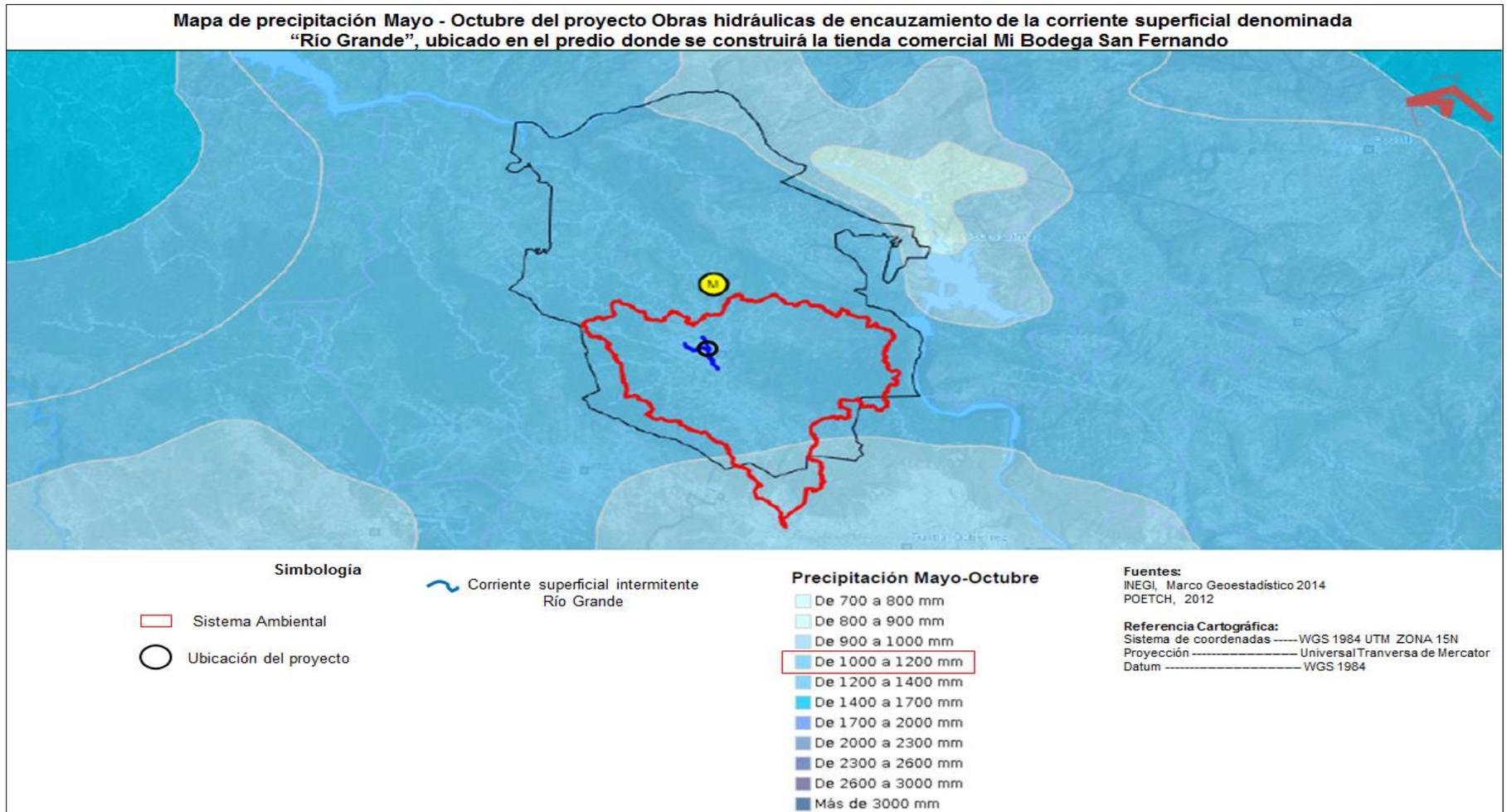
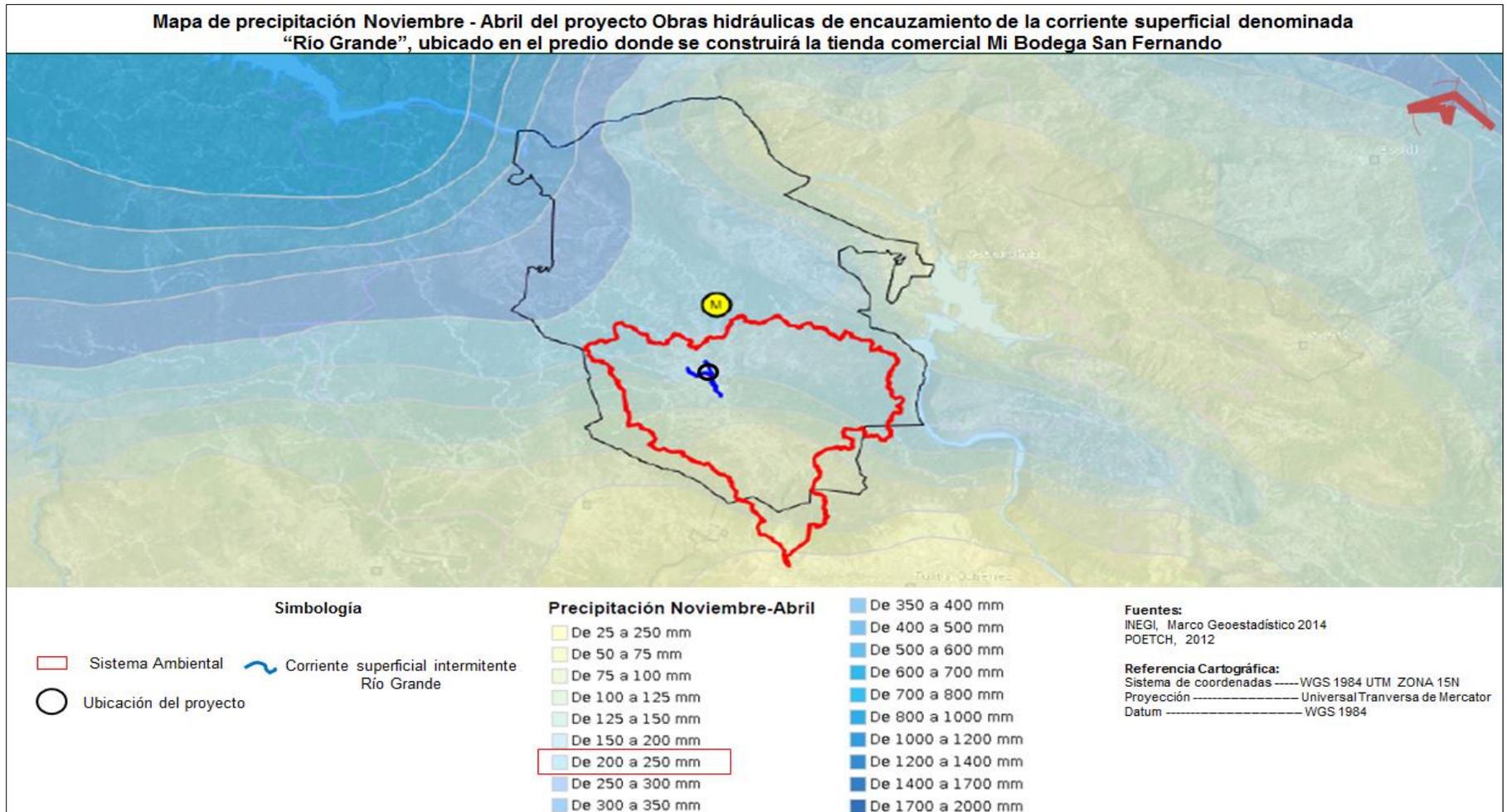


Imagen IV.9. Mapa de precipitación en los meses de Mayo – Octubre.



**Imagen IV.10.** Mapa de precipitación en los meses de Noviembre – Abril.

- **Fenómenos climatológicos.**

Por su ubicación geográfica, en la zona los intemperismos más frecuentes son los de tipo atmosférico. Climatológicamente, los frentes fríos y los ciclones tropicales son los que se presentan en mayor medida; los primeros se presentan entre los meses de Diciembre a Enero, prolongándose hasta finales de Febrero, por lo general vienen acompañados de masas de aire polar ártico que provocan descensos en la temperatura del ambiente, afectando por no más de tres días. Los segundos se presentan en sus diferentes categorías: perturbaciones, depresiones, tormentas tropicales y huracanes que están asociados a vientos violentos y precipitaciones muy abundantes en períodos muy breves, dependiendo del comportamiento de dicho meteoro, ocasionando por consiguiente el derribo de árboles y daños a viviendas y estructuras endebles, así como a las redes de conducción eléctrica, telefónica y telegráfica. Por otra parte, el período de los huracanes se presenta durante la última semana de mayo a Noviembre, incrementándose para finales del período. Con trayectorias que tienden hacia el oeste, alejándose de México, después de Julio describen una parábola paralela a la costa del Pacífico; a veces penetran en tierra.

Dadas las condiciones geográficas que prevalecen en el área de estudio, no se presentan heladas o nevadas ya que la temperatura mínima no es inferior a los 8.0 °C. **La probabilidad de que se presente una granizada es prácticamente nula.**

**El paso de los huracanes y ciclones que afectan las costas del Estado, pueden originar precipitaciones intensas por periodos cortos.**

#### **Niebla.**

Por las condiciones del relieve y la altitud del área de estudio, y en base a los registros históricos, se observa que a lo largo del año se presenta un promedio de 0.3 días con niebla, lo que hace que se considere como un sitio con baja intensidad ante este tipo de condición climática o fenómeno.

#### **Vientos dominantes.**

De las estaciones climatológicas, se cuenta con información a largo plazo de los vientos en la Ciudad de San Fernando. **En general, la región cuenta con influencia de vientos alisios del noreste, que pueden ser fuertemente modificados por el relieve local.**

Estos vientos son relativamente débiles en el verano aunque transportan las nubes que provocan las lluvias en esa época del año. En otoño e invierno pueden llegar a ser muy fuertes, particularmente en la depresión central del estado, y llegan a reforzarse con las altas presiones provocadas por el desplazamiento de masas de aire polar desde el sur de los Estados Unidos, lo que da lugar a los llamados "Nortes". Por otra parte, al Sur de la Sierra Madre son más influyentes los vientos cargados de humedad provenientes del sureste.

**Cabe mencionar que este factor climatológico no incidirá de manera directa sobre el presente proyecto.**

- **Geomorfología.**

El área de estudio se emplaza fisiográficamente dentro de la Provincia denominada como Depresión Central, misma que es limitada por la Sierra Madre y la Meseta Central.

La Depresión Central, es una franja de 280 kilómetros, cuya superficie de 9,000 km<sup>2</sup> está orientada de noroeste a sureste de manera paralela a la Sierra Madre. En la parte sureste su anchura es de 30 kilómetros, mientras que en el noroeste llega a medir hasta 55 kilómetros, aunque en el municipio de Cintalapa, colindando con Oaxaca, la anchura es de 20 a 25 kilómetros. Las altitudes medias que registra en el sureste son de 500 msnm y al noroeste de 700, entre las que se forman amplios valles como el del Alto Grijalva.

**Los rasgos geomorfológicos observados en el área de estudio son variados y en general tienden a lo que se denominan como sierra de laderas tendidas, intercalados con lomeríos suaves y pequeñas áreas de acumulación o microterrazas naturales, formadas por los constantes acarrees y depósitos de tierra traída por las corrientes de agua temporales.**

**Descripción breve de las características del relieve.**

La región donde se enclava San Fernando pertenece a la provincia de la planicie Chiapas-Guatemala. La Ciudad se ubica en la depresión Central de Chiapas, franja plana que se extiende desde Guatemala a cerca de Oaxaca; está considerada como un sinclinal de rocas cenozoicas suaves donde el río Grijalva ha labrado su cauce formando un valle. La depresión presenta un desnivel de unos 200 m desde la frontera con la República de Guatemala hasta Chiapas de Corzo, donde termina el Valle por el occidente y se inician las elevaciones de la Sierra de Chiapas que llegan a alcanzar alturas de 950 m sobre el nivel medio del mar, tan solo a 20 km al NW de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez por San Fernando. Este paraje está limitando la subprovincia de la depresión Central, confundiéndose en el límite con las mesetas altas ya pertenecientes a la subprovincia de la Sierra Madre de Chiapas.

La altura del relieve varía entre los 200 m y los 1,700 msnm, las principales elevaciones ubicadas dentro del municipio son: los cerros Las Plumas, La Sombra y Shumzum.

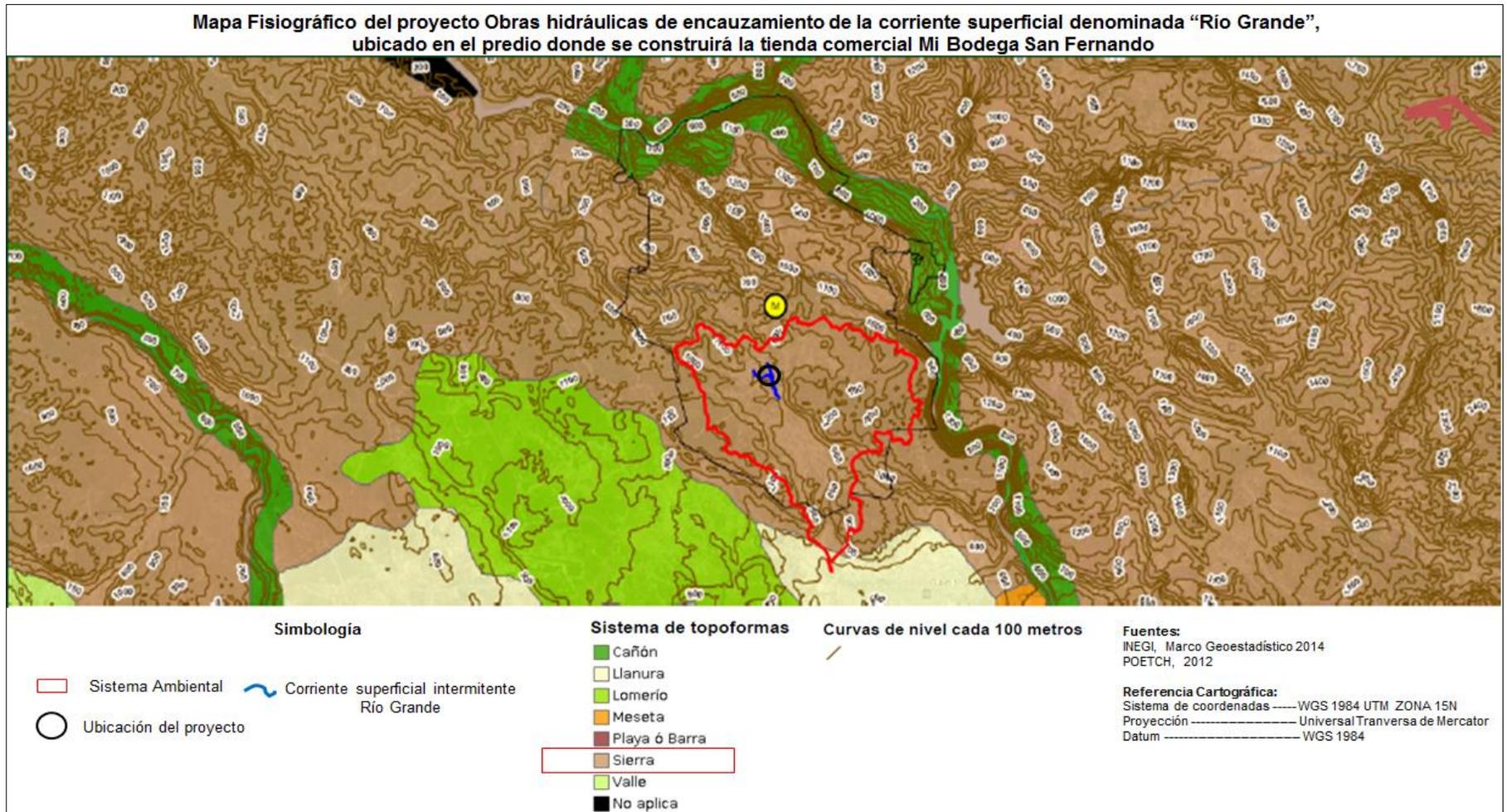


Imagen IV.11. Mapa fisiográfico del área de estudio.

En este terreno se distinguen dos zonas topográficas: la más alta se ubica al Poniente y al Sur y ocupa casi el 60% del total de la superficie en estudio y la más baja, que cubre la superficie restante y que se encuentra en el extremo oriental del predio, justamente frente a la Calzada Copalar.

En la zona más alta la pendiente asciende del Noreste al Suroeste, con una inclinación media que varía entre 22% y 45%, encontrándose la superficie actual entre las cotas +50.00 y +60.00. En la zona más baja la superficie se halla entre las elevaciones +48.20 y +50.00. Existe entonces un desnivel de casi 12 m entre las dos zonas.

### **Presencia de fallas o fracturamientos.**

En la región, existen importantes fallas geológicas de las que algunas se ha evidenciado movimientos laterales y actividad sísmica, como la falla Malpaso – Muñiz y la de Berriozábal que proveniente del estado de Veracruz recorren la región al norte de las ciudades de Tuxtla Gutierrez, Chiapa de Corzo y Acala, a lo largo de su trayectoria, histórica y científicamente se han documentado epicentros de sismos. Como se observa en las imagen siguientes, **la falla geológica más cercana al sitio del proyecto se ubica a 1.15 km aproximadamente en dirección norte, la cual es de tipo "compresión" que es la parte cóncava de un pliegue de la corteza terrestre debido a las fuerzas de compresión de un movimiento orogénico, cuyos estratos convergen hacia abajo, es decir en forma de cuenca.**

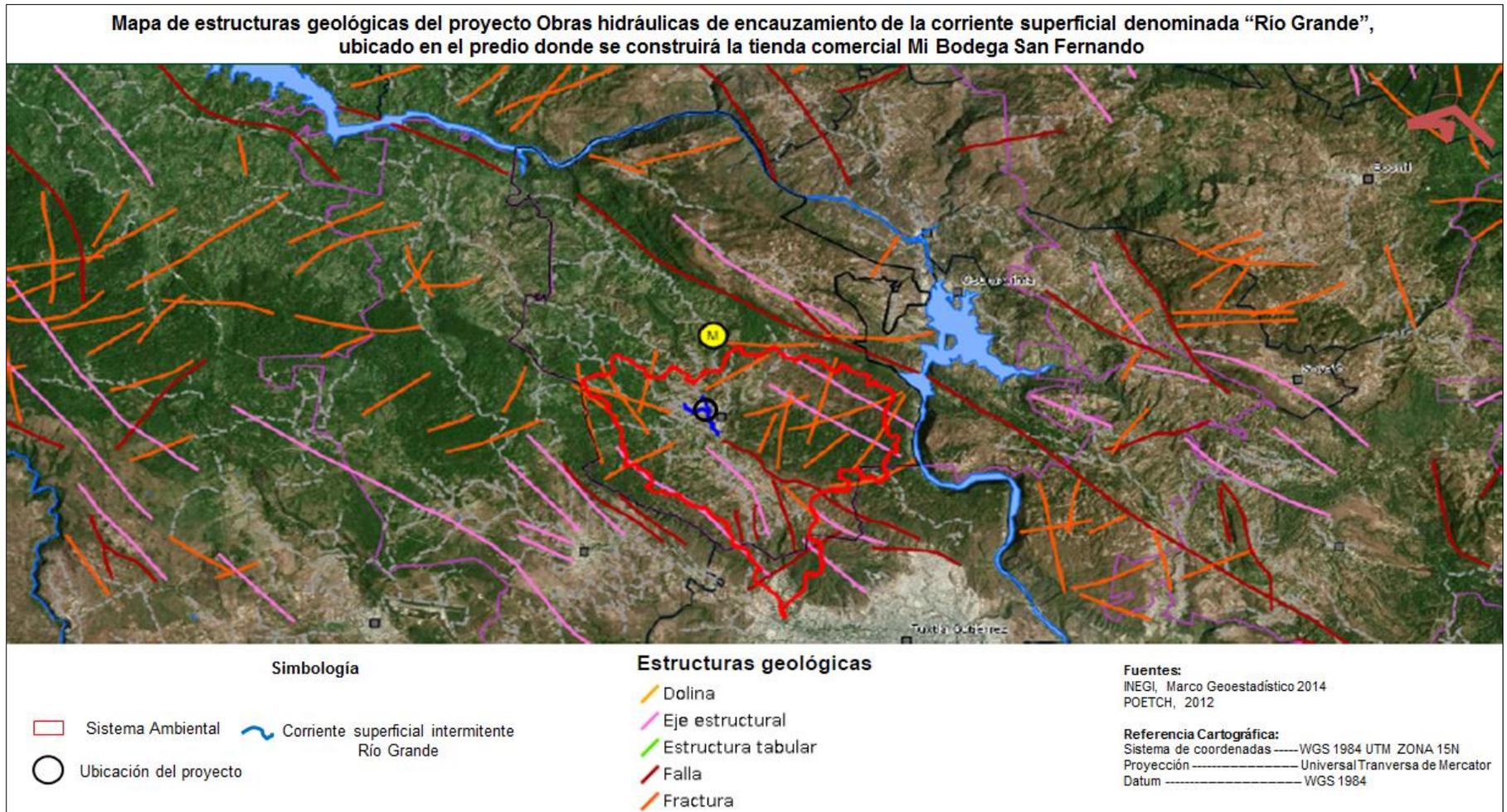


Imagen IV.12. Mapa de estructuras geológicas del área de estudio.

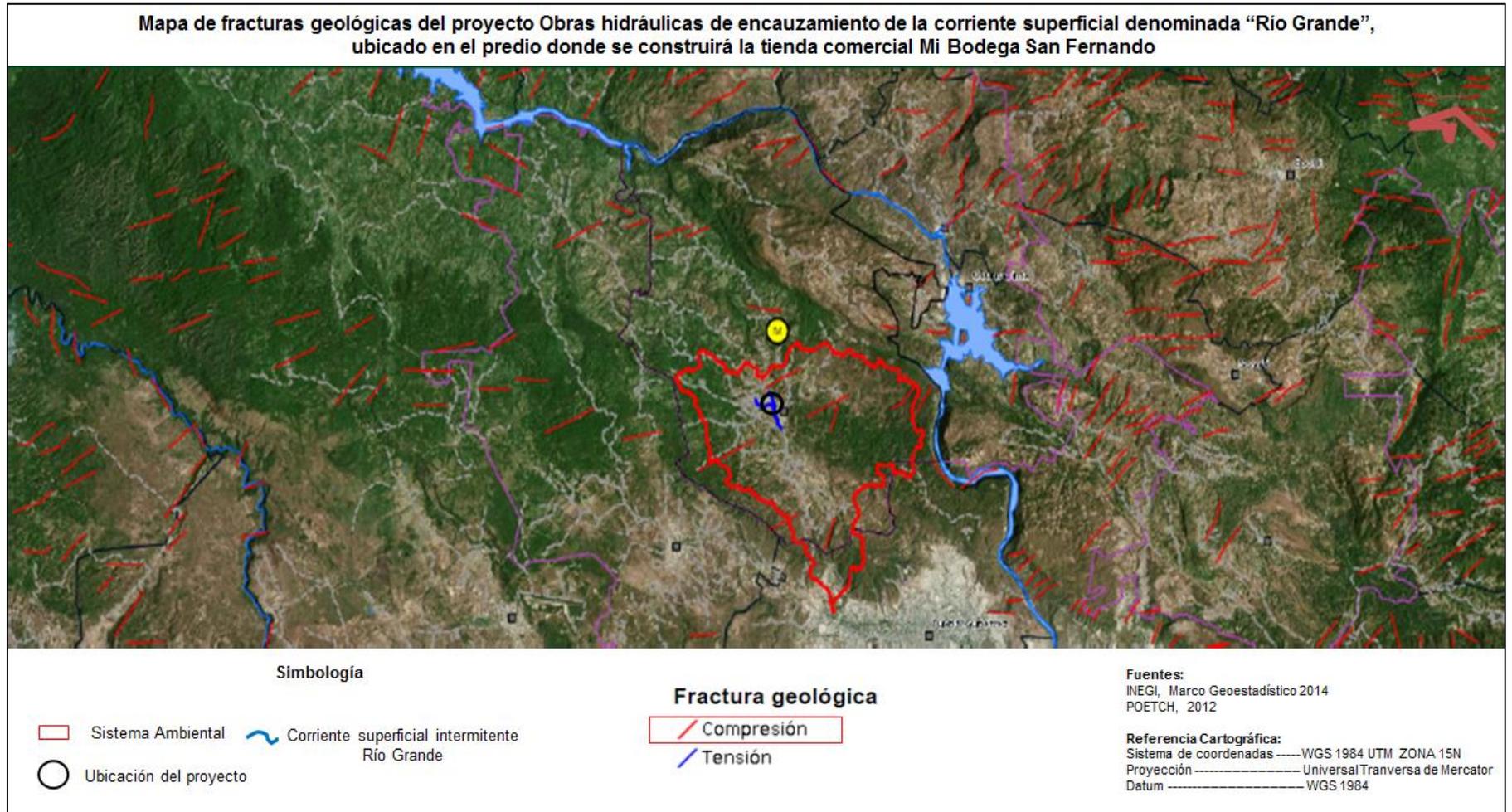


Imagen IV.13. Mapa fracturas geológicas del área de estudio.

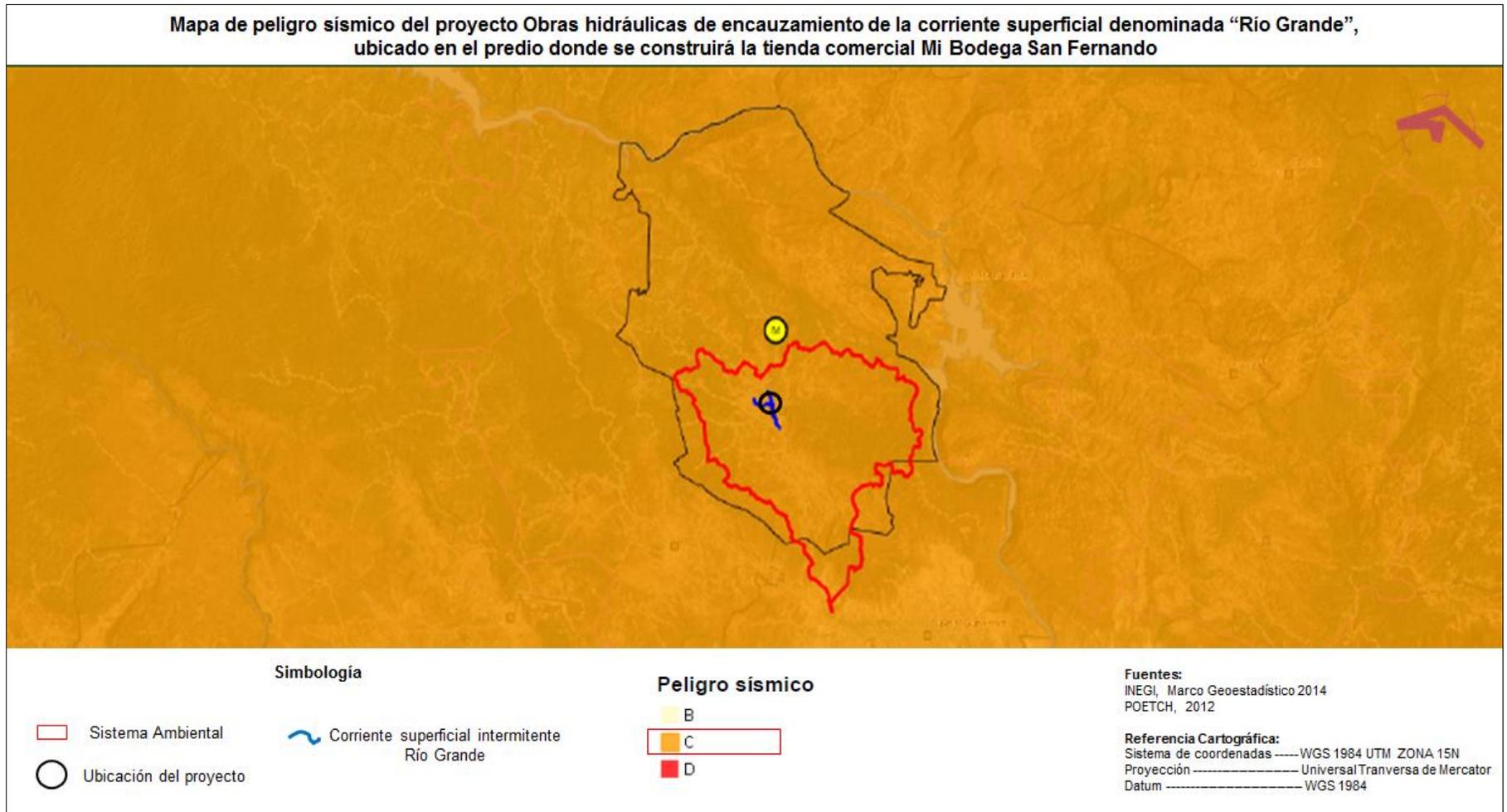
- **Susceptibilidad de la zona a sismicidad.**

Entre los peligros naturales a los que mayormente está expuesto el territorio chiapaneco resaltan los sismos, los cuales en el transcurso de la historia han sido de significación especial, tanto por su frecuencia como por los daños que han ocasionado.

En nuestro país, el Estado de Chiapas, junto con Guerrero y Oaxaca se encuentran entre una de las regiones sísmicas más activas del país, en la cual los movimientos sísmicos se deben principalmente a la subducción de la placa de Cocos bajo la placa de Norteamérica, aunado a la actividad de las fallas de transcurrencia Polochic-Motagua, así como por sismos derivados de las numerosas fallas geológicas locales presentes en el territorio chiapaneco debido a los esfuerzos de la presión de la placa de subducción sobre la parte continental. Esto indica una acumulación de esfuerzos que pueden liberarse en forma de uno o varios sismos de diferente intensidad a lo largo de la superficie de contacto.

De acuerdo a la zonificación sísmica elaborada por la Centro de monitoreo Vulcanológico-Sismológico y la regionalización sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (2015), **el sitio de interés se localiza dentro de la zona C (peligro alto), se presentan sismos no tan frecuentes y aceleraciones del suelo de menos de 70%.**

Los sismos que se generan frente a las costas de la Entidad Chiapaneca, afectan en diferente magnitud a todo su territorio, comprendiendo principalmente las regiones fisiográficas de la Sierra Madre, Planicie Costera del Pacífico y la Depresión Central, donde el sitio de estudio se ubica prácticamente en el espacio de contacto entre las dos primeras, por lo que el área del proyecto sí es afectado por la presencia de fenómenos derivados de los constantes movimientos telúricos de dichas placas, pero debido a la naturaleza del proyecto, estos no tienen un impacto que ponga en riesgo su operación, además de que se llevarán a cabo mantenimientos preventivos en la estructura del muro de contención tipo dren, esto con la finalidad de que opere en óptimas condiciones, puesto que no se considera etapa de abandono.



**Imagen IV. 14.** Mapa de peligro sísmico del área de estudio.

- **Deslizamientos y derrumbes.**

**En base a información del Atlas Nacional de Riesgos y Atlas Estatal de Riesgos para el Estado de Chiapas, el área de estudio se encuentra como riesgo medio por deslizamientos, de acuerdo a las condiciones del lugar de la obra se pueden presentar riesgos de derrumbes por lluvias de régimen de verano y lacustres.** En los cuales los materiales no se encuentran consolidados y generalmente presentan áreas conformadas por sedimentos, por lo que la empresa contratista deberá tener en cuenta los tiempos de ejecución de las obras y las medidas necesarias para evitar



Imagen IV.15. Mapa de peligros por deslizamientos del área de estudio.

- **Inundaciones.**

Durante las visitas se pudo detectar que la topografía es muy accidentada y en consecuencia las pendientes de los escurrimientos son demasiado altas, provocando que el agua escurra a grandes velocidades y genera arrastre de ramas y basura de las partes altas de los cerros, las cuales obstruyen su libre paso, además se encuentra una tubería por debajo del puente y esta reduce su sección y su capacidad del área hidráulica, generando puntos de conflicto haciendo que el escurrimiento desborde hacia la vialidad y a los predios cercanos.

**La zona se ubica como riesgos de inundación alto**, cabe mencionar que la corriente superficial de tipo intermitente denominada Río Grande, la cual colinda con la margen Norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, **cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio, razón por la cual el agua pluvial generada por la corriente superficial escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños, provocando inundaciones durante la temporada de lluvias.**

Como se mencionó anteriormente con dichas obras que se realizarán se pretende garantizar la seguridad de las instalaciones de la tienda comercial que se construirá, así como de los clientes que acudan al establecimiento durante su operación.

- **Actividad Volcánica.**

En la actualidad la superficie volcánica en Chiapas, representa solo el 2.15% (alrededor de 1,626.14 km<sup>2</sup>), pero éstos fenómenos han producido devastaciones que exceden al ámbito cercano del Volcán, como sucedió con la erupción del Volcán Chichón en 1982, cuyos productos emitidos se dispersaron en más de la mitad del territorio chiapaneco, mientras que la columna de cenizas en la estratosfera, fue capaz de alterar el clima en los siguientes cinco años después de la erupción, por lo que es importante entender la alteración que significan en el medio ambiente y en la sociedad, por los productos de una erupción.

Nuestra región por su corteza, es especialmente inestable, ya que por un lado se encuentra en el borde occidental de la placa tectónica del Caribe, mientras que por efecto de la subducción de la corteza oceánica conocida como Placa de Cocos, por debajo de la Placa Americana, que empezó en el Mioceno, hace más de 25 millones de años, elevó la tierra desde el mar, dando lugar a las imponentes elevaciones de la Sierra Madre de Chiapas, generando fusión de magma en profundidad, para ascender por zonas de debilidad cortical y formar los volcanes.

La actividad volcánica en Chiapas se presenta en complejos volcánicos del norte de Chiapas, Depresión Central, Soconusco y Sierra Madre, llamado Arco Volcánico Chiapaneco. Posee cerca de 14 edificios volcánicos, de los cuales sólo 2 se consideran activos: Chichón y Tacaná, con registros de actividad eruptiva histórica reciente (menos de 10,000 años).

Al mismo tiempo que la subducción y la elevación formaban las sierras y serranías, se produjeron erupciones volcánicas y frecuentes cataclismos. En el siglo pasado, se generó la

estremecedora erupción del Volcán Chichón el 28 de marzo de 1982 y en 1986 se presentó una reactivación en el Volcán Tacaná.

En el caso del sitio de estudio, **de acuerdo al Instituto de Protección Civil para el Manejo Integral de Riesgo de Desastres, este se localiza fuera del área de influencia del cinturón volcánico, por lo que se considera que el riesgo del sitio por la presencia de fenómenos vulcanológicos es bajo o nulo.**

Asimismo, el proyecto no se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, zonas expuestas a oleaje de tormenta, zonas expuestas a procesos de erosión hídrica y áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

- **Suelo.**

#### **a) Geología.**

Estratigráficamente se reconocen en la zona unidades geológicas que atestiguan edades que van desde el terciario inferior hasta el más reciente, producto de inmersiones de depósitos sedimentarios carbonatados con intercalaciones arcillosas, dando lugar a **secuencia de Calizas y Lutitas** con abundantes restos fósiles marinos. En general el área se encuentra bastante compleja estructuralmente debido a que ha estado sujeta a diferentes eventos orogénicos. En el municipio se observa una estructura de Sierras alta de laderas tendidas (56.00%), Sierra alta escarpada compleja (31.64%) y Cañón típico (12.36%).

La Región está representada por rocas sedimentarias fuertemente deformadas, cuyos pliegues se van suavizando en dirección NE, descendiendo bruscamente hacia la planicie costera. Litológicamente presenta una secuencia de caliza, dolomía, margas y horizontes arcillosos de las formaciones del Grupo Sierra Madre y hacia la base caliza de la Formación Chinameca, ambas del Cretácico Inferior.

Regionalmente estas formaciones están ampliamente expuestas en un tren estructural en dirección noreste-sureste. La caliza del Grupo Sierra Madre de edad Albiano – Cenomaniano, aflora en el área de estudio con morfología tipo cárstica, abrupta y con una densa cubierta de vegetación. Presenta una superficie suavemente ondulada misma que se interrumpe por fallamiento, dolinas o sumideros.

El denominado Sistema Kárstico de San Fernando, se encuentra desarrollado sobre una franja de rocas calizas del Cretáceo Superior y Cretáceo Inferior de más de 11 kilómetros de anchura y algo más de 23 kilómetros de largo, ocupando un área de unos 253 kilómetros cuadrados, en la región estudiada se presenta un relieve altamente complicado, con elevaciones que alcanzan alturas superiores a los 1500 metros sobre el nivel del mar donde la erosión y en intenso tectonismo a que han sido sometidas las rocas de la región ha propiciado la formación de profundos cañones. Como es el caso del Cañón de Sumidero, con paredes verticales que alcanzan los más de 800 metros de altura.

Las combinaciones de un relieve abrupto de modelo alpino, la existencia de abundantes arroyos y vaguadas permanentes y estacionales, el clima húmedo, todo ello desarrollado sobre las calizas estratificadas del Cretáceo, ha propiciado el desarrollo en la región de un interesante relieve Kárstico, con características alpinas, en donde resultan muy abundantes la existencia de dolinas, manantiales, sumideros por los que se pierde el drenaje superficial (formas de absorción del karst), dando lugar a la formación de cavernas verticales, a partir de las cuales se desarrollan extensos sistemas subterráneos y cañones kársticos.



Imagen IV. 16. Mapa geológico del área de estudio.

## **b) Tipos de suelos presentes en el área.**

De acuerdo a las características litológicas, los suelos del Sistema Ambiental se clasifican en:

**Leptosol:** Suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas, presentan varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20% (en volumen) de tierra fina. Estos suelos ocupan el 31.21% de la superficie municipal.

**Alisol:** Suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcillas) llevando a un horizonte sub-superficial *árgico*. Los Alisoles tienen una baja saturación con bases a ciertas profundidades y arcillas de alta actividad en todo el *horizonte árgico*, estos suelos ocupan el 25.91% de la superficie municipal.

**Luvisol:** Suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial *lárgico*. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el *horizonte árgico* y alta saturación con bases a ciertas profundidades, estos suelos ocupan el 20.21% de la superficie municipal.

**Regosol:** Suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólicoo úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Estos suelos ocupan el 19.28% de la superficie municipal.

**Phaeozem:** Suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus, pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Estos suelos ocupan el 1.25% de la superficie municipal.

**Vertisol:** Suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años, Estos suelos ocupan el 1.09% de la superficie municipal.

De acuerdo a la carta edafológica del INEGI Serie II (2006) y MOETCH, **el tipo de suelo que presenta el predio en estudio es Ah+Lp+L/3: Acrisol húmico + Luvisol plíntico + Litosol de textura fina.**

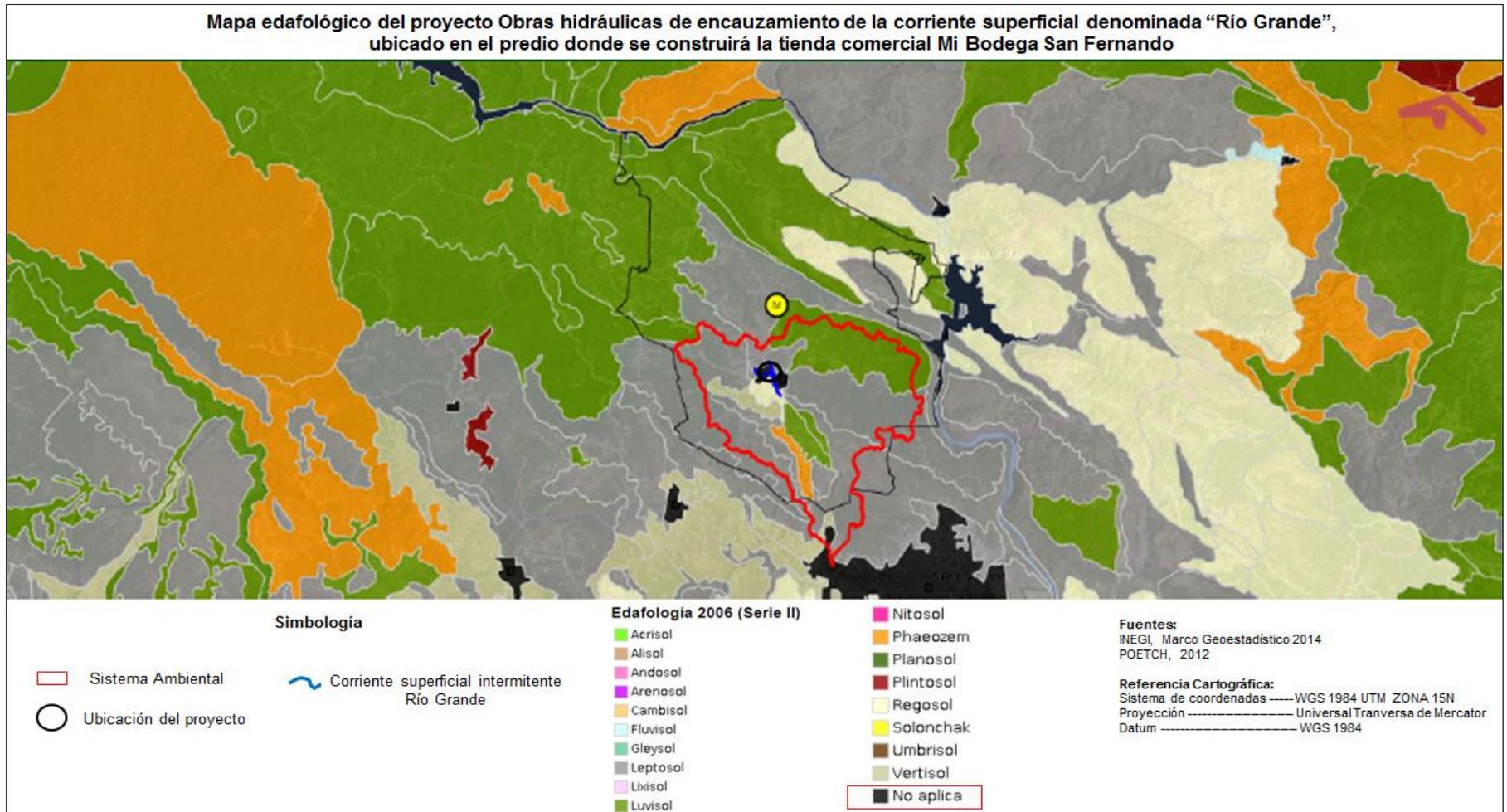


Imagen IV.17. Mapa edafológico del área de estudio.

### **c) Composición del suelo.**

A continuación, se hace una descripción de la secuencia estratigráfica del sitio, caracterizada con base en la información obtenida mediante las actividades de campo y los resultados de ensayos de laboratorio:

El terreno tiene una parte de sembradío, sensiblemente plana, con poca pendiente. Fuera de esta área, se observa cobertura vegetal herbácea y algunos árboles y palmeras.

Bajo la cobertura vegetal se tienen hasta profundidades de 3.60m a 3.70m, arcillas arenosas de alta y baja plasticidad, de consistencia firme, color café claro, con materia orgánica. El índice de resistencia a la penetración o IRPE oscila entre 7 golpes a 19 golpes, el contenido de humedad adquiere valores de 21% a 37%. La resistencia última obtenida en pruebas de compresión sin confinar varía de  $0.96\text{kg/cm}^2$  a  $1.46\text{kg/cm}^2$ , en una prueba triaxial rápida los parámetros obtenidos son de  $0.19\text{kg/cm}^2$  para la cohesión y  $15.5^\circ$  para el ángulo de fricción interna. El peso volumétrico tiene un rango de  $1.59\text{ton/m}^3$  a  $1.63\text{ton/m}^3$ .

Subyacen con espesor detectado hasta profundidades variables de 4.80m a 5.40m arenas y gravas arcillosas muy compactas, colores café y gris en tonos claro y otros. El índice de resistencia a la penetración o IRPE oscila entre 29 golpes a 50 golpes, el contenido de humedad adquiere valores de 13% a 21%. La resistencia última a la compresión obtenida por correlación con el IRPE y las propiedades índices es de  $4.0\text{kg/cm}^2$ , para el ángulo de fricción interna el valor inducido es de  $38^\circ$ . El peso volumétrico tiene un rango de  $1.65\text{ton/m}^3$  a  $1.66\text{ton/m}^3$ .

Subyaciendo con espesor indefinido detectado hasta la profundidad máxima explorada de 6.00m, se encontró un manto pétreo de roca ígnea extrusiva de alta resistencia. El índice de resistencia a la penetración o IRPE presenta valores mayores a 50 golpes, para el avance se utilizó barril dentado tipo Denisson, el contenido de humedad arrojó valores de 1% a 3%. La resistencia a compresión determinada con esclerómetro es de  $150\text{kg/cm}^2$ , el color predominante en el estrato es el café claro. El peso volumétrico medio es de  $1.77\text{ton/m}^3$  a  $1.86\text{ton/m}^3$ .

Se presenta estudio de mecánica de suelos en la sección 6 de los anexos.

### **Uso de suelo.**

La región se caracteriza por poseer enormes extensiones de tierras dedicadas a la producción agrícolas en las zonas de lomeríos y de los valles; además de pequeñas unidades productivas en zonas montañosas, que viven en condiciones de marginación. El resultado son desequilibrios territoriales en todos los ámbitos: sociales, económicos, culturales, urbanos, ecológicos y un patrón disperso de los asentamientos humanos poco comunicados. Lo anterior, propicia la centralización de las actividades terciarias y secundarias en la Ciudad de San Fernando.

El proceso de crecimiento urbano de San Fernando ha sido anárquico, lo que ha afectado las zonas de amortiguamiento ecológico, además, ha propiciado asentamientos humanos irregulares por la falta de aplicación de políticas públicas basadas en un plan o programa de crecimiento urbano ordenado y sustentable, por lo que de seguir con esta tendencia, en el mediano y largo plazo, la precaria situación cultural, social, ecológica, económica, educativa, urbana y de bienestar social, entre otras, se agudizará.

El uso principal es agropecuario y urbano donde se asienta la Ciudad de San Fernando, las cuales desde hace varias décadas ya han sido transformadas para los fines antes mencionados, provocando que con ello las características edáficas hayan perdido su capacidad productiva como consecuencia de haberse reducido la cobertura vegetal, aunado a ello han provocado alteraciones en los ecosistemas faunísticos de la región.

Quedan pocas áreas de reservas forestales y se ubican en las zonas menos accesibles. Se han agotado especies importantes por su valor de uso o precio. Es incierta a mediano y largo plazo la evolución de las zonas forestadas ya que su inaccesibilidad y dificultad de labor hacen que el costo de oportunidad para habilitarse con cultivos sea muy bajo, pudiendo favorecer su relativa conservación; mientras que, en contraparte, la presión que ejercen el crecimiento poblacional y la escasa dotación de tierras convencionalmente productivas por ejidatario puede seguir empujando a su desaparición.

Predominan pendientes superiores al 20% en la mayoría de las áreas, lo cual representa alto potencial de erosión hídrica. Muchas zonas con mayor pendiente se han desprovisto de árboles y ello aumenta la erosión de suelo y escurrimiento superficial de agua. Debido a que la mayoría de los productores prepara la tierra quemando, el suelo está sin cobertura al iniciar las lluvias en gran proporción de las superficies

En conclusión el uso de suelo de la zona se ha ido transformando con el paso del tiempo de terrenos forestales a ser fragmentados por las actividades agrícolas y ganaderas, así como por los cambios de uso de suelo para llevar a cabo proyectos de la infraestructura carretera, caminos y la expansión de la mancha urbana de San Fernando y sus localidades inmersas en el sistema ambiental, la falta de programas sustentables en la región que puedan favorecer una estructura productiva diversificada en cuanto a cultivos y con ello fortalecer estrategias de uso integral y eficiente de los recursos, entre los cuales se encuentra el suelo.

- **Agua.**

#### **a) Principales ríos y arroyos cercanos.**

El área geográfica del proyecto propuesto se localiza en la Región Hidrológica Grijalva – Usumacinta (RH30), cuenca del Río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez y las subcuencas Río Alto Grijalva (48.44%), Tuxtla Gutiérrez (27.20%) y El Chapopote (24.36%).

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río El Cedro, Río Grijalva, Arroyo Celín, Arroyo La Florida, Arroyo El Barrancón, Río El Cedro, Arroyo Blanco y Arroyo San

Agustín; y las corrientes intermitentes: Arroyo La Pimienta, Arroyo Cuachi, Arroyo Tzoquinó y Arroyo Tzitzum.

El predio tiene la particularidad de ubicarse a un costado del cauce de una corriente intermitente denominada Río Grande, afluente de Orden 3 al Río El Sabinal, se observó que en la zona en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales que provienen de las montañas ubicadas al noreste y noroeste; el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio provocando inundaciones y a los predios aledaños.

Aproximadamente 35.00 m aguas abajo del vértice Noreste del predio se incorpora otro cauce al Río Grande, denominado arroyo El Sumidero, la orientación que presentan estos escurrimientos favorecen el adecuado encauzamiento, minimizando efectos de remanso en las corrientes.



Imagen IV.18. Mapa hidrológico del área de estudio.

Las **condiciones actuales del cauce de la corriente superficial** donde se ejecutarán las obras de encauzamiento **se encuentra altamente contaminado por las descargas de aguas residuales que recolecta a su paso en la localidad de San Fernando**, sus condiciones hidrológicas han sido transformadas por las construcciones de casas habitación en sus proximidades.



**Imagen IV.19.** Vista de las condiciones actuales de la corriente superficial denominada Río Grande.



**Imagen IV.20.** Vista de las casas habitaciones en las colindancias con el cauce de la corriente río Grande (zona norte, fuera del predio).

#### ***Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).***

El área de estudio **no** se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la más cercana al sitio es **Malpaso - Pichucalco (RHP-085)**, ubicado a una distancia aproximada de **1.90 km** en dirección Norte del sitio del proyecto.

#### ***Regiones Marinas Prioritarias (RMP).***

El área de estudio **no** se ubica dentro de alguna Región Marina Prioritaria, esto de acuerdo a la información sustentada en CONABIO.

#### **b) Embalses y cuerpos cercanos de agua (lagos, lagunas, humedales, planicies inundables, presas, etc.).**

Dentro de un radio de 15 km se ubica la presa hidroeléctrica Chicoasen, a una distancia aproximada de 13.80 km en dirección este del predio en estudio.

La corriente de agua más importante que se encuentra relativamente cercana a la zona de estudio es el río Grijalva, que corre de sureste a noroeste, en cuyo recorrido, desde su nacimiento en territorio Guatemalteco, recibe la afluencia de diversos ríos del sistema hidrológico de las zonas por donde atraviesa.

La utilidad que los pobladores dan a los cuerpos de agua referidos es diversa, dependiendo de las necesidades y condiciones, pero el principal uso que se le da a dicho afluente en la parte noreste del predio en donde se ubicará el proyecto, es para la generación de energía eléctrica,

asimismo en las márgenes se utiliza para riego de cultivos como el maíz para elote y algunas hortalizas. No obstante, dependiendo de su conservación durante su trayectoria también son utilizados para el abastecimiento de agua potable, esparcimiento, pesca de autoconsumo, así como para cubrir necesidades domésticas de lavado de ropa.

### **c) Drenaje subterráneo.**

De acuerdo a la carta de Aguas Subterráneas del INEGI (2000), **el área de estudio se localiza dentro de la Unidad Geohidrológica denominada Material Consolidado con Posibilidades Bajas de funcionar como acuífero. Está constituida principalmente por depósitos de calizas y dolomitas de la formación Sierra Madre del Cretácico Superior. El tipo de suelo arcilloso, las rocas consolidadas han dado origen a una alta impermeabilidad secundaria, lo cual no favorece la formación de acuíferos del tipo libre.**

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos el nivel de aguas freáticas en la fecha de la exploración se detectó a profundidades de 1.50m, aunque en la parte baja de la propiedad hay zonas en donde aparece tan sólo a 80 cm ó 1 m y en la parte alta sitios en donde se profundiza a 3 ó 3.90 m.

Dentro del predio se ubica un pozo artesiano con profundidad de aproximadamente 6.00 m, el cual será cancelado de acuerdo a las especificaciones de la *NOM-004-CNA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.*

## **IV. 4.1.2 Medio biótico.**

### **a) Tipo de vegetación en el predio y en la zona circundante.**

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: Selva mediana subperennifolia (secundaria) (33.77%), Pastizal cultivado (23.55%), Agricultura de temporal (11.95%), Bosque de encino (secundaria) (9.69%), Selva baja caducifolia (secundaria) (9.34%), Pastizal inducido (5.48%), Bosque de encino (2.86%), Otros (2.02%), Selva baja caducifolia (1.24%), Selva alta perennifolia (secundaria) (0.08%), Sin vegetación aparente (0.01%), y Bosque de pino-encino (secundaria) (0.01%).

Las actividades agrícolas, la expansión urbana y los incendios forestales, han disminuido considerablemente la vegetación natural, que originalmente correspondía a selva baja caducifolia; actualmente predomina una cobertura vegetal compuesta principalmente por vegetación secundaria, acahuales y vegetación inducida, los terrenos forestales de la región han pasado a ser terrenos ocupados por la agricultura y ganadería, con dichas actividades han desaparecido muchas especies nativas y otras son sumamente escasas.

**En base a información de la carta de uso de suelo y vegetación serie V, el predio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto se ubica dentro de la clasificación de Sin vegetación aparente (zona urbana), tal y como se muestra en la siguiente imagen:**

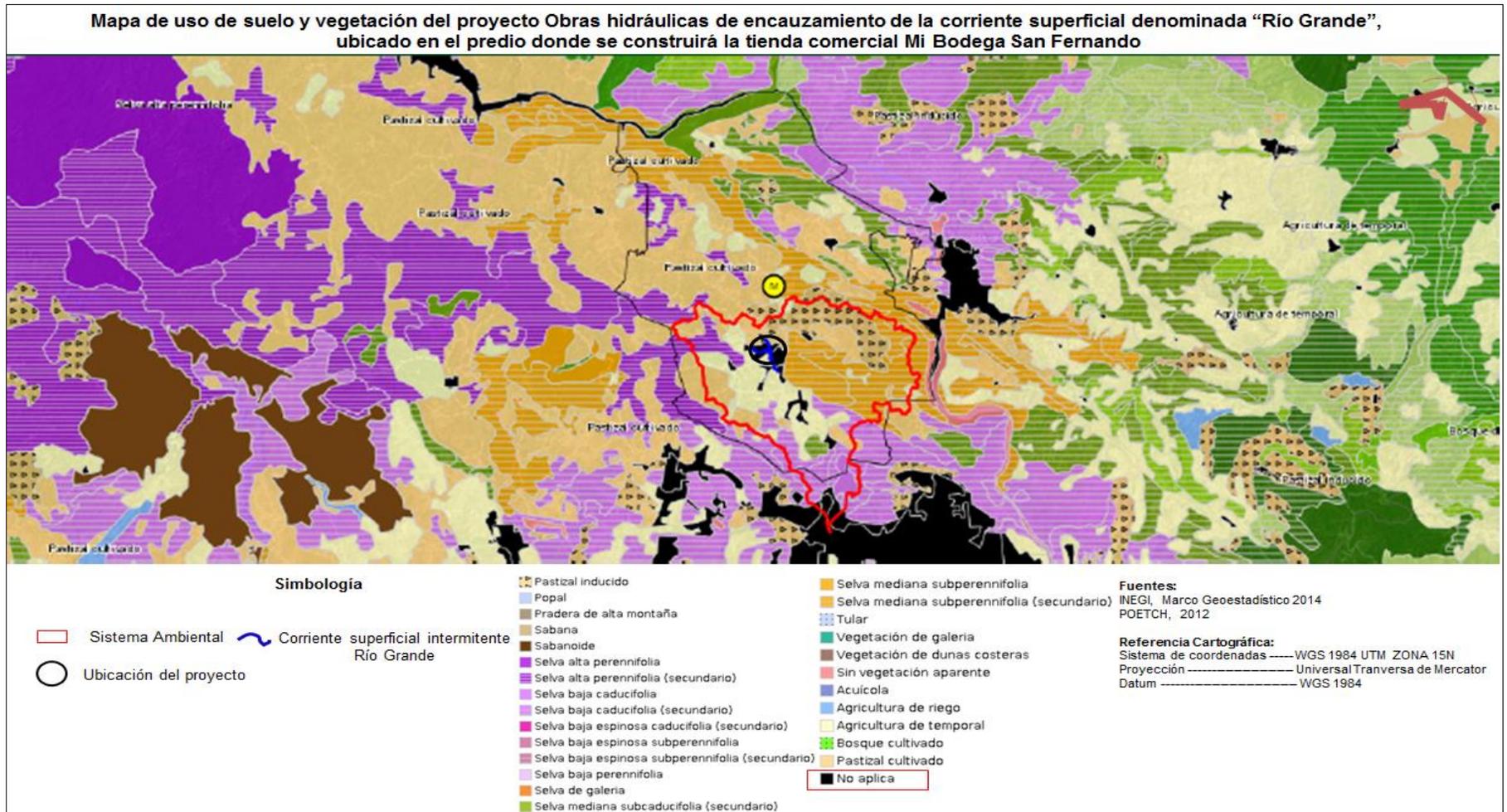


Imagen IV.21. Mapa de uso de suelo y vegetación del área de estudio.

En el predio donde se plantea llevar a cabo la construcción de la tienda comercial y donde se ubica el cauce de la corriente intermitente Río Grande, es un predio baldío, es utilizado para área de cultivo, particularmente para la siembra de maíz y frijol, actividades que actualmente se llevan a cabo.

El terreno no presenta ninguna construcción en su interior, solo cuenta con una variedad de árboles, principalmente frutales (palmeras cocoteras, limón, naranja), cultivos de maíz, frijol y en menor medida de calabaza.

#### **b) Principales asociaciones de vegetación y distribución.**

La flora de Chiapas es una de las más ricas del país, y como referencia a esta gran diversidad, se reportan 8 200 especies de plantas vasculares. En el área de estudio la composición florística de este tipo de vegetación, se caracteriza por la presencia de árboles menores de 20 m de altura, siendo que por lo general la altura media fluctúa entre los 8 a 15 m; los árboles y arbustos que lo conforman son deciduos.

Como se menciona anteriormente, predomina la selva baja caducifolia (Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.). Debido al crecimiento demográfico del último cuarto del siglo XX han desaparecido muchas especies nativas y otras ya son escasas. La gradual expansión de las ciudades ha arrebatado muchos terrenos a las áreas verdes. Sin embargo, predominantemente es la vegetación secundaria el cual tiene la más alta distribución porcentual regional.

El predio en estudio presenta diferentes elementos arbóreos, principalmente frutales (palma cocotera, limón y naranja) distribuidos dentro de todo el polígono que ocupa dicho sitio.

En la zona norte se presentan elementos de las especies de palma cocotera predominantemente, en la porción suroeste se observan ejemplares de las especies de limón, en la parte noroeste se encontró un ejemplar de naranja (seco), asimismo en la colindancia este y oeste se observan árboles de las especies de mulato, los cultivos de maíz se ubican en la zona suroeste y en la parte central y norte cultivos de frijol.

#### **c) Mencionar especies de interés comercial en el predio y zona circundante.**

Las especies antes señalada, son características de la región, las cuales no tiene valor comercial, a excepción de los cultivos de maíz y frijol que se presentan actualmente al interior del sitio y que son los principales cultivos del sistema ambiental

#### **d) Listado de las especies que se encuentran dentro del sitio que conforma el proyecto el cual debe contener lo siguiente: nombre de las especies (nombre común y científico) e identificación de los individuos que serán removidos.**

Dentro del polígono que ocupará el proyecto **se localizaron 29 ejemplares arbóreos, 17 son árboles de diferentes especies y 12 arbustos de limón**, los cuales se mencionan en las tablas siguientes: De acuerdo a las obras a ejecutar, será necesario el derribo de especies arbóreas que se localizan en las proximidades del canal pluvial, se presentan los listados

arbóreos dentro y fuera del predio donde se ubicará la tienda comercial, así como las acciones a realizar y se remarcan aquellos ejemplares que serán afectados por el desarrollo de la obra de encauzamiento y trabajos en la zona federal:

Arboles dentro del predio						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
1	Limón	<i>Citrus limón</i>	9.00	2.00	2.20	Talar
2	Limón	<i>Citrus limón</i>	11.00	2.20	2.40	Talar
3	Limón	<i>Citrus limón</i>	11.00	2.00	2.40	Talar
21	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
22	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	6.00	Talar
24	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Talar
25	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Talar
26	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.90	6.00	Talar
27	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
28	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	4.00		Talar
29	Naranja (seco)	<i>Citrus X sinensis</i>	23.00	3.50		Talar
35	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	23.00	6.40	5.80	Talar
36	ficus	<i>Ficus sp.</i>	21.00	7.00	6.00	Talar
37	Seco	-----	27.00	5.10	-----	Talar
38	Aguacate	<i>Persea americana</i>	31.00	5.00	4.10	Talar
45	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	25.00	5.15	4.00	Talar
58	Copalchi	<i>Coutarea sumaruba</i>	10.00	4.00	5.00	Talar
Total de árboles: 17						
Trasplante: 0						
Se conservan: 0						
Talar: 17						

**Tabla IV.8.** Ejemplares arbóreos dentro del predio en estudio.

Arbustos dentro del predio						
Número de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
39	Limón	<i>Citrus limon</i>	9.00	1.80	2.80	Talar
47	Limón	<i>Citrus limon</i>	8.00	1.70	2.00	Talar
48	Limón	<i>Citrus limon</i>	8.00	1.80	2.00	Talar
49	Limón	<i>Citrus limon</i>	7.00	1.50	2.00	Talar
50	Limón	<i>Citrus limon</i>	6.00	1.50	2.00	Talar
51	Limón	<i>Citrus limon</i>	5.00	1.50	2.00	Talar
52	Limón	<i>Citrus limon</i>	7.00	1.50	2.00	Talar
53	Limón	<i>Citrus limon</i>	8.00	1.00	1.40	Talar
54	Limón	<i>Citrus limon</i>	8.00	1.50	2.00	Talar
55	Limón	<i>Citrus limon</i>	5.00	0.80	2.00	Talar

56	Limón	<i>Citrus limon</i>	5.00	1.00	2.40	Talar
57	Limón	<i>Citrus limon</i>	5.00	0.80	2.40	Talar
Total de arbustos: 12						
Trasplante: 0						
Se conservan: 0						
Talar: 12						

**Tabla IV.9.** Ejemplares arbustivos dentro del predio en estudio.

Mientras que fuera del polígono que ocupa el predio en estudio se encontraron 36 ejemplares arbóreos, los cuales se conservan 23 y se talarán 13 ejemplares, ver tabla siguiente:

Arboles fuera del predio						
Numero de referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
4	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Se conserva
5	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.50	6.00	Se conserva
6	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Se conserva
7	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Se conserva
8	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
9	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.70	Se conserva
10	Seco	-----	-----	-----	-----	Se conserva
11	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
12	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	5.00	Talar
13	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
14	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
15	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
16	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
17	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
18	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
19	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.00	Talar
20	Seco	-----	-----	-----	-----	Talar
23	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
30	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
31	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	19.00	5.40	4.80	Se conserva
32	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	24.00	3.70	5.00	Se conserva
33	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	31.00	3.70	4.00	Se conserva
34	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	20.00	4.00	4.50	Se conserva
40	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.60	4.80	Se conserva
41	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	35.00	6.00	4.00	Se conserva
42	ficus	<i>Ficus sp.</i>	30.00	5.10	6.00	Se conserva
43	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	5.00	Se conserva
44	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	6.50	4.80	Se conserva
46	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	28.00	4.40	6.00	Se conserva
59	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	10.00	5.00	6.40	Se conserva

60	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	6.00	Se conserva
61	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.50	5.60	Se conserva
62	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	3.00	4.00	Se conserva
63	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	2.00	4.00	Se conserva
64	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	17.00	3.50	5.00	Se conserva
65	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	5.00	6.00	Se conserva
Total de árboles: 36						
Trasplante: 0						
Se conservan:23						
Talar:13						

**Tabla IV.10.** Ejemplares arbóreos fuera del predio en estudio.

**Se talarán 7 árboles al interior del predio de acuerdo a su ubicación con la zona federal del cauce, al exterior del predio se ubicaron 36 ejemplares arbóreos, de los cuales se talarán 13 árboles por las obras de encauzamiento y 23 árboles se conservan, como se puede observar en los listados anteriores en su mayoría son especies de palmera y árboles secos que se localizan sobre los bordos en ambos extremos del cauce de la corriente Río Grande.**

**e) Señalar si existe vegetación endémica o especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto.**

Para verificar si en la propiedad se encuentra la presencia de especies de flora clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante las visitas se determinaron de manera preliminar las especies presentes en el predio, para ello, primero se realizó el levantamiento de las especies arbóreas presentes, se identificó a los ejemplares referidos y se les tomaron en campo datos generales.

Durante el levantamiento, se verificaron los individuos arbóreos dentro del predio, los que destacan palma cocotera, limón, mulato, caulote, naranja y ficus como resultado de los recorridos realizados al interior del predio; se tiene que ninguno de los presentes se encuentra dentro de la norma de referencia.

- **Fauna característica de la zona.**

Debido a las actividades que se desarrollan en la región, la fauna nativa ha desaparecido o bien es raramente observable (riesgo de extinción), esto por el crecimiento demográfico, tala inmoderada de los recursos y la cacería de diferentes especies de animales.

Se localizaron 252 especies de mamíferos, aves, anfibios y reptiles. De éstas, 42 se encuentran en algún grado de preservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y cinco en alguna categoría de protección, de acuerdo a la UICN: *Mazama americana*; *Oryzomys melanosis*; *Choeroniscus godmani*; *Cyrtonyx ocellatus* y *Pharomachrus mocinno*; estas tres últimas se encuentran en alto riesgo. De las especies pertenecientes a alguna categoría de prevención, seis: *Amazilia viridifrons*; *Anolis parvicirculatus*; *Eleutherodactylus stuarti*; *Ixalotriton níger*;

*Lepidophyma tuxtlae* y *Rana omiltemana*, son especies endémicas de la región, lo cual confiere a la zona importancia relevante para la conservación y preservación de dichas especies.

En los reptiles destacan el turipache, cuija, agujilla, mazacuata, iguana de roca, lagartija metálica, culebra ranera, bejuquilla nauyaca de río y voladora, sin olvidar el lagarto de río y cocodrilo. Y en las aves el pajuil, chachalaca, colibrí, carpintero, zanate, quetzal, zopilote, gavilancillo, codorniz, golondrina, paloma morada, tortolita, cotorra, tapacaminos, tecolotito, pico de hacha, pico real y la tiríscula.

Entre las especies de aves que se encuentran en peligro de extinción son: la urraca, chorchá, cotorra común, cotorra de cueva, paloma bravía, torcaza morada; así como gavilán y el buitre real.

Existen especies de mamíferos que están catalogadas como endémicas, tales como: el temazate, el ateles, conejo cola de algodón, la ardilla y el ciervo cola blanca.

También se pueden encontrar especies más comunes tales como el armadillo, zorra gris, leoncillo, tigrillo, comadreja, tlacuache, cuatro ojos, ratón tlacuache (marmosa mexicana), varias especies de ratones silvestres, la rata gigante, muchas especies de murciélago y el vampiro. En reptiles encontramos a la iguana común y la iguana de roca; sin embargo, debido a la cacería y al consumo de los huevos, esta especie se encuentra en peligro.

Esta región se caracteriza por encontrarse en la ruta de emigración de aves peregrinas del noroeste al sureste. Podemos encontrar especies nativas como: urraca, zanate, tortolita, paloma bravía, pijui, mochuelo, buitre negro americano, tlacuache, armadillo, zorro gris, varias especies de serpiente, conejo cola de algodón, ardilla, diversas especies de ratones silvestres, de murciélagos, dos especies de iguana y el vampiro.

#### **IV. 4.1.3. Medio socioeconómico.**

La población total de San Fernando es de 29,543 personas, de cuales 14,899 son masculinos y 14,644 femeninas.

La población se divide en 12,291 menores de edad y 17,252 adultos, de cuales 1,989 tienen más de 60 años, 813 personas viven en hogares indígenas, 377 personas hablan un idioma indígena. El número de los que solo hablan un idioma indígena es 2.

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 3,356 habitantes de San Fernando.

En San Fernando hay un total de 7,058 hogares, de estos 6,765 viviendas, 1,224 tienen piso de tierra y unos 1,794 consisten de una habitación, 6,047 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 5,241 son conectadas al servicio público, 6,511 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 271 viviendas tener una computadora, a 1,209 tener una lavadora y 5,415 tienen televisión.

## Población.

La población total de San Fernando es de 29,543 personas, de cuales 14,899 son masculinos y 14,644 femeninas. La población se divide en 12,291 menores de edad y 17,252 adultos, de cuales 1,989 tienen más de 60 años, la cual se distribuye como se muestra en la siguiente tabla.

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Total	29 543	0.69	14 899	50.43	14 644	49.57
<b>Urbana</b>	<b>9 581</b>	<b>32.43</b>	<b>4 784</b>	<b>49.93</b>	<b>4 797</b>	<b>50.07</b>
Rural	19 962	67.57	10 115	50.67	9 847	49.33
Población por grupos de edad de las principales localidades						
San Fernando	9 581	32.43	4 784	49.93	4 797	50.07
0 a 14 años	3 057	31.91	1 521	49.75	1 536	50.25
15 a 64 años	5 945	62.05	2 943	49.50	3 002	50.50
65 años y más	489	5.10	268	54.81	221	45.19
No especificado	90	0.94	52	57.78	38	42.22
El Progreso	2 234	7.56	1 137	50.90	1 097	49.10
0 a 14 años	818	36.62	417	50.98	401	49.02
15 a 64 años	1 325	59.31	659	49.74	666	50.26
65 años y más	87	3.89	58	66.67	29	33.33
No especificado	4	0.18	3	75.00	1	25.00
Gabriel Esquinca	1 867	6.32	957	51.26	910	48.74
0 a 14 años	719	38.51	380	52.85	339	47.15
15 a 64 años	1 061	56.83	532	50.14	529	49.86
65 años y más	85	4.55	44	51.76	41	48.24
No especificado	2	0.11	1	50.00	1	50.00
El Copalar	1 760	5.96	888	50.45	872	49.55
0 a 14 años	585	33.24	298	50.94	287	49.06
15 a 64 años	1 101	62.56	551	50.05	550	49.95
65 años y más	73	4.15	39	53.42	34	46.58
No especificado	1	0.06	0	0.00	1	100.00
Francisco I. Madero	1 642	5.56	824	50.18	818	49.82
0 a 14 años	560	34.10	280	50.00	280	50.00
15 a 64 años	1 010	61.51	513	50.79	497	49.21
65 años y más	72	4.38	31	43.06	41	56.94
No especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Población según grandes grupos de edad	29 543	0.69	14 899	50.43	14 644	49.57
0 a 14 años	10 394	35.18	5 264	50.64	5 130	49.36
15 a 64 años	17 708	59.94	8 856	50.01	8 852	49.99
65 años y más	1 316	4.45	711	54.03	605	45.97
No especificado a/	125	0.42	68	54.40	57	45.60
Población estimada al 2009 según grandes grupos de edad	31 691	0.70	15 826	49.94	15 865	50.06
0 a 14 años	10 264	32.39	5 196	50.62	5 068	49.38
15 a 64 años	19 955	62.97	9 868	49.45	10 087	50.55
65 años y más	1 472	4.64	762	51.77	710	48.23
Población indígena b/	467	0.04	264	56.53	203	43.47

Población hablante de lengua indígena c/	377	0.04	220	58.36	157	41.64
Según condición de habla						
Bilingüe	352	93.37	209	59.38	143	40.63
Tzotzil	269		154	57.25	115	42.75
Otras d/	83		55	66.27	28	33.73
Monolingüe	2	0.53	0	0.00	2	100.00
Tzotzil	2		0	0.00	2	100.00
No especificado	23	6.10	11	47.83	12	52.17
Tzotzil	14		6	42.86	8	57.14
Otras d/	9		5	55.56	4	44.44

**Tabla IV.11.** Estructura de la población del municipio de San Fernando.

### Población económicamente activa.

En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 51.78% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 0.19% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 3.03% no perciben salario alguno, mientras que 1.70% reciben más de cinco. En el terciario, 5.44% no reciben ingresos y el 5.44% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

San Fernando	Población ocupada	%	No recibe ingresos	%	Más de 5 salarios min	%	No especificado	%
Primario	3,592	40.65	1,860	51.78	7	0.19	40	1.11
Secundario	2,409	27.26	73	3.03	41	1.70	137	5.59
Terciario	2,553	28.89	139	5.44	139	5.44	164	3.85

**Tabla IV.12.** Población económicamente activa.

### Religión.

El 66.38% de la población profesa la religión católica, 4.47% protestante, 15.72% bíblica no evangélica y 12.51% no profesa credo. En el ámbito regional el comportamiento es: católica 75.54%, protestante 6.89%, bíblica no evangélica 8.82% y el 7.81% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 63.83%, 13.92%, 7.96% y 13.07% respectivamente.

### Medios de Comunicación.

El acceso a la cabecera municipal desde la capital del estado, es por la carretera federal 190, tramo Tuxtla - Chicoasén, hasta llegar a San Fernando.

Longitud de la Red Carretera (Kilómetros)								
Tipo de Rodamiento	Total	%	Troncal	%	Alimentadora	%	Camino Rural	%
Total	160.94	0.69	17.20	10.69	23.00	14.29	120.74	75.02
Pavimentadas	17.70	11.00	17.20 a/	97.18	0.50 b/	2.82	0.00	0.00
Revestidas	143.24	89.00	0.00	0.00	22.50	15.71	120.74	84.29

**Tabla IV.13.** Vías de comunicación (carreteras y caminos) del municipio de San Fernando.

Concepto	Total
Oficinas de correos	5
Oficinas de telégrafos	0
Localidades con servicio de telefonía rural	15

**Tabla IV.14.** Medios de comunicación del municipio de San Fernando.

El principal acceso al sitio en estudio es por la Calzada Copalar, la cual es una vialidad de doble sentido de concreto hidráulico en buen estado.

- *Medios de Transporte.*

Los medios de transporte más utilizados por los usuarios es el sistema de colectivos y autobuses, los cuales trasladan al público en diversas rutas (Tuxtla Gutiérrez, Copainala, Osumacinta, Tecpatán, etc.). Los autobuses (Tuguchis) son menos comunes y su margen de cobertura es limitado. Asimismo San Fernando, Chiapas, cuenta un sistema de taxis.

- *Servicios Públicos.*

El 95.49% de las viviendas disponen de energía eléctrica, 72.32% de agua entubada y el 63.94% cuentan con drenaje. En la región los indicadores fueron, para energía eléctrica 94.25%, agua entubada 77.72% y drenaje 81.10%; y en el Estado 87.90%, 68.01% y 62.27% respectivamente.

- *Basurero municipal.*

Actualmente el basurero municipal de San Fernando se encuentra clausurado, ya que no cumplía con las especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se encuentra a una distancia aproximada en línea recta de 7.5 km en dirección Sureste del predio en estudio, los residuos sólidos urbanos que se generen durante la etapa de construcción y operación del proyecto serán trasladados hacia este sitio.

### **Centros educativos.**

El municipio de San Fernando cuenta con la siguiente infraestructura escolar y personal docente, tal y como se describe en la siguiente tabla:

Concepto	Total	%
Personal docente a/	356	0.51
Preescolar	73	20.51
Primaria	195	54.78
Secundaria	69	19.38
Bachillerato	19	5.34
Nivel superior	0	0.00
Infraestructura b/	107	0.59
Escuelas de preescolar	45	42.06
Escuelas de primaria	50	46.73
Escuelas de secundaria	11	10.28
Escuelas de bachillerato	1	0.93
Escuelas de nivel superior	0	0.00

**Tabla IV.15.** Infraestructura escolar del municipio de san Fernando, Chiapas.

- *Educación escolar en San Fernando, Chiapas.*

Aparte de que hay 3704 analfabetos de 15 y más años, 693 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 3596 no tienen ninguna escolaridad, 10266 tienen una escolaridad incompleta. 2766 tienen una escolaridad básica y 2152 cuentan con una educación post-básica. Un total de 1092 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años.

### Centro de Salud.

En el municipio de San Fernando se cuenta con las siguientes unidades médicas; mismas que se ubican en la zona urbana del municipio.

Concepto	Total	%	Seguridad Social	%	Asistencia Social	%
Unidades Medicas	2	0.18	0	0.00	2	100.00
De Consulta Externa	2	100.00	0	0.00	2	100.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	2	100.00	0	0.00	2	100.00
De Hospitalización General	0	0.00	0	0.00	0	0.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	0	0.00	0	0.00	0	0.00

**Tabla IV.16.** Infraestructura médica del municipio de San Fernando.

## Vivienda.

Las características de las viviendas con que cuenta la población del municipio de San Fernando se describen a continuación:

Concepto	Total	%
Viviendas Particulares Habitadas	6 745	0.76
Promedio de ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas	4.36	N/A
Tasa de Crecimiento	3.31	N/A
Viviendas Particulares según material de los pisos		
Piso de tierra	1 224	18.15
Piso de cemento o concreto	4 986	73.92
Piso de madera, mosaico y otro material	463	6.86
No especificado	72	1.07
Viviendas Particulares según número de cuartos		
1 a 2	3 683	54.60
3 a 4	2 430	36.03
5 y más	501	7.43
No especificado	131	1.94
Viviendas Particulares según disponibilidad de servicios		
Disponen de agua potable b/	4 994	74.04
Disponen de energía eléctrica	6 511	96.53
Disponen de drenaje c/	6 090	90.29
Viviendas Particulares según disponibilidad de bienes		
Computadora	271	4.02
Refrigerador	3 317	49.18
Televisor	5 415	80.28
Lavadora	1 209	17.92
Ninguno de estos bienes	976	14.47
Viviendas en condición de hacinamiento	6 614	0.75

**Tabla IV.17.** Tipología de las viviendas del municipio de San Fernando, Chiapas.

## Turismo y zonas de recreo.

El municipio cuenta con algunos atractivos turísticos como son las cuevas, mientras que la zona urbana de San Fernando cuenta con parques y canchas deportivas, los cuales son utilizados por la población en general para su esparcimiento.

## Actividades.

- *Agricultura.*

Superficie sembrada (hectáreas).

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	5 139.00	0.37	0.00	0.00	5 139.00	100.00
Cultivos Cíclicos	3 900.00	0.45	0.00	0.00	3 900.00	100.00
Maíz Grano	3 900.00	100.00	0.00	0.00	3 900.00	100.00
Cultivos Perennes a/	1 239.00	0.23	0.00	0.00	1 239.00	100.00
Café	1 189.00	95.96	0.00	0.00	1 189.00	100.00
Plátano b/	50.00	4.04	0.00	0.00	50.00	100.00

Superficie cosechada (hectáreas).

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	5 079.30	0.37	0.00	0.00	5 079.30	100.00
Cultivos Cíclicos	3 900.00	0.45	0.00	0.00	3 900.00	100.00
Maíz Grano	3 900.00	100.00	0.00	0.00	3 900.00	100.00
Cultivos Perennes a/	1 179.30	0.23	0.00	0.00	1 179.30	100.00
Café	1 129.30	95.76	0.00	0.00	1 129.30	100.00
Plátano	50.00	4.24	0.00	0.00	50.00	100.00

- *Ganadería.*

La ganadería del municipio de San Fernando, Chiapas, es de carácter extensivo; donde los pobladores dejan pastar el ganado en grandes extensiones de terreno. A continuación se menciona la producción de ganado y aves en pie registrados para sacrificio, exportación y movilización a otros estados.

Concepto	Total (Toneladas)	%
Bovinos a/	370	0.19
Porcinos	210	0.70
Ovinos b/	27	1.11
Aves c/	13	0.01

- *Industriales.*

La población económicamente activa del municipio pertenece al sector secundario laborando en actividades de la industria de la transformación, principalmente enfocadas a la elaboración de artesanías.

## **Tipo de Economía.**

- *Economía de autoconsumo.*

La economía del municipio se basa en la producción primaria (40.65%) para la subsistencia y su comercio. El 27.26% se basa en la industria de la transformación y finalmente el 28.89% en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad.

- *Economía de mercado.*

La economía de mercado de San Fernando se basa principalmente en la oferta de servicios y manufacturas a pequeña escala (artesanías), los productos elaborados por los artesanos son comercializados en la cabecera municipal o en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

## **Cambios sociales y económicos.**

El proyecto no generará cambios demográficos debido a que el personal que se necesitará en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación será originario de la zona. Asimismo, no se considera el aislamiento de núcleos de población, en virtud de que se encuentra ubicado en la zona urbana del municipio.

### **IV.4.1.4 Paisaje**

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

El paisaje está delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente, pudiendo definirse en términos de los componentes naturales, como formas del terreno, cubierta vegetal, afloramientos rocosos, presencia de masas y cursos de agua; de las actividades humanas, en especial el uso de la tierra, incluyendo las edificaciones e infraestructuras; y de los factores estéticos relacionados con la reacción de nuestra mente ante lo que ven los ojos, como formas, escalas, y colores.

La expresión conjunta de los componentes visuales elementales da como resultado la belleza o calidad del paisaje.

En la metodología seleccionada para la evaluación del paisaje, la calidad del paisaje se describe en términos de los siguientes parámetros de valoración paisajística de calidad visual:

Calidad visual	Diversidad	Elementos biofísicos, características visuales.
	Naturalidad	Mantiene las características naturales.
	Singularidad	Presencia de elementos de atracción visual por su escasez, valoración histórica.
	Complejidad topográfica	Presencia de un relieve montañoso.
	Superficie y límite de agua	Presencia de agua sobre el terreno.
	Actividades humanas	Predominio de elementos antrópicos, influyentes en la calidad de una escena.
	Degradación	Organización o equilibrio de los diferentes elementos del paisaje.

Esta valoración ayuda a determinar la clase de calidad visual que un paisaje posee dentro del territorio, pudiendo ser:

- **Clase Alta:** Áreas que aglutinan condiciones o características excepcionales para cada aspecto.
- **Clase Media:** Áreas que reúnen una mezcla de condiciones excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
- **Clase Baja:** Áreas con características y rasgos comunes para toda la región fisiográfica analizada.

Tomando en consideración los parámetros de valoración paisajística de calidad visual, éstos se evalúan conforme a la siguiente descripción y valores:

Calidad visual	Clase alta	Clase media	Clase baja
Diversidad	Gran variedad de elementos biofísicos, características visuales.	Diversidad media de vegetación, presencia de actuaciones humanas.	Escasa diversidad, paisajes monótonos.
Naturalidad	Mantiene íntegramente las características naturales.	Poca intervención humana en la naturaleza	Naturaleza altamente modificada.
Singularidad	Presencia de elementos con alto grado de atracción visual por su escasez, valoración histórica.	Escaso grado de atracción visual no existe un realce histórico.	La presencia de elementos pasa desapercibidos. No notables.
Complejidad topográfica	Presencia de un relieve montañoso notorio.	Formas montañosas interesantes pero de poco dominio.	Colinas suaves y ondulaciones en el terreno poco notorios.
Superficie y límite de agua	Presencia en mayor escala de agua sobre el terreno.	Presencia de agua de una manera moderada común.	Escasa presencia de agua, casi nula.
Actividades humanas	Actuaciones humanas que estéticamente no agreden el entorno.	Actuaciones armoniosas, sin calidad estética.	Modificaciones intensas que reducen la calidad estética.
Degradación de la	Organización o	Existe una cierta	Desorganización de

capacidad visual	equilibrio de los diferentes elementos del paisaje.	armonía entre la distribución de los elementos.	todos los elementos.
------------------	---	---	----------------------

Obteniéndose la calidad del paisaje de acuerdo con la siguiente tabla de valoración paisajística:

Calidad paisajística	Valores comprendidos
Baja	7-16
Buena	17-26
Alta	27-35

Siguiendo la metodología anteriormente descrita, los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad del paisaje para el proyecto son:

Calidad Visual	Clase Alta	Clase Media	Clase Baja
Diversidad			1
Naturalidad			1
Singularidad		3	
Complejidad topográfica			1
Superficie y límite de agua		2	
Actuaciones humanas	5		
Degradación de la capacidad visual		3	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

Contándose con un valor total de 16 puntos, lo que corresponde a una **calidad de paisaje Baja para el área del proyecto, esto debido a que la** zona no presenta uniformidad de paisaje, el espacio del territorio se ve interrumpido por asentamientos humanos.

El predio no posee características de gran calidad, ya que la vegetación presente en su mayoría son frutales, árboles secos y poseen poco valor estético, aunado a que el predio es utilizado para cultivos agrícolas y ha sido alterado de sus condiciones actuales. El cauce de la corriente río Grande ha sufrido alteraciones en la calidad del agua, actualmente se encuentra totalmente contaminada por la descargas de aguas residuales a su paso en la mancha urbana de San Fernando, por lo que la fauna acuática es nula en su cauce.



**Imagen IV.22.** Paisaje en la zona del proyecto.

#### **IV.4.2 Diagnóstico ambiental.**

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

A continuación se realiza un análisis con la información previamente presentada con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto.

La evaluación de los componentes se hace considerando su interrelación y cuando pertinente, en consideración de las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio.

El proceso de pérdida de cobertura vegetal e incipiente erosión es una afectación ambiental permanente y acumulativa originada por las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en la región, que si bien individualmente son de baja magnitud, en conjunto están induciendo alteraciones en los ecosistemas. Es importante resaltar que las afectaciones son resultado del desarrollo de las actividades humanas que ocurren y que no consideran el mantenimiento y conservación de los ecosistemas, lo que ha generado un impacto ambiental acumulativo.

La región se caracteriza por poseer enormes extensiones de tierras dedicadas a la producción agrícolas en las zonas de lomeríos y de los valles; además de pequeñas unidades productivas en zonas montañosas, que viven en condiciones de marginación. El resultado son desequilibrios territoriales en todos los ámbitos: sociales, económicos, culturales, urbanos, ecológicos y un patrón disperso de los asentamientos humanos poco comunicados. Lo anterior, propicia la centralización de las actividades terciarias y secundarias en la Ciudad de San Fernando.

El proceso de crecimiento urbano de San Fernando ha sido anárquico, lo que ha afectado las zonas de amortiguamiento ecológico, además, ha propiciado asentamientos humanos irregulares por la falta de aplicación de políticas públicas basadas en un plan o programa de crecimiento urbano ordenado y sustentable, por lo que de seguir con esta tendencia, en el mediano y largo plazo, la precaria situación cultural, social, ecológica, económica, educativa, urbana y de bienestar social, entre otras, se agudizará.

Otro tipo de problema que se suman a la contaminación ecológica y visual, es la insuficiencia de áreas verdes, la carencia de parques y jardines para la recreación y deporte; asimismo, los ríos registran contaminación por el agua que en ellos se descarga de los drenajes, tal es el caso de

la corriente superficial de tipo intermitente Río Grande, donde se llevarán a cabo las obras hidráulicas de encauzamiento, los cerros están siendo talados e invadidos por la construcción de viviendas y la expansión de la frontera agropecuaria.

Uso actual del suelo. El uso principal es agropecuario y urbano donde se asienta la Ciudad de San Fernando, las cuales desde hace varias décadas ya han sido transformadas para los fines antes mencionados, provocando que con ello las características edáficas hayan perdido su capacidad productiva como consecuencia de haberse reducido la cobertura vegetal, aunado a ello han provocado alteraciones en los ecosistemas faunísticos de la región.

#### **b) Síntesis del inventario ambiental.**

Los elementos ambientales en la superficie del Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto está siendo modificado por las diversas actividades agropecuarias y urbanas que se desarrollan en la zona, de la misma manera las tendencias de este deterioro aumentarán en el mediano plazo ya que el proyecto se localiza donde prácticamente la vegetación arbórea es muy escasa (zona urbana de San Fernando) por el incremento de la población y con ello la disminución de los servicios ambientales que proveen.

La cobertura vegetal ha sido fuertemente transformada. La baja naturalidad que guarda el entorno indica un grado de perturbación alto derivado de la acción humana. Las actividades principales de la zona son los agrícolas, servicios, comercio y habitacional.

Las comunidades faunísticas están relacionadas por una fuerte interacción de dependencia a determinados biotopos, que reflejan la alteración del ecosistema en esta región, donde solamente se encuentran representados los organismos que han sido capaces de soportar la constante presión que el hombre ejerce con el desarrollo de sus actividades, principalmente algunas especies de aves adaptadas a una convivencia tolerante con asentamientos humanos.

Desde el punto de vista de seguridad y las tendencias respecto al cambio climático es que las afectaciones por inundación sean cada vez más recurrentes y de mayor intensidad, con lo que en este escenario los valores del suelo en la zona disminuirán así como la inversión privada al llevar a cabo proyectos como la tienda comercial.

Por lo anterior, y dada la naturaleza, magnitud y distribución de este proyecto, **su implementación no causará impactos ambientales de relevancia a los elementos que constituyen el sitio actual**, esto derivado de las dimensiones del presente proyecto y su ubicación con respecto a la zona de estudio. No obstante **aquellos que puedan presentarse serán previsible, mitigables o, en su caso, compensables.**

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

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultan al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

### V.1. Identificación de impactos.

#### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se señala la relación del proceso de evaluación del impacto con el método que se va emplear para su análisis.

<b>Etapas del proceso de evaluación</b>	<b>Método empleado</b>
Identificación de elementos del medio ambiente	Lista de chequeo
Interacción entre las acciones y elementos ambientales	Matriz de Leopold
Selección de los impactos detectados	Descripción de los impactos identificados
Conclusiones y recomendaciones	Por parte del consultor

**Tabla V.1.** Procedimiento de la evaluación.

#### **Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

La metodología seleccionada para el análisis ambiental del proyecto denominado **Obras Hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, es de tipo matricial, con el esquema siguiente:



**Imagen V.1.** Metodología de evaluación de impactos para el proyecto Obras Hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá le tienda comercial Mi Bodega San Fernando.

La metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos se realizó en función a las siguientes consideraciones.

- a) Análisis de la información del proyecto **Obras Hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá le tienda comercial Mi Bodega San Fernando.**
- b) Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- c) Análisis de las interacciones del proyecto y el ambiente que lo sustenta, considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto.

La primera etapa para la evaluación de impacto ambiental consiste en identificar las posibles interacciones que causarán los impactos ambientales que se pueden generar por la implantación del proyecto **Obras Hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá le tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, tomando como instrumento de análisis una lista de chequeo (cheklist), elaborada a partir de la información ambiental que debe ser tomada en cuenta en este tipo de proyectos.

### ***Lista de chequeo.***

Se elabora una lista considerando las acciones que incidirán en los elementos ambientales que están inmersos en el desarrollo del proyecto, detectando los efectos positivos y negativos inherentes y relativos a las obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando.

Lista de verificación de impactos (Check List)			
Por Etapa del Proyecto	Ponderación de Impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
<b>1. Selección del sitio</b>			
Estudios topográficos	+		
Impactos sobre actividades primarias			+
Impactos en aspectos económicos y sociales en el área urbana	+		
Impactos sobre actividades secundarias y terciarias			+
Afectaciones a familias o negocios por la adquisición de propiedades para el proyecto, así como desalojo y/o reubicación de personas			+
<b>2. Preparación del sitio y Construcción</b>			
Ruidos		+	
Inducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural	+		
Interferencia con el nivel freático			+
Modificación de la calidad del aire			+
Modificación de la calidad del agua			+
Destrucción o modificación de hábitat			+
Afectación de parques, áreas de recreación y sitios de interés histórico			+
Destrucción o creación de interferencias en áreas de interés escénico			+
Efectos de las actividades asociadas (disposición y uso de materiales terrígenos y/o adquisición de grava y arena)		+	
Usos de recursos no renovables en la obra			+
Medidas de seguridad ambiental	+		
Incremento del tráfico vehicular		+	
<b>3. Operación</b>			
<b>Impactos directos</b>			
Ruido			+
Emisión de humos y polvos			+
Contaminación del agua			+
Socioeconómicos	+		
Sobre las formas de vida animal y vegetal			+
Demanda de recursos energéticos (Energía y combustibles)			+
<b>Impactos indirectos</b>			
Conflicto de uso del suelo en áreas aledañas			+
Afectación de patrones de desarrollo regional			+
Demanda de servicios públicos y habitacionales			+
Uso de áreas empleadas en actividades productivas o recreativas			+
Efectos resultantes sobre grupos étnicos u organizaciones sociales			+
Modificación de usos y costumbres como resultado del aumento en la población			+
Seguridad e higiene con los trabajadores	+		

Lista de verificación de impactos			
Por Etapa del Proyecto	Ponderación de Impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
<b>4. Desplazamientos propiciados por el proyecto</b>			
Residencial			+
Comercial			+
Industrial			+
Instalaciones y servicios públicos			+
Recreativos			+
Recursos naturales no renovables			+
Recursos naturales renovables			+
Recursos escénicos			+
<b>5. Uso del suelo seleccionado y sus afectaciones por el proyecto</b>			
Por la apertura del camino			+
Uso secundario (Instalaciones o uso de servicios)	+		
Beneficio a usuarios por la apertura del camino (uso rural)			+
Incompatibilidad del proyecto			+
Contaminación por derrame de combustibles, modificaciones estéticas e inseguridad			+
Con las tendencias de migración poblacional orientada en los planes y programas de las delegaciones	+		
Resultante del incremento en la accesibilidad a usuarios foráneos			+
<b>6. Afectaciones del proyecto en los servicios a la comunidad o por el cambio de costumbres</b>			
Servicios públicos	+		
Accesos de vías rápidas a la población local			+
Efectos en la cohesión y estabilidad de las organizaciones sociales			+
<b>7. Uso del suelo</b>			
Efectos en la planeación y control del uso del suelo	+		
Efectos en la planeación y desarrollo de los servicios públicos resultantes del proyecto y del cambio en el uso del suelo (impuestos y costos de servicio)	+		
<b>8. Efectos en la región en la que se ubicará el proyecto</b>			
Efectos en planes de desarrollo de servicios	+		
Efectos por el cambio de tarifas de servicios y su repercusión en los proyectos y obras públicas	+		
Efectos económicos, influencias sobre desarrollo privados de la región, en conjunto o individual	+		
<b>+ Impacto detectado</b>			

Tabla V.2. Listas de verificación de impactos.

Tomando en cuenta la lista de chequeo anteriormente señalada e identificando el marco de referencia en donde se desarrollara el proyecto **Obras Hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá le tienda comercial Mi Bodega San Fernando**, se propone y se desarrollará en los siguientes apartados, un modelo de identificación de impactos ambientales, basado en el tetrodo de matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold, y del método propuesto por Conesa Fernández y Vitora Vicente, con resultados cualitativos.

### Matriz de identificación de impactos.

La matriz de identificación de impactos del tipo causa-efectos, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuraran las acciones impactantes y dispuestas en fila los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución fue necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, o sea determinar la matriz de identificación de efectos.

Rangos que caracterizan el impacto				
Impacto ambiental	Signo	Positivo	+	
		Negativo	-	
		Indeterminado	X	
	Valor	Importancia (grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Extensión
				Plazo de manifestación
				Persistencia
				Reversibilidad
				Sinergia
				Acumulación
Magnitud			Efecto	
			Periodicidad	
			Recuperabilidad	
			Cantidad	
			Cantidad	

**Tabla V.3.** Rangos de los impactos ambientales.

### **Criterios.**

Los criterios de evaluación de impactos correspondientes a este proyecto se basan en aplicar la metodología que permita detectar las interacciones adversas o benéficas que se producirán en los aspectos ambientales, sociales y económicos durante las diversas etapas del proyecto centrandose la atención en evaluar los efectos adversos o benéficos que se producirán en el agua, el suelo, la flora, la fauna y en lo socioeconómico, impactos cuya magnitud se incrementa en función del tipo de proyecto que se desarrolle.

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social (elemento social).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

### Intensidad del impacto.

La intensidad de un impacto expresa el grado de incidencia de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la destrucción total del factor.

La escala con la que se define este criterio es:

Valor	Concepto
1	No Significativo
2	Poco Significativo
3	Moderadamente Significativo
4	Significativo
5	Muy Significativo

**Tabla V.4.** Escala para los criterios a utilizar en la evaluación de los impactos por el proyecto.

## **V.2. Caracterización de los impactos.**

### Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

En esta fase se hace precisa una valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

Los elementos de la matriz de importancia, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor considerado.

En este estadio de la valoración mediremos el impacto, sobre la base del grado de la manifestación cualitativa del efecto que quedara reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, siendo estos los siguientes.

*Situación espacial de los doce símbolos de un elemento tipo*

±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

<b>Indicador</b>	<b>Concepto</b>
Naturaleza	Hace referencia al carácter de las distintas acciones que intervienen en los distintos factores a considerar, siendo marcados con (+) los benéficos y (-) los adversos.
Intensidad	Indica el grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el impacto).
Momento	Indica el tiempo de manifestación del impacto, que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
Persistencia	Indica el tiempo que permanece el efecto, desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	Indica la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia	Es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
Acumulación	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
Efecto	Indica la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad	Indica la regularidad de la manifestación del efecto, de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

**Tabla V.5.** Indicadores de impactos.

A continuación se muestra la escala de valores asignados a los atributos antes mencionados, y se establece la forma de cálculo de la valoración de importancia.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Inmediato (secundario)	1	Irregular a periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm[3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla V.6. Escala de valores de los indicadores.

Los impactos con valores de importancia inferiores **25** son **irrelevantes o compatibles**. Los impactos **moderados** presentan una importancia entre **25** y **50**. Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre **50** y **75** y críticos cuando el valor sea superior a **75**.

### V.2.1. Indicadores de impacto.

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto.

En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad	Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
Relevancia	La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
Excluyente	No existe una superposición entre los distintos indicadores.
Cuantificable	Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
Fácil identificación	Definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido ya que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Una particularidad que se considera fundamental en la aplicación de la técnica es que se puede afirmar que las actividades relacionadas con las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, consisten básicamente de las siguientes acciones:

Etapas	Actividades específicas
Preparación del sitio	Desvío temporal del cauce de la corriente superficial
	Tala de especies arbóreas y demoliciones de estructuras
	Limpieza, corte y excavaciones
Construcción	Construcción y revestimiento de concreto del canal pluvial
	Alcantarilla y obra de descarga
	Construcción de obras en zona federal
	Construcción de bermas y taludes
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las estructuras

**Tabla V.7.** Indicadores de impacto para el proyecto.

- **Lista indicativa de indicadores de impacto.**

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

<i>Atmósfera</i>	Calidad del aire
	Nivel de ruido
<i>Suelo</i>	Modificación de la geomorfología
	Erosión
<i>Hidrología</i>	Calidad del agua
	Área hidráulica
<i>Flora</i>	Vegetación herbácea
	Vegetación arbustiva
	Vegetación arbórea
<i>Fauna</i>	Fauna terrestre
	Fauna acuática
<i>Paisaje</i>	Calidad paisajística
<i>Aspectos socioeconómicos</i>	Generación de empleo
	Salud y seguridad
	Demanda de servicios
	Uso de suelo
	Beneficios a la población

**Tabla V.8.** Lista de indicadores de impacto.

### V.3 Valoración de los impactos.

Derivado de la evaluación, se presentan los resultados obtenidos; es decir, los impactos ambientales encontrados mediante la metodología utilizada para su identificación. Para realizar esta descripción se segmentaron los posibles impactos de acuerdo con el elemento receptor del impacto (indicador), según aparición en la matriz de identificación de impactos de Leopold y del método propuesto por Conesa Fernández y Vitora Vicente.

Matriz 1. Identificación de los impactos ambientales potenciales.

ACTIVIDAD			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
			Desvío temporal del cauce	Tala de especies arbóreas, demoliciones de estructuras	Limpieza, cortes y excavaciones	Construcción y revestimiento del canal pluvial	Obras de alcantarilla y descarga	Construcción de obras en zona federal	Construcción de bermas y taludes	Mantenimiento de las estructuras
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS			1	2	3	4	5	6	7	8
FACTORES AMBIENTALES			1	2	3	4	5	6	7	8
MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1							
		Nivel de ruido	2							
	SUELO	Modificación de la geomorfología	3							
		Erosión	4							
	HIDROLOGÍA	Calidad del agua	5							
		Área hidráulica	6							
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Vegetación herbácea	7							
		Vegetación arbustiva	8							
		Vegetación arbórea	9							
	FAUNA	Fauna terrestre	10							
		Fauna acuática	11							
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad paisajística	12							
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleo	13							
		Salud y seguridad	14							
		Demanda de servicios	15							
		Uso de suelo	16							
		Beneficios a la población	17							

Matriz 2. Cribado de impactos ambientales.

ACTIVIDAD			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Desvío temporal del cauce	Tala de especies arbóreas, demoliciones de estructuras	Limpieza, cortes y excavaciones	Construcción y revestimiento del canal pluvial	Obras de alcantarilla y descarga	Construcción de obras en zona federal	Construcción de bermas y taludes	Mantenimiento de las estructuras	
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS			1	2	3	4	5	6	7	8	
FACTORES AMBIENTALES			1	2	3	4	5	6	7	8	
MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1	I <sub>1,1</sub>	I <sub>2,1</sub>	I <sub>3,1</sub>					
		Nivel de ruido	2	I <sub>1,2</sub>	I <sub>2,2</sub>	I <sub>3,2</sub>		I <sub>5,2</sub>			
	SUELO	Modificación de la geomorfología	3	I <sub>1,3</sub>		I <sub>3,3</sub>	I <sub>4,3</sub>				
		Erosión	4			I <sub>3,4</sub>	I <sub>4,4</sub>			I <sub>7,4</sub>	
	HIDROLOGÍA	Calidad del agua	5				I <sub>4,5</sub>				
		Área hidráulica	6	I <sub>1,6</sub>			I <sub>4,6</sub>				
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Vegetación herbácea	7		I <sub>2,7</sub>				I <sub>6,7</sub>		
		Vegetación arbustiva	8		I <sub>2,8</sub>				I <sub>6,8</sub>		
		Vegetación arbórea	9		I <sub>2,9</sub>						
	FAUNA	Fauna terrestre	10								
		Fauna acuática	11								
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad paisajística	12		I <sub>2,12</sub>	I <sub>3,12</sub>					
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleo	13	I <sub>1,13</sub>	I <sub>2,13</sub>	I <sub>3,13</sub>	I <sub>4,13</sub>	I <sub>5,13</sub>	I <sub>6,13</sub>	I <sub>7,13</sub>	I <sub>8,13</sub>
		Salud y seguridad	14	I <sub>1,14</sub>			I <sub>4,14</sub>				I <sub>8,14</sub>
		Demanda de servicios	15				I <sub>4,15</sub>	I <sub>5,15</sub>			
		Uso de suelo	16				I <sub>4,16</sub>		I <sub>6,16</sub>		
		Beneficios a la población	17				I <sub>4,17</sub>				I <sub>8,17</sub>

Matriz 3. Valoración de la importancia de los impactos.

IMPACTO ATRIBUTOS	l <sub>1,1</sub>	l <sub>1,2</sub>	l <sub>1,3</sub>	l <sub>1,6</sub>	l <sub>1,13</sub>	l <sub>1,14</sub>	l <sub>2,1</sub>	l <sub>2,2</sub>	l <sub>2,7</sub>	l <sub>2,8</sub>	l <sub>2,9</sub>	l <sub>2,12</sub>	l <sub>2,13</sub>	l <sub>3,1</sub>	l <sub>3,2</sub>	l <sub>3,3</sub>	l <sub>3,4</sub>	l <sub>3,12</sub>	l <sub>3,13</sub>	l <sub>4,3</sub>	l <sub>4,4</sub>	l <sub>4,5</sub>	l <sub>4,6</sub>	l <sub>4,13</sub>	l <sub>4,14</sub>	l <sub>4,15</sub>	l <sub>4,16</sub>	l <sub>4,17</sub>	l <sub>5,2</sub>	l <sub>5,13</sub>	l <sub>5,15</sub>	l <sub>6,7</sub>	l <sub>6,8</sub>	l <sub>6,13</sub>	l <sub>6,16</sub>			
	NATURALEZA	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	
INTENSIDAD	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	4	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	4	1	1	
EXTENSIÓN	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	
MOMENTO	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	2	2	4	2	4	2	4	
PERSISTENCIA	4	2	1	2	1	1	1	2	2	2	4	4	1	1	4	2	2	2	2	1	4	1	2	2	2	2	2	2	4	2	1	4	4	2	4	4	4	
REVERSIBILIDAD	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	4	2	1	2	4	2	1	4		
SINERGIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ACUMULACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
EFEECTO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
PERIODICIDAD	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	4		
RECUPERABILIDAD	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	8	4	2	4	4	4	4	8	2	4	2	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4		
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>-27</b>	<b>-26</b>	<b>-25</b>	<b>-24</b>	<b>25</b>	<b>-23</b>	<b>-22</b>	<b>-28</b>	<b>-29</b>	<b>-24</b>	<b>-34</b>	<b>-31</b>	<b>23</b>	<b>-23</b>	<b>-24</b>	<b>-33</b>	<b>-27</b>	<b>-28</b>	<b>22</b>	<b>-37</b>	<b>-23</b>	<b>-22</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>-22</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>-22</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>23</b>	<b>31</b>			

IMPACTO ATRIBUTOS	l <sub>7,4</sub>	l <sub>7,13</sub>	l <sub>8,13</sub>	l <sub>8,14</sub>	l <sub>8,17</sub>
NATURALEZA	+	+	+	+	+
INTENSIDAD	2	1	2	2	4
EXTENSIÓN	2	1	1	2	2
MOMENTO	2	2	4	2	4
PERSISTENCIA	4	4	1	4	4
REVERSIBILIDAD	4	2	1	4	4
SINERGIA	1	1	1	1	1
ACUMULACIÓN	1	1	1	1	1
EFEECTO	1	4	4	1	4
PERIODICIDAD	4	1	1	4	2
RECUPERABILIDAD	8	4	4	8	8
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>44</b>

Matriz 4. Importancia de los impactos ambientales.

ACTIVIDAD			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Desvío temporal del cauce	Tala de especies arbóreas, demoliciones de estructuras	Limpieza, cortes y excavaciones	Construcción y revestimiento del canal pluvial	Obras de alcantarilla y descarga	Construcción de obras en zona federal	Construcción de bermas y taludes	Mantenimiento de las estructuras	
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1	-27	-22	-23					
		Nivel de ruido	2	-26	-28	-24		-22			
	SUELO	Modificación de la geomorfología	3	-25		-33	-37				
		Erosión	4			-27	-23		35		
	HIDROLOGÍA	Calidad del agua	5				-22				
		Área hidráulica	6	-24			33				
<b>MEDIO BIÓTICO</b>	FLORA	Vegetación herbácea	7		-29			35			
		Vegetación arbustiva	8		-24			39			
		Vegetación arbórea	9		-34						
	FAUNA	Fauna terrestre	10								
		Fauna acuática	11								
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>	PAISAJE	Calidad paisajística	12		-31	-28					
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleo	13	25	23	22	28	22	23	24	25
		Salud y seguridad	14	-23			-22				35
		Demanda de servicios	15				21	24			
		Uso de suelo	16				27		31		
		Beneficios a la población	17				31				44

Matriz 5. Importancia final de los impactos ambientales.

ACTIVIDAD			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TOTAL		
			Desvío temporal del cauce	Tala de especies arbóreas, demoliciones de estructuras	Limpieza, cortes y excavaciones	Construcción y revestimiento del canal pluvial	Obras de alcantarilla y descarga	Construcción de obras en zona federal	Construcción de bermas y taludes		Mantenimiento de las estructuras	
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS			1	2	3	4	5	6	7	8		
FACTORES AMBIENTALES			1	2	3	4	5	6	7	8		
MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1	-27							-27	
		Nivel de ruido	2	-26	-28							-54
	SUELO	Modificación de la geomorfología	3	-25		-33	-37					-95
		Erosión	4			-27				35		8
	HIDROLOGÍA	Calidad del agua	5									0
		Área hidráulica	6				33					33
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Vegetación herbácea	7		-29			35			6	
		Vegetación arbustiva	8					39			39	
		Vegetación arbórea	9		-34						-34	
	FAUNA	Fauna terrestre	10									0
		Fauna acuática	11									0
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad paisajística	12		-31	-28					-59	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleo	13	25			28			25	78	
		Salud y seguridad	14							35	35	
		Demanda de servicios	15								0	
		Uso de suelo	16				27		31			58
		Beneficios a la población	17				31				44	75
<b>TOTAL</b>				-53	-122	-88	82	0	105	35	104	<b>63</b>

## **Impactos a generar por el proyecto sobre cada factor.**

### *Atmósfera.*

La calidad del aire se verá modificada por las actividades propias de la obra (demoliciones de estructuras, excavaciones, nivelaciones, cortes, acarreo de material, tránsito vehicular, etc.), pues al romper la estructura del suelo y propiciar la erosión, se generará la incorporación de un mayor número de partículas a la atmósfera. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán de forma temporal, durante el periodo de ejecución del proyecto.

Cabe mencionar sin embargo, que debido al tipo de proyecto, el material que se removerá producto del desazolve y excavaciones, es suelo con alta humedad, lo que se minimiza de manera automática las emisiones de partículas a la atmósfera. Una vez concluido el proyecto, la naturaleza automáticamente iniciará su proceso de restitución, reforzándose este con las actividades de restauración y reforestación de las áreas verdes en la zona federal que se realizarán (proyecto de construcción de la tienda comercial).

Para llevar a cabo las actividades de construcción se requerirá el uso de maquinaria y equipo propios de la rama de la construcción que traerá como consecuencia el incremento del ruido en la zona, por lo que existirá un impacto adverso temporal, afectando principalmente a los trabajadores, éste impacto se consideró poco significativo, temporal, localizado, directo, reversible y mitigable, sobre la calidad del aire.

En la operación de maquinaria y equipo se producen emisiones a la atmósfera, los principales contaminantes son: Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC's), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), estas emisiones se consideran temporales. Debido al reducido número de equipos y maquinaria que se emplearán en este proyecto, este impacto se considera de baja magnitud.

El derribo de vegetación que contempla el proyecto generará una disminución en la captura de dióxido de carbono y la fijación del nitrógeno, por ello será de suma relevancia la implementación de programas de restauración y reforestación en el área donde se llevará a cabo la obra.

### *Suelo.*

Durante el periodo de ejecución del proyecto (tala de elementos arbóreos, cortes, excavaciones y nivelaciones, etc.) se presentan movimientos de tierra, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los actuales y modificando aquellas que ya se habían adaptado producto del restablecimiento natural del medio. El proyecto generará una modificación de la flora que se ha establecido en la zona (principalmente frutales), con la consecuente erosión hídrica principalmente y eólica.

Por otro lado, las actividades de derribo de arbolado favorecerán la erosión, sobre todo si no se tiene un control en su ejecución y dependerá principalmente del tipo de suelo, su textura, la pendiente y cantidad de arbolado a talar, pero sobre todo, de las medidas de compensación y restauración que se ejecuten.

La remoción de la vegetación herbácea y arbórea, requerida para las actividades de construcción del muro de contención tipo dren, provocará un aumento en la velocidad de flujo conducido por la corriente intermitente río Grande, lo que a su vez puede incrementar la erosión hidrológica en el suelo, aguas debajo de dicha corriente superficial.

El movimiento de maquinaria y equipo que se empleará en el proyecto, así como las actividades de nivelación y compactación del suelo causarán una modificación en las características físicas y geomorfológicas del suelo por la compactación del mismo, siendo otro factor que influye en la minimización de la permeabilidad del suelo, por lo que este será otro impacto que se tenga en las áreas en donde transitará el equipo y maquinaria, así como en lo que será el área de trabajo sobre el cauce de la corriente y sus riberas, por lo que es necesario realizar actividades de descompactación.

Si el manejo de combustibles y aceites se realiza de manera inadecuada, pueden ocasionarse impactos negativos en las características fisicoquímicas del suelo, puesto que un derrame accidental provocará cambios importantes en la composición del suelo. Por lo que será necesario ejecutar actividades de buenas prácticas de trabajo y seguridad ambiental.

Existe la posibilidad de que ocurran deslizamientos de tierra, en los lugares en donde se realicen excavaciones, cortes o derribo de arbolado, ya que con estas actividades, se alterará la estabilidad del área.

#### *Hidrología.*

Las corrientes superficiales existentes en la zona de influencia del proyecto presentan daños ambientales por basura doméstica y/o desechos urbanos. De no efectuarse el proyecto, estos presentarán de cualquier forma modificaciones en su uso y calidad, pues el crecimiento demográfico es casi inevitable, por lo que se presume se incrementarán las fuentes de contaminación. Cabe destacar que la propuesta del presente proyecto surge de la necesidad de prevenir el riesgo de inundaciones al predio en estudio, ya que se construirá la tienda comercial denominada Mi Bodega San Fernando, el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

La topografía es muy accidentada y en consecuencia las pendientes de los escurrimientos son demasiado altas, provocando que el agua escurra a grandes velocidades y genera arrastre de ramas y basura de las partes altas de los cerros, las cuales obstruyen su libre paso, además se encuentra una tubería por debajo del puente y esta reduce su sección y su capacidad del área hidráulica, generando puntos de conflicto haciendo que el escurrimiento desborde hacia la

vialidad y a los predios cercanos, por lo que de no efectuarse el proyecto, continuarán presentándose estas inundaciones, con los daños que esto genera.

Las actividades propias del proyecto modificarán las características de los escurrimientos, debido al arrastre natural de material que genera las corrientes, sin embargo, la capacidad de conducción se mejorará, al incrementar la capacidad hidráulica del cauce de la corriente superficial. Las actividades propias del proyecto modificarán las características actuales del relieve produciendo cambios en el escurrimiento laminar del agua pluvial.

Las excavaciones, cortes y nivelaciones del terreno, afectarán las características de drenaje superficial que se ha establecido en la zona y cambiará las condiciones topohidráulicas de la red hidrológica, sin embargo, el proyecto pretende minimizar la sedimentación en los escurrimientos y turbiedad en el agua que actualmente se presenta, así como evitar el estancamiento de este fluido.

La calidad del agua superficial y subterránea se verá afectada en caso de derrames accidentales de grasas, aceites y combustibles provenientes de la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Es por esto la importancia del manejo adecuado de las sustancias y residuos peligrosos, así como la realización del mantenimiento lejos del cauce de la corriente superficial, es decir en talleres especializados, que cuenten con la infraestructura adecuada.

El uso de los cuerpos de agua superficiales es principalmente agropecuario y para consumo doméstico. Los cuerpos superficiales existentes en la zona presentan daños ambientales aparentes, como basura doméstica y residuos urbanos (aguas residuales).

#### *Flora.*

La zona del proyecto no presenta asociaciones vegetales de galería, el predio en estudio presenta diferentes elementos arbóreos, principalmente frutales (palma cocotera, limón y naranja) distribuidos dentro de todo el polígono que ocupa dicho sitio. En la zona norte (colindancia con cauce de la corriente superficial río Grande) se presentan elementos de las especies de palma cocotera predominantemente. Mientras que en la colindancia este y oeste se observan árboles de las especies de mulato, los cultivos de maíz se ubican en la zona suroeste y en la parte central y norte cultivos de frijol.

El derribo de vegetación y la poda selectiva serán las acciones que ocasionen los impactos más significativos sobre este medio, sin embargo son actividades necesarias e inevitables para la ejecución del proyecto.

La remoción de la cubierta vegetal original genera la pérdida de suelo, al no contar con raíces que retengan el suelo, además de minimizar la infiltración del agua. La zona presenta ya perturbaciones debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, sin embargo es innegable que este proyecto generará aún mayores perturbaciones a la flora, por ello la importancia de implementar programas de restauración, reforestación en los terrenos contiguos. Así mismo se debe contemplar el dejar arbolado del que se puede, para que sirva como centros de anidación y reproducción de la fauna silvestre local.

El material de desazolve y excavaciones si no es manejado de manera adecuada puede causar impactos negativos sobre la vegetación ya que si se disponen de forma incorrecta, se dañan las comunidades vegetales de manera innecesaria, lo mismo sucederá con los desechos generados por el personal que laborará en el proyecto, cuando estos residuos no son recolectados y dispuestos apropiadamente.

Los polvos generados por el movimiento del material y el tráfico de la maquinaria y equipo durante la ejecución del proyecto, afectarán temporalmente a las comunidades vegetales ya que éste al depositarse y acumularse en el follaje de las plantas disminuye su capacidad de fotosíntesis; cabe mencionar que este impacto será temporal durante la ejecución del proyecto.

Un impacto importante que se tendrá sobre la flora, será la modificación de su composición, ya que conforme se van acumulando agresores sobre la zona, la vegetación nativa va disminuyendo su presencia para dar paso a comunidades vegetales invasoras, características de zonas perturbadas, por ello será necesario implementar programas de compensación y reforestación con vegetación nativa, así mismo implementar programas de siembra de pastos y rescate de los brotes para su siembra en terrenos aledaños, cuidando que estos no queden en áreas en las que luego representen nuevamente un problema para el flujo de agua o que se vean afectadas por las actividades pecuarias que se desarrollan en la zona.

Otro aspecto que da importancia a la protección de la vegetación, es la recarga de los mantos freáticos que esta genera, además de la conservación de la frecuencia y abundancia de las precipitaciones, aspectos sumamente relevantes.

#### *Fauna.*

La zona de influencia del proyecto presenta poca presencia de fauna silvestre debido a que se localiza en la mancha urbana de San Fernando, sin embargo se tienen registrados para esta zona algunos tipos de mamíferos, roedores, reptiles y aves, siendo de las especies más comunes en la zona las siguientes: conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, palomas, gavilanes, pájaros como chachalaca, urraca, zopilote, tortolita, etc.

Durante los trabajos de preparación y ejecución del proyecto, en las áreas donde se genere ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, la fauna será ahuyentada disminuyéndose la presencia de algunas especies, esto se presentará durante la etapa de preparación y ejecución del proyecto, aunque es importante mencionar que la obra al encontrarse en una zona netamente urbana, las especies faunísticas son muy escasas. Sin embargo, se deben instrumentar medidas de protección a la fauna, así como de protección de zonas de anidación y transectos, además deberá considerarse la definición de zonas para anidación y reproducción de fauna silvestre.

Las aves al ser una especie migratoria, podrá reubicarse hacia zonas menos impactadas o zonas sin excesiva afluencia de personal, quedando resguardadas, sin embargo deberán implementarse programas de recuperación y rescate de nidos y madrigueras, así como reubicación de especies de lento desplazamiento y como ya se dijo anteriormente, designar zonas de anidación y reproducción, en las que se preserve el arbolado, además de dejar

troncos secos en terrenos cercanos al sitio, que puedan servir para estos fines, por lo que deberá implementar un programa de vigilancia ambiental que contemple estos aspectos.

### *Paisaje.*

En el predio no se presenta vegetación de galería, únicamente se tienen árboles frutales en sus bordos, de las especies de palmas cocoteras, así como árboles secos, en el predio donde se plantea llevar a cabo la construcción de la tienda comercial es un predio baldío, es utilizado para área de cultivo, particularmente para la siembra de maíz y frijol, actividades que actualmente se llevan a cabo.

En las colindancias del proyecto el uso actual del suelo es principalmente de asentamientos humanos, agrícola y vías de comunicación.

El uso que se tendrá en estas áreas una vez ejecutado el proyecto no se modificará. La calidad y belleza paisajística se modificará por la remoción de vegetación, los cortes del suelo dentro de los terrenos en los que se ejecutará el proyecto, afectarán las pendientes actuales del terreno, y como consecuencia los escurrimientos naturales en diversos puntos.

La variedad de especies vegetales y animales no se verá modificada, pero si la densidad de estos, tanto por las actividades de derribo de vegetación, como las de poda selectiva, cortes, excavaciones, nivelaciones y acarreo de materiales, así como por la presencia de personal y movimiento de maquinaria dentro del sitio. La tonalidad cromática permanecerá sin cambios, pues no se contempla la introducción de especies exóticas o ajenas a las originales.

El área del proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generarán debido al proyecto, cabe mencionar que con proyecto o sin él, la tendencia de la zona, es el crecimiento de los asentamientos humanos y actividades agrícolas en diferentes puntos dentro del área de influencia del proyecto. Sin embargo, considerando las dimensiones y magnitud de los impactos que se generarán debido al proyecto, estos podrán considerarse asimilables por el medio.

El uso de los cuerpos de agua superficiales es principalmente agropecuario y para consumo doméstico. Los cuerpos superficiales existentes en la zona presentan daños ambientales aparentes, como basura doméstica y residuos urbanos (aguas residuales), que además de disminuir el valor ecológico del área, altera las características hidrológicas del agua y la calidad de vida, por lo que deberá implementarse entre el personal involucrado de la ejecución del proyecto un programa de vigilancia ambiental que contemple estos elementos.

Las corrientes superficiales existentes en la zona de influencia del proyecto presentan daños ambientales por basura doméstica y/o desechos urbanos. De no efectuarse el proyecto, estos presentarán de cualquier forma modificaciones en su uso y calidad, pues el crecimiento demográfico es casi inevitable, por lo que se presume se incrementarán las fuentes de contaminación. Cabe destacar que la propuesta del presente proyecto surge de la necesidad de prevenir el riesgo de inundaciones al predio en estudio, ya que se construirá la tienda comercial denominada Mi Bodega San Fernando, el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un

costado del predio donde se construirá la tienda comercial, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

No se tienen reportes de zonas arqueológicas cercanas o dentro del área de influencia del proyecto, por lo que no se considera que se impactará este aspecto.

#### *Aspectos Socioeconómicos.*

El proyecto tendrá impactos positivos, ya que se evitarán las inundaciones en el predio donde se llevará a cabo la construcción de la tienda comercial y de los terrenos aledaños a la zona del proyecto, afectando principalmente sus viviendas por ser un área urbana, lo que repercute directamente en la economía de los pobladores.

Otro impacto positivo será la generación de empleos, que propiciará la reactivación de la economía en la Ciudad de San Fernando, apoyando todo esto a la introducción de bienes y servicios que beneficiarán a los pobladores, todo esto apoyará en la disminución del grado de marginación en que se encuentran actualmente la zona, y se disminuirá la migración que actualmente presenta el municipio, que podrá ser reafirmado con proyectos con los proyectos de inversión que se ejecuten en dicha Ciudad.

#### V.4. Conclusiones.

Una vez realizada la identificación, valoración y análisis de los impactos identificados por las actividades construcción del proyecto, se obtuvieron los mayores efectos adversos se presentan en las etapas de preparación del sitio y construcción, afectando la calidad del aire (emisiones atmosféricas, generación de ruidos, material particulado), la morfología del suelo (erosión, propiedades físicas y mecánicas), la generación de residuos sólidos ya sea por parte de los trabajadores o por los residuos de materiales del ramo de la construcción. Por otro lado, el uso de maquinaria y equipo para estas etapas generarán un incremento del ruido en los alrededores, pudiendo afectar principalmente a los trabajadores de dicha obra y a los pobladores de la zona circundante al proyecto.

Durante la etapa de preparación del sitio se llevará a cabo la eliminación de la cobertura vegetal, principalmente vegetación herbácea presente, **se talarán 7 árboles al interior del predio de acuerdo a su ubicación con la zona federal del cauce, al exterior del predio se ubicaron 36 ejemplares arbóreos, de los cuales se talarán 13 árboles por las obras de encauzamiento y 23 árboles se conservan**, como se puede observar en los listados anteriores **en su mayoría son especies de palmera y árboles secos que se localizan sobre los bordos en ambos extremos del cauce de la corriente Río Grande**, dichas especies no se encuentran clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *que establece la Protección ambiental-especies de flora y fauna silvestres nativas de México. -categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.*

Debido a la naturaleza del proyecto y las obras que se llevarán a cabo para la construcción de las obras hidráulicas de encauzamiento, conllevará de manera indirecta al desplazamiento de reptiles y aves principalmente, sin embargo por considerar estas especies de fácil adaptación al medio, estos se desplazarán a zonas de mayor vegetación en terrenos colindantes.

Con las actividades de mantenimiento de la estructura tipo dren se promoverá la armonía visual de la zona, con lo cual se pretende salvaguardar la infraestructura de la tienda comercial Mi Bodega San Fernando y de los habitantes de la zona, toda vez que con esta obra durante la temporada de lluvias permitirá el libre flujo de las aguas pluviales que transiten por el cauce de la corriente intermitente, evitando con ello que el predio donde se construirá la tienda comercial y los predios aledaños se vean afectados por inundaciones.

En términos socioeconómicos, la generación de empleos será uno de los principales impactos positivos del proyecto tanto en la de construcción de las obras hidráulicas de encauzamiento, como en la construcción, operación y mantenimiento de la tienda comercial que se construirá en el predio colindante con el cauce de la corriente, lo que resulta de particular importancia ya que ayudará a abatir los índices de desempleo y emigración.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.**

La construcción de las obras hidráulicas de encauzamiento en el tramo propuesto del cauce de la corriente superficial intermitente denominada Río Grande, constituye una medida de prevención básicamente para evitar inundaciones a la tienda comercial que se construirá en Calzada Copalar No.6 del Municipio de San Fernando, Chiapas, donde actualmente se presentan desbordamientos del cauce durante la temporada de lluvias.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la metodología aplicada a la evaluación de los impactos ambientales del proyecto, las actividades más impactantes son el desvío temporal del cauce de la corriente, así como el corte y dragado con la profundidad necesaria para alojar la estructura de concreto en el área del cauce. En este sentido se proponen medidas preventivas, de mitigación y compensación según se considere aplicable.

**Medidas preventivas:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

**Medida de mitigación:** Minimiza los impactos adversos en su extensión, magnitud, duración o significancia.

**Medida de compensación:** Tiene la finalidad de rehabilitar o rectificar mediante restauración de los recursos afectados con base en su estado inicial ya a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.

Las obras hidráulicas de encauzamiento de la corriente superficial se llevarán en conjunto con la construcción de las áreas que conforman la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, para lo cual la empresa promotora contempla un periodo de 4 meses para la ejecución de dicho proyecto, por lo que se presentan las medidas consideradas para el proyecto en conjunto que puedan afectar el cauce del bien nacional.

#### **Medidas ambientales de carácter general.**

- Programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental para informarles las medidas a implementar, así como incentivar su participación en ellas.
- Los residuos sólidos urbanos producto de las actividades de los trabajadores deben ser depositados en contenedores y recolectados cuando menos cada dos días, dichos residuos deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.

- Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora labores de supervisión ambiental, para que lleve a cabo el seguimiento a las medidas ambientales del proyecto en sus distintas actividades y etapas, la empresa constructora deberá contratar a un especialista en materia ambiental (supervisor ambiental) para verificar que se lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente documento y hacer del conocimiento a la SEMARNAT mediante reportes mensuales de los avances de la obra y las medidas ejecutadas para prevenir y mitigar los impactos que se presenten con el desarrollo de las actividades.

<b>Etapas de preparación del sitio</b>
<b>Actividad:</b> Desvío temporal del cauce de la corriente superficial
<b>Impacto:</b> Cambio de las condiciones naturales del área
<b>Medidas preventivas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.</li> <li>• Las actividades de desazolve, cortes, nivelaciones y acarreo de material, deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.</li> <li>• Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.</li> <li>• Las actividades de desvío temporal del cauce, deberán ejecutarse cuidando la estabilidad de las laderas del cauce y de forma que se evite en lo posible la erosión, principalmente la hídrica.</li> </ul>
<b>Medidas de mitigación:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la acumulación de material de corte y excavaciones en las márgenes de la corriente, evitando de que sean nuevamente erosionados, sobre todo si se construye en época de lluvias.</li> <li>• El supervisor ambiental vigilará que el trabajo de desvío temporal del cauce se realice según el trazo proyectado, evitando la afectación innecesaria de la vegetación.</li> </ul>

<b>Etapas de preparación del sitio</b>
<b>Actividad:</b> Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicados en el cruce de la corriente
<b>Impacto:</b> Contaminación por residuos de manejo especial, eliminación de vegetación
<b>Medidas preventivas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá triturar, mezclar y esparcir, en el área dedicada a la reforestación y en áreas propensas a erosión, parte de los residuos vegetales, producto del derribo de arbolado y poda selectiva, con la finalidad de incorporar material orgánico al suelo. El resto se dispondrá en una sección de los bancos de tiro.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material producto de las demoliciones deberá retirarse de la zona y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en la vialidad de la calzada Copalar y los terrenos aledaños al predio en estudio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las actividades de derribo de arbolado, deberán ejecutarse cuidando la estabilidad de las laderas del cauce y de forma que se evite en lo posible la erosión, principalmente la hídrica.</li> </ul>
<p><b>Medidas de mitigación:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo inadecuado de los residuos genera un gran impacto en la calidad de los ecosistemas, por ello, los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al sitio de disposición final de San Fernando, Chiapas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se restringirá el derribo de arbolado a las áreas estrictamente necesarias para la ejecución del proyecto, tratando de afectar la menor superficie posible, con la intención de modificar lo menos posible el microclima.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material producto de las demoliciones se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o a cuerpos de agua. En las áreas seleccionadas para bancos de tiro deberá evitarse entre otros aspectos, la afectación al paisaje, obstrucción y contaminación de los escurrimientos naturales y cuerpos de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán implementar programas de siembra de pastos en las colindancias del cauce de río, y cualquier área cercana que presente erosión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las áreas verdes del proyecto, sembrar especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.</li> </ul>

<b>Etapas de preparación del sitio</b>
<p><b>Actividad:</b> Limpieza y despalme</p>
<p><b>Impacto:</b> Cambio de las condiciones naturales del área, eliminación de vegetación ribereña</p>
<p><b>Medidas preventivas:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los cortes específicamente en el ancho de la sección transversal a fin de disminuir impactos sobre la vegetación, sobre todo en los terrenos que no son propiedad de la empresa promovente. Para ello se procurará maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del predio donde se construirá la tienda comercial y área de la línea de cerros, para evitar ampliar los radios de afectación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la apertura de brechas aguas abajo del cauce de la corriente intermitente donde se ubica la estructura de cruce en la calzada Copalar. El supervisor ambiental vigilará que el trabajo de desmonte se realice según el trazo del muro de encauzamiento de la corriente, evitando la afectación innecesaria de la vegetación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material producto del corte y que no se reutilice, en este caso deberá retirarse de la zona y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en la vialidad de la calzada Copalar y los terrenos aledaños al predio en estudio.</li> </ul>

- Se recomienda realizar el deshierbe y las excavaciones en los meses con menos precipitación pluvial en el Sistema Ambiental. Esto evitará modificación de los patrones de escurrimientos y evitará que la lluvia arrastre a los cuerpos de agua los sedimentos removidos durante la ejecución de las actividades. Si bien es cierto que realizar el deshierbe en época seca fomenta la erosión eólica y hace más extremas las oscilaciones térmicas del aire como del suelo, se considera que los daños son menos intensos y sinérgicos que el realizar el desmonte en época de lluvias, ya que de ser así, las lluvias que caracterizan la marcada estacionalidad de la zona ocasionaría deslaves en los taludes y arrastre de suelo hacia la corriente donde se ubicará la obra.

#### **Medidas de mitigación:**

- Antes de realizar las obras en el tramo se deberán implementar medidas para ahuyentar la fauna que pueda estar en madrigueras o árboles evitando a toda costa la captura de fauna silvestre.
- Empujar el material vegetativo cercano a los límites del cauce de la corriente y se disminuya el impacto visual del área.
- Con lo que respecta a la fauna se propone personal calificado en la materia realice previa recorridos en el trazo del proyecto, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos de aves, mamíferos y reptiles principalmente.
- En caso de localizarse algún espécimen de ave se reubicará con ramas cortadas y amarradas a más de 150 m de distancia de la zona de obras, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.
- Con lo que respecta a los mamíferos y reptiles, se formará un grupo de trabajadores con instrucciones de ahuyentarlos, con la finalidad de que la escasa fauna presente abandone el lugar. Estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día.

#### **Etapa de preparación del sitio**

**Actividad:** Corte y excavaciones con la profundidad necesaria para alojar la estructura de concreto tipo dren en el área que ocupa el cauce.

**Impacto:** Afectación al suelo y calidad del agua, aporte de sedimentos.

#### **Medidas preventivas:**

- Realizar los cortes y excavaciones en época de estiaje para evitar incrementar los sólidos disueltos y suspendidos que transporta el agua, sin embargo para el proyecto antes de iniciar las obras de encauzamiento se desviará temporalmente el cauce natural de la corriente, no obstante se plantea esta medida preventiva.
- Revisar las condiciones de la maquinaria a utilizar en el desazolve para detectar fugas de aceites y lubricantes que afecten el suelo del predio en estudio y sobre todo de la calidad del agua del cauce de la corriente. Se deberá tener un buen manejo y

<p>almacenamiento de lubricantes, grasas, aceites y combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipo utilizados en las obras. No se permitirá el almacenamiento de sustancias peligrosas en los frentes de trabajo, con ello se estaría evitando el derrame y contaminación del suelo, evitando afectación a la vegetación aledaña por contaminación del suelo o la posibilidad de incendio.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• El material producto del corte y que no se reutilice deberá almacenarse fuera del área de los frentes de trabajo y cubrir con lonas, esto con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado hacia las casas vecinas y afectar a la salud de la población.</li></ul>
<b>Medidas de mitigación:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar las excavaciones y desazolve desde aguas arriba del cauce de la corriente, a efecto de retirar el material que se deposite aguas abajo haciendo más eficiente esta actividad.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar la acumulación de material de corte y excavaciones en las márgenes de la corriente, evitando de que sean nuevamente erosionados, sobre todo si se construye en época de lluvias.</li></ul>

<b>Etapa de construcción</b>
<b>Actividad:</b> Construcción y revestimiento de concreto del canal pluvial.
<b>Impacto:</b> Impacto al paisaje, modificación de la geomorfología del suelo.
<b>Medidas preventivas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar la profundidad de la excavación.</li><li>• Vigilar las condiciones de acceso de la maquinaria al cauce o márgenes para no afectar mayores superficies.</li><li>• Colocar señalamientos preventivos a la población de San Fernando para evitar accidentes, sobre todo por las obras a ejecutar en el cruce de la Calzada Copalar.</li><li>• Evitar el mantenimiento de la maquinaria en las márgenes o interior del cauce.</li></ul>
<b>Medidas de mitigación:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es necesario asegurar la estabilidad de los cortes al término de las excavaciones, construyéndose bermas de acuerdo al tipo de suelo presente en el área.</li></ul>

<b>Etapa de construcción</b>
<b>Actividad:</b> Construcción de obras en zona federal (Terracerías y pavimentos para la zona de estacionamiento, patio de maniobras, colocación de 2 postes de alumbrado y riego para área verde), bermas y taludes.
<b>Impacto:</b> Impacto al paisaje, modificación de la geomorfología del suelo.
<b>Medidas preventivas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vigilar que las bermas y taludes se construyan conforme al proyecto.</li></ul>
<b>Medidas de mitigación:</b>

- En las áreas verdes, inducir el crecimiento de especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.
- Para evitar el arrastre de sedimentos hacia las zonas bajas, se deben formar taludes con los materiales productos de mejoramiento y relleno y en su caso de despalme.
- Verificar que se cuente con la concesión de la zona federal de la corriente superficial Río Grande emitida por la CONAGUA, una vez obtenida se procederá a realizar las obras necesarias para evitar taponamientos y pueda rebasar su cauce durante la temporada de lluvias y poner en riesgo a los clientes y la infraestructura de la tienda de autoservicio.

<b>Etapas de operación</b>
<b>Actividad:</b> Mantenimiento a la estructura de encauzamiento.
<b>Impacto:</b> Riesgo de inundación.
<b>Medidas preventivas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimientos preventivos a la estructura de la corriente superficial que será revestida en la colindancia norte del predio, previa aprobación de la CONAGUA y H. Ayuntamiento de San Fernando.</li> </ul>
<b>Medidas de mitigación:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de presentarse una lluvia intensa o extraordinaria, colocar sobre el margen de la corriente superficial, sacos de arena para evitar el desbordamiento del mismo.</li> <li>• Durante la operación de la tienda comercial que se plantea construir, se deberá mantener las calles vecinas al predio y cauce de la corriente intermitente Río Grande, libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, limpieza diaria del área de andenes, estacionamiento, entre otros para evitar que por acciones del viento sean conducidos al cuerpo de agua superficial o taponamientos en las cunetas pluviales.</li> </ul>

## VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

Aun cuando el proyecto constituye una medida de prevención de afectaciones socioeconómicas, es necesario supervisar su desarrollo a fin de poder controlar los costos ambientales, por ello se ocupará un programa de vigilancia ambiental aplicado por un técnico especializado para llevar a cabo estas acciones, con las cuales se asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado.

### 3. Vigilancia obligatoria.

Los objetivos perseguidos con este proyecto:

- Minimizar las afectaciones al ambiente.
- Delimitar y evitar afectaciones por desmonte más allá de las áreas establecidas para el proyecto.

- Realizar la limpieza de los frentes de trabajo al término de las jornadas laborales, vigilando que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Asegurarse que el contratista que ejecute el proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como la normatividad ambiental en la materia, para lo cual se le proporcionará una carpeta con el presente estudio de impacto ambiental y verificar durante la ejecución de la obra que se lleven a cabo las medidas ambientales propuestas para el proyecto en mención.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las obras, medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
- Respetar las leyes, reglamentos y normatividad aplicables en la materia.
- Informar inmediatamente cuando exista algún derrame de combustible, para lo cual deberá tomar en cuenta:
  - Naturaleza del accidente.
  - Material contaminante involucrado.
  - Cantidad del material involucrado.
  - Diagnóstico de afectación.
  - Sitio de afectación.
  - Reporte fotográfico.
- Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico.

#### **4. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo.**

Con las medidas de vigilancia de la eficacia se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:

- Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicarlas en futuras actividades del mismo tipo.
- Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
- Realizar inspecciones periódicas en las diferentes áreas de trabajo, a fin de constatar que se cumplan todas las medidas descritas en las actividades de mitigación.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Mantener actualizada la información relativa al proyecto, mediante la elaboración de reportes, informes, formatos de vigilancia, oficios, entre otro.

Dicho programa de vigilancia tendrá que ajustarse a las condiciones de las autorizaciones de la SEMARNAT y de la CONAGUA.

### **VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).**

Para el seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental para el proyecto se plantea un estimado de 4 meses, ya que la obra de encauzamiento de la corriente superficial de ser autorizada por la SEMARNAT, se llevará en conjunto con la construcción con la tienda comercial, donde la empresa promovente define los tiempos de ejecución.

A continuación se presenta un programa de control de seguimiento de acciones a ejecutar para la prevención y mitigación de los impactos ambientales en el desarrollo de la obra, así como los tiempos estimados de su aplicación, los informes obtenidos y seguimiento de dichas acciones serán notificados a la SEMARNAT, CONAGUA y SEMAHN para su conocimiento:

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS																
Preparación del sitio y construcción.	MES 1				MES 2				MES 3				Mes 4			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
Horario de trabajo																
Delimitación del área de trabajo																
No tirar residuos sólidos y líquidos en la corriente superficial																
Revisión de almacenamiento de materiales al término de la jornada laboral																
Disposición de los residuos producto del despalme, cortes y excavaciones																
Vehículos de carga cubiertos con lona durante el traslado de materiales pétreos y disposición de materiales sobrantes a los sitios de disposición final																
Rellenos de bancos autorizados																
Uso de contenedores para residuos sólidos																
Capacitación ambiental a trabajadores																
No mantenimiento a maquinaria en el sitio																
Uso de sanitarios portátiles																
Riego con agua para el control de partículas suspendidas																
Cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015																
Obras de drenaje pluvial																
Reforestación																

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS																																
Operación y mantenimiento.	Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Horario de trabajo																																
Colocación de señalamientos																																
Separación de residuos																																
Programa interno de protección civil																																
Revisión de las descargas de aguas residuales																																
Conservación de áreas verdes																																
Mantenimiento de la estructura de encauzamiento pluvial																																
Mantenimiento preventivo de las instalaciones																																
No mantenimiento de los vehículos de particulares y de carga																																
Cumplir con la NOM-002-SEMARNAT-1996																																
Cumplir con la NOM-041-SEMARNAT-2015																																
Cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994																																
Cumplir con la NOM-085-SEMARNAT-2011																																

#### VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Las obras de encauzamiento de la corriente intermitente Río Grande, se llevarán en conjunto con la construcción de la tienda comercial, para lo cual se requiere una inversión inicial de \$ 28,500 000.00 M.N. (Veintiocho millones, quinientos mil pesos 00/100), la fuente de financiamiento será por medio de recursos propios de la empresa promovente.

Concepto	Monto	Porcentaje
Estudios y proyectos	\$ 1,500,000.00	5.26
Edificación	\$ 15,000,000.00	52.63
Obras exteriores	\$ 3,000,000.00	10.53
Obras complementarias	\$ 1,500,000.00	5.26
Equipo	\$ 6,500,000.00	22.81
Capacitación y operación	\$ 1,000,000.00	3.51
<b>Total</b>	<b>\$ 28,500,000.00</b>	<b>100.00%</b>

Tabla VI. 1. Inversión requerida.

Las obras hidráulicas recaen en el apartado de obras exteriores, ejerciendo una inversión de \$ 3,000 000.00 M.N. (Tres millones de pesos 00/100). Los costos de las medidas de mitigación no se desglosan ya que forman parte intrínseca del proyecto mismo, se considera el 1% de la inversión total, equivalente a \$285,000.00 para dichas acciones.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

Las corrientes superficiales de la zona de estudio presentan el carácter de corriente de agua por lo general del tipo torrente, son de fuerte pendiente que provocan en la región excavaciones y bajo condiciones climáticas adversas le confieren un caudal brusco con variaciones en las que alternan fuertes esquiages con repentinas crecidas.

Al sitio donde se ubicará el proyecto en San Fernando, Chiapas, se observó que en la zona en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales que provienen de las montañas ubicadas al noreste y noroeste; el escurrimiento principal colinda con la margen Norte del predio en estudio cuya sección se ve reducida al pasar por el puente que se ubica a un costado del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, razón por la cual el agua pluvial generada por la cuenca escurre hacia el interior del predio en estudio y a los predios aledaños.

Durante las visitas se pudo detectar que la topografía es muy accidentada y en consecuencia las pendientes de los escurrimientos son demasiado altas, provocando que el agua escurra a grandes velocidades y genera arrastre de ramas y basura de las partes altas de los cerros, las cuales obstruyen su libre paso, además se encuentra una tubería por debajo del puente y esta reduce su sección y su capacidad del área hidráulica, generando puntos de conflicto haciendo que el escurrimiento desborde hacia la vialidad y a los predios cercanos.

Durante el recorrido se pudo observar que el cauce de la corriente superficial intermitente que pasa junto al predio se une con otra corriente aguas abajo del predio, lo cual genera un remanso que afecta al predio donde se llevará a cabo la construcción de la tienda comercial para periodos de retorno mayores a 5 años e inunda la avenida Copalar S/N generando inundación al predio en dicha zona.

Las condiciones actuales del cauce de la corriente superficial donde se ejecutarán las obras de encauzamiento se encuentra altamente contaminado por las descargas de aguas residuales que recolecta a su paso en la localidad de San Fernando, sus condiciones hidrológicas han sido transformadas por las construcciones de casas habitación en sus proximidades.



**Imagen VII.1.** Vista de las condiciones actuales de la corriente superficial denominada Río Grande.

También se observó que los predios cercanos y locales tienen una protección en sus accesos y entradas por lo que se estima que la corriente río Grande desborda con frecuencia.

En función de las cartas topográficas de INEGI y la visita realizada al predio, se pudieron detectar las 2 cuencas y sus respectivos escurrimientos en la zona de estudio, la cuenca 1 de 9.6 km<sup>2</sup> que drena el escurrimiento que colinda con el predio y la cuenca 2 que se compone por el 100% (17.16 km<sup>2</sup>) de ambos escurrimientos que se unen aguas abajo del predio en estudio y que generan inundación generalizada en la zona.

El escurrimiento pluvial afecta la avenida Copalar S/N, ya que al parecer el río Grande aguas abajo del predio donde se ubica el puente no tiene la capacidad suficiente para drenar el gasto máximo generado por la cuenca, por lo que el agua escurre también por la vialidad generando afectación a los predios cercanos, entre ellos el que estamos analizando.

En la actualidad toda la superficie del Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto está siendo modificada por las diversas actividades agropecuarias y urbanas que se desarrollan en la zona, de la misma manera las tendencias de este deterioro aumentarán en el mediano plazo ya que el proyecto se localiza donde prácticamente la vegetación arbórea es muy escasa (zona urbana de San Fernando) por el incremento de la población y con ello la disminución de los servicios ambientales que proveen.

Desde el punto de vista de seguridad y las tendencias respecto al cambio climático es que las afectaciones por inundación sean cada vez más recurrentes y de mayor intensidad, con lo que en este escenario los valores del suelo en la zona disminuirán así como la inversión privada al llevar a cabo proyectos como la tienda comercial.

## **VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

La construcción y revestimiento de concreto de la corriente intermitente denominada Río Grande, que se ubica en la colindancia norte del predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, implica el cambio de las condiciones hidráulicas de dicha corriente y las obras serán perceptibles como una barrera entre las propiedades y el cauce de la corriente. Este cambio al paisaje es rápidamente asimilable puesto que los muros estarán contruidos con concreto hidráulico, el cual se adaptará a las condiciones del lugar. Esta barrera generará en la población cercana y al establecimiento colindante a construir, una percepción de seguridad de sus propiedades al constituirse como una medida de control del cauce la corriente intermitente.

La construcción de las obras hidráulicas en este tramo del cauce de la corriente superficial antes mencionada implica ocupar áreas donde se colinda de manera inmediata con vegetación de galería que conforma un corredor biológico a largo plazo de esta zona del proyecto por lo que pueden presentarse afectaciones sobre algunos especímenes en función de las condiciones de operación de la maquinaria y movimiento de tierras. En el

caso del proyecto será en menor medida con menos afectación dadas las condiciones actuales del lugar de las obras y ocuparán un espacio mínimo (200.00 metros).

Por otra parte las actividades de encauzamiento del cauce de la corriente de agua sobre el tramo aguas abajo implica la aportación de sedimentos al presentarse meandros que funcionan como zonas de depósito. Sin embargo el aporte de sedimentos por el proyecto es difícil de conocer dado que se trabajará por secciones, además de que el aporte de la cuenca es constante.

### **VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.**

La identificación de los impactos ambientales es fundamental para incorporar cualquier proyecto a su entorno ambiental y las características del mismo. La finalidad ideal que se persigue al aplicar la técnica de análisis es cubrir las tres etapas del estudio: identificación, predicción y evaluación.

Este escenario se nos presenta cuando se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, ya consideradas en el presente estudio, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En esta situación observaríamos un SA estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo a la estructura con la que cuenta actualmente. En este escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejora la funcionalidad del SA y el territorio local, y no se convertiría en un elemento desarticulador de la funcionalidad actual del sistema natural, a escala social en el territorio local de San Fernando, como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto las obras de encauzamiento del tramo de la corriente superficial Río Grande en la colindancia norte del predio y aguas abajo, en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de seguridad para la infraestructura de la tienda comercial Mi Bodega San Fernando y de los habitantes de la zona, cumplirá la función de transportar las aguas pluviales extraordinarias que puedan presentarse en la zona, evitando inundaciones y afectaciones al predio en estudio y predios aledaños.

### **VII.4. Pronóstico ambiental.**

El desarrollo de las obras hidráulicas de encauzamiento en este caso se señala como la alternativa de protección más conveniente y ambientalmente factible, y con ello disminuir la superficie de afectación a la zona federal y el bien nacional del cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande.

El estado del equilibrio no se encontrará mientras la deforestación y los cambios de uso de suelo por la urbanización del área sigan a la orden del día, las avenidas y sedimentos serán cada vez mayores y no habrá obra hidráulica ni recursos económicos que alcancen para dar protección a los habitantes del área urbana de San Fernando, Chiapas.

Las condiciones del entorno del área de estudio, así como medidas de prevención y mitigación que se proponen para el proyecto, se prevé que los impactos ambientales que se pueden suscitar serán sobre el agua y suelo por las actividades constructivas y en la economía de la zona, y de seguridad a los habitantes del sitio del proyecto, toda vez que con esta obra durante la temporada de lluvias permitirá el libre flujo de las aguas pluviales que transiten por el cauce de la corriente intermitente, evitando con ello que el predio donde se construirá la tienda comercial y los predios aledaños se vean afectados por inundaciones (como ocurre actualmente).

El pronóstico ambiental con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje urbano de la zona, mostrándolo como parte del medio existente y como parte de la infraestructura urbana de la población de la cabecera municipal de San Fernando, Chiapas.

### **VII.5. Evaluación de alternativas.**

El desarrollo de las obras hidráulicas de encauzamiento en este caso se señala como la alternativa de protección más conveniente y ambientalmente factible (construcción de muro de contención y revestimiento de concreto del cauce), y con ello disminuir la superficie de afectación a la zona federal y el bien nacional del cauce de la corriente superficial intermitente Río Grande, ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando, con dirección específica en Calzada Copalar No.6, Municipio de San Fernando, Chiapas.

### **VII.3. Conclusiones.**

Las obras de construcción y revestimiento de concreto de la corriente intermitente Río Grande (encauzamiento), se propone como medida para brindar seguridad civil y económica a la tienda comercial Mi Bodega San Fernando que se plantea construir en el predio en estudio, así como a los predios de la zona y población aguas debajo de dicha corriente. La longitud del tramo, las condiciones de diseño y su ubicación en la microcuenca, permiten señalar que las afectaciones del régimen hidráulico serán mínimas, inclusive las condiciones de deterioro de la zona implica la ocupación de espacios sin vegetación, por lo que el desarrollo del proyecto no se notará sobre este aspecto y pasará desapercibido con las obras existentes en la zona.

Entre las medidas más importantes para minimizar los impactos ambientales están: reforestación de áreas verdes que ocupará la zona federal (sugiriéndose para este fin especies nativas de la región o que cuenten con las características de adaptación a los cambios climáticos presentes en la zona, evitando utilizar especies que estén clasificadas bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010), puesta en operación de un programa de separación de basura, cursos de capacitación y educación al personal para el aprovechamiento y cuidado eficiente de los recursos y servicios, entre otros.

Es importante señalar que las medidas de mitigación sugeridas contribuyen a que los impactos negativos, ya sean aislados o acumulados en conjunto, no provoquen una sinergia de actos residuales considerables.

En términos socioeconómicos, la generación de empleos será uno de los principales impactos positivos del proyecto tanto en la de construcción de las obras hidráulicas de encauzamiento, como en la construcción, operación y mantenimiento de la tienda comercial que se construirá en el predio colindante con el cauce de la corriente, lo que resulta de particular importancia ya que ayudará a abatir los índices de desempleo y emigración.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

En el presente capítulo se presenta la relación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, **Obras hidráulicas para el encauzamiento de la corriente superficial denominada "Río Grande", ubicado en el predio donde se construirá la tienda comercial Mi Bodega San Fernando**", localizada en Calzada Copalar No.6, Municipio de San Fernando, Chiapas. De manera general se describen los puntos especificados en la guía, la información solicitada en cada uno de los puntos se incluye de manera detallada en la sección de capítulos y anexos del presente documento.

### **VIII.1. Presentación de la información.**

#### **VIII.1.1. Cartografía.**

La lista de planos cartográficos se encuentra en la sección 4 de anexos que complementa este documento.

#### **VIII.1.2. Fotografías.**

El registro fotográfico con la descripción de los aspectos que se consideró importante resaltar de este estudio, se localiza en la sección 3 de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

#### **VIII.1.3. Videos.**

Para el presente proyecto no se consideró necesaria la realización de videos.

### **VIII.2. Otros anexos.**

Los documentos legales se encuentran en la sección 5 de anexos, mismos que son proporcionadas por la empresa promovente.

#### **VIII.2.1. Memorias.**

Se presentan en la sección 6 de anexos:

- Dictamen de riesgo del predio.
- Estudio de mecánica de suelos.
- Estudio hidrológico de la cuenca del escurrimiento pluvial que afecta el predio, donde se pretende construir la tienda de autoservicio Mi Bodega San Fernando", en San Fernando, Chiapas.

## VIII.2.2. Planos definitivos.

La lista de planos se encuentra en la sección 7 de anexos que complementa este documento.

## VIII.3. Glosario de términos.

**Ámbito:** espacio incluido dentro de ciertos límites.

**Alcance:** (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

**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.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**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.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Entorno:** Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Escenario:** Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Estudio de impacto ambiental:** Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación ambiental:** Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Evaluación ambiental estratégica:** Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

**Evaluación ambiental regional:** Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

**Homeostasis:** Es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

**Impactos acumulativos:** Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

**Impacto ambiental sinérgico:** 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.

**Impactos indirectos:** Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se

derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

**Impactos residuales:** Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Indicador:** La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sondeo (Screening):** Fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

**Sustentabilidad:** Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

#### VIII.4. Bibliografía.

1. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
2. Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
3. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
4. Environmental Impact Data Book 1989, McGraw Hill, EUA.
5. Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
6. García, Enriqueta. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, México, 1973.
7. Glynn, Henry J. y Heinke, Gary. Ingeniería ambiental. Segunda Edición, Editorial Prentice Hall.1999.
8. Gutiérrez Avedoy Víctor. Diagnóstico Básico para la gestión integral de residuos. Instituto Nacional de Ecología. 2006.
9. Hudson N., 1982 "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
10. INEGI. Gobierno del Estado de Chiapas. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Edición 2001.
11. INEGI. XII Censo General de población y Vivienda. Tabulados Básicos. Estado de Chiapas.
12. Johnson et al. "Fuels and Combustión Handbook", McGraw-Hill, New York, 1951.
13. Lanzara Paola y Pizzetti, Mariella. Guía de Árboles, Ediciones Grijalbo, Barcelona, España, 1977.
14. Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.
15. Ley de Aguas Nacionales.
16. Ley General de Bienes Nacionales.

17. Ley General de Vida Silvestre.
18. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
19. Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
20. López-Ramos, E., 1981 Geología de México. Tomo III, México D.F. 446 pp.
21. Magurran, A. E. 1988. Diversidad Ecológica y su medición, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
22. Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
23. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.
24. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal.
25. Perry, R. H., Green, D. W., Maloney, J.O. Manual del ingeniero químico. Tomos I, II. Mc. Graw Hill. New York.
26. Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.
27. Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018.
28. Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2013-2018.
29. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).
30. RAMSAR 2011. Misión RAMSAR de Asesoramiento No. 69. Convención sobre los Humedales. 33p.
31. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
32. Reglamento de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
33. Rzedowski, Jerzy. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, 1986.
34. Secretaría de Gobernación. Atlas de Riesgos y Los Municipios de México. Tomo del Estado de Chiapas. México, 1984.
35. Secretaría del Trabajo y Prevención Social.- Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

36. SEDUE. 1984 "Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación del Aire, Agua y Suelo.
37. SEMARNAT. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.
38. [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
39. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
40. [www.gobiernodechiapas.gob.mx](http://www.gobiernodechiapas.gob.mx)
41. [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)
42. [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
43. Google Earth Pro.

## Anexo 1: Listado de Flora

Nombre común	Nombre científico	Status NOM-059-SEMARNAT-2010
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	No incluida
Amate	<i>Ficus Sp.</i>	No incluida
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	No incluida
Ceiba	<i>Ceiba pentadra</i>	No incluida
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	No incluida
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	No incluida
Zapote negro	<i>Diospyros ebenaster</i>	No incluida
Almendro	<i>Terminalia catappa L.</i>	No incluida
Bambú	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	No incluida
Barbasco	<i>Lonchocarpus nicou</i>	No incluida
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	No incluida
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	No incluida
Limón	<i>Citrus limonum Risso</i>	No incluida
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	No incluida
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	No incluida
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	No incluida
Cocoite	<i>Glyricidia sepium</i>	No incluida
Plátano	<i>Musa sapientum</i>	No incluida
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	No incluida
Sauce	<i>Salix</i>	No incluida
Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	No incluida
Aguacate	<i>Persea schiedeana</i>	No incluida
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	No incluida
Matapalo	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	No incluida
Canelo	<i>Drimys winteri</i>	No incluida
Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	No incluida
Mango	<i>Mangifera indica</i>	No incluida
Palma Cocotera	<i>Cocos nucifera</i>	No incluida
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	No incluida
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	No incluida
Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>	No incluida
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	No incluida
Cornezuelo	<i>Acacia collinsii</i>	No incluida
Guachipilín	<i>Dypshia americana</i>	No incluida
Majagua	<i>Hampea trilobata</i>	No incluida
Copalchi	<i>Coutarea sumaruba</i>	No incluida
Frijolillo	<i>Cojoba arborea</i>	No incluida
Limón	<i>Citrus limón</i>	No incluida
Papausa	<i>Annona diversifolia</i>	No incluida
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>	No incluida
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	No incluida
Capulín	<i>Muntingia calabura L.</i>	No incluida
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	No incluida
Espino	<i>Acacia ceven</i>	No incluida
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	No incluida
Benjamina	<i>Ficus benjamina</i>	No incluida

Arboles dentro del predio						
Numero referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
1	Limón	<i>Citrus limón</i>	9.00	2.00	2.20	Talar
2	Limón	<i>Citrus limón</i>	11.00	2.20	2.40	Talar
3	Limón	<i>Citrus limón</i>	11.00	2.00	2.40	Talar
21	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
22	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	6.00	Talar
24	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Talar
25	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Talar
26	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.90	6.00	Talar
27	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
28	Palmera (seco)	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	4.00		Talar
29	Naranja (seco)	<i>Citrus X sinensis</i>	23.00	3.50		Talar
35	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	23.00	6.40	5.80	Talar
36	figus	<i>Ficus sp.</i>	21.00	7.00	6.00	Talar
37	Seco	-----	27.00	5.10	-----	Talar
38	Aguacate	<i>Persea americana</i>	31.00	5.00	4.10	Talar
45	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	25.00	5.15	4.00	Talar
58	Copalchi	<i>Coutarea sumaruba</i>	10.00	4.00	5.00	Talar
Total de árboles: 17						
Trasplante: 0						
Se conservan: 0						
Talar: 17						

Arboles fuera del predio						
Numero referencia	Especie	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Fronda (m)	Tratamiento
4	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.30	6.00	Se conserva
5	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.50	6.00	Se conserva
6	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Se conserva
7	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.10	6.00	Se conserva
8	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
9	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.70	Se conserva
10	Seco	----	----	----	----	Se conserva
11	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	20.00	5.20	6.00	Talar
12	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	19.00	5.30	5.00	Talar
13	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
14	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	21.00	6.30	6.00	Talar
15	Seco	----	----	----	----	Talar
16	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
17	Seco	----	----	----	----	Talar
18	Seco	----	----	----	----	Talar
19	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	25.00	6.90	5.00	Talar
20	Seco	----	----	----	----	Talar
23	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	6.50	6.00	Talar
30	Palmera	<i>Arecaceae palmae</i>	23.00	7.00	6.00	Talar
31	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	19.00	5.40	4.80	Se conserva
32	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	24.00	3.70	5.00	Se conserva
33	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	31.00	3.70	4.00	Se conserva
34	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	20.00	4.00	4.50	Se conserva
40	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.60	4.80	Se conserva
41	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	35.00	6.00	4.00	Se conserva
42	ficus	<i>Ficus sp.</i>	30.00	5.10	6.00	Se conserva
43	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	5.00	Se conserva
44	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	6.50	4.80	Se conserva
46	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	28.00	4.40	6.00	Se conserva
59	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	10.00	5.00	6.40	Se conserva
60	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	25.00	5.00	6.00	Se conserva
61	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	20.00	4.50	5.60	Se conserva
62	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	3.00	4.00	Se conserva
63	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.00	2.00	4.00	Se conserva
64	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	17.00	3.50	5.00	Se conserva
65	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	30.00	5.00	6.00	Se conserva
Total de árboles: 36						
Trasplante: 0						
Se conservan:23						
Talar:13						

## Anexo 2: Listado de Fauna

Nombre común	Nombre científico	Status NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Aves</b>		
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	No incluida
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	No incluida
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	No incluida
Urraca	<i>Calocitra Formosa</i>	No incluida
Gorrión	<i>Turdus gray</i>	No incluida
Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>	No incluida
Mochuelo	<i>Athene noctua</i>	No incluida
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No incluida
Pajuil	<i>Penelopina nigra</i>	P
Golondrina	<i>Hirundinidae sp</i>	No incluida
Zanate	<i>Género quiscalus</i>	No incluida
Tapacamino	<i>Caprimulgus</i>	No incluida
Gavilán	<i>Circus hudsonius</i>	No incluida
<b>Mamíferos</b>		
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	No incluida
Gato de monte	<i>Felis silvestris</i>	No incluida
Zorrillo	<i>Mephitidae</i>	No incluida
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	No incluida
Murciélagos	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	No incluida
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	No incluida
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No incluida
Armadillo	<i>Asypus novemcinctus.</i>	No incluida
Tejón	<i>Meles meles</i>	No incluida
Mico	<i>Aotustrivirgatus boliviensis</i>	No incluida
Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	No incluida
Tuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>	No incluida
Ratón tlacuache	<i>Marmosa mexicana</i>	No incluida
<b>Reptiles e invertebrados</b>		
Iguana	<i>Conolophus subcristatus</i>	No incluida
Serpiente coralillo	<i>Micruroides euryxanthus euryxanthus</i>	No incluida
Camaleón	<i>Phrynos omaorbiculare</i>	No incluida
Nauyaca	<i>Bothrops asper</i>	No incluida
Arrollera	<i>Leptotila verreauxi</i>	No incluida
Lagartija	<i>Lepidophyma lipetzi(R*)</i>	No incluida
Rana de tierra	<i>Eleutherodactylus rugulosus</i>	No incluida
Rana trepadora	<i>Smilisca baudini</i>	No incluida
Rana común	<i>Rana perezii</i>	No incluida
Turipache	<i>Corytophanes cristatus</i>	No incluida
Bejuquilla	<i>Oxybelis fulgidus</i>	No incluida
Lagarto de río	<i>Caimán cocodrilus</i>	P
Boa	<i>Boa constrictor</i>	A
Coral	<i>Micrurus mosquitensis</i>	No incluida
Iguana de ribera	<i>Zexmenia sp.</i>	No incluida
Cocodrilo	<i>Cocodrilus acutus</i>	P

## Anexo 3: Fotografías



Croquis de ubicación de las fotografías presentadas.



**Fotografía A.** Vista panorámica de la ubicación de la corriente superficial Río Grande con respecto al predio donde se construirá la tienda comercial MB San Fernando.



**Fotografía B.** Vista panorámica de la corriente superficial en la colindancia Norte del predio en estudio.



**Fotografía C.** Vista panorámica del predio en estudio en dirección Este – Oeste.



**Fotografía D.** Vista panorámica del predio en estudio en dirección Norte – Sur.



*Fotografía 1. Vista del acceso al predio sobre la Calzada Copalar.*



*Fotografía 2. Vía de acceso al predio en estudio (Calzada Copalar).*



*Fotografía 3. Vía de acceso al predio en estudio (Calzada Copalar).*



*Fotografía 4. Condiciones actuales del predio en estudio (Vista de sureste a noroeste).*



*Fotografía 5. Condiciones actuales del predio en estudio (Vista de este a oeste).*



*Fotografía 6. Condiciones actuales del predio en estudio (Vista de suroeste a noreste).*



*Fotografía 7. Ubicación de la corriente intermitente río Grande en referencia del predio en el que se construirá la tienda comercial.*



*Fotografía 8. Vista del cauce de la corriente intermitente con respecto al cruce en Calzada Copalar.*



*Fotografía 9. Condiciones actuales del cauce de la corriente superficial.*



*Fotografía 10. Vista general de la corriente superficial río Grande.*



*Fotografía 11. Estado actual de la corriente superficial, contaminado por descargas de aguas residuales de las casas habitación.*



*Fotografía 12. Ejemplares arbóreos de palmeras cocoteras en los bordos del cauce de la corriente Río Grande.*



*Fotografía 13. Ejemplares arbóreos de palmeras cocoteras en la zona de proyecto.*



*Fotografía 14. Vista general del área en el que se realizará el encauzamiento.*



*Fotografía 15. Condiciones actuales de la corriente superficial denominada río Grande (Vista desde la Calzada Copalar).*



*Fotografía 16. Cauce de la corriente río Grande contaminado por aguas residuales.*



*Fotografía 17. Condiciones actuales de la corriente superficial denominada río Grande, cruzando la Calzada Copalar.*



Fotografía 18. Vista de la Calzada Copalar (pendiente arriba del predio donde recorren las aguas pluviales).



Fotografía 19. Uso habitacional, en las cercanías del predio en estudio.

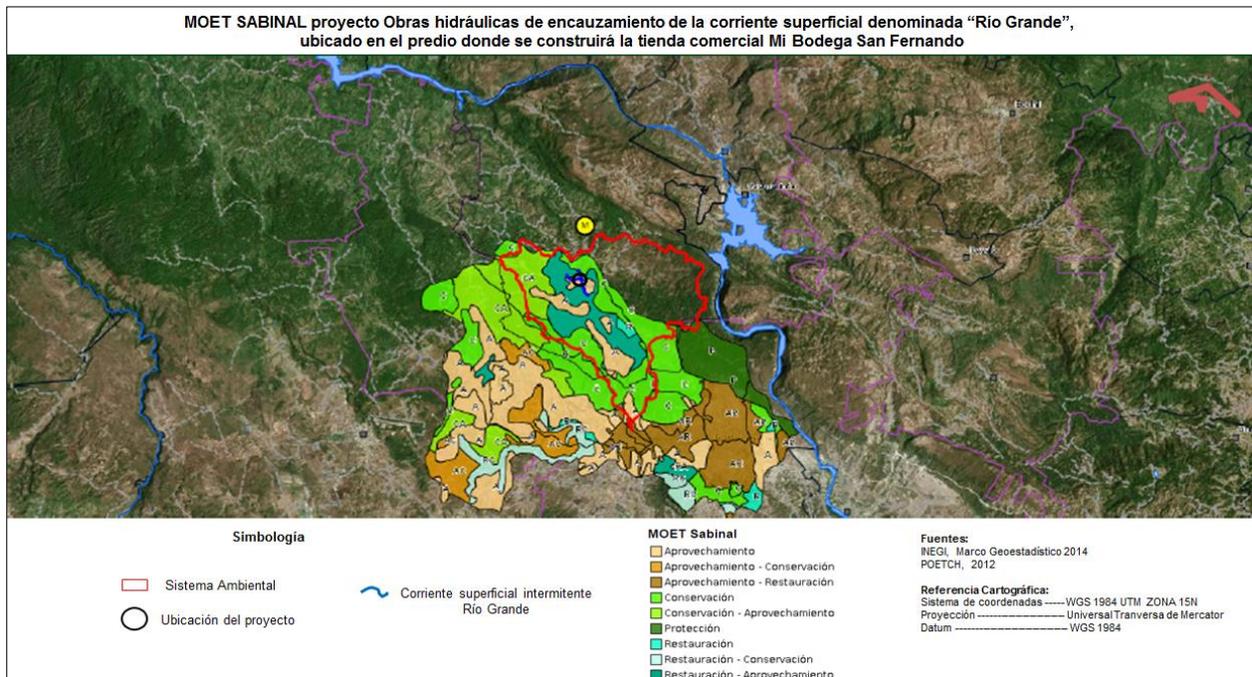
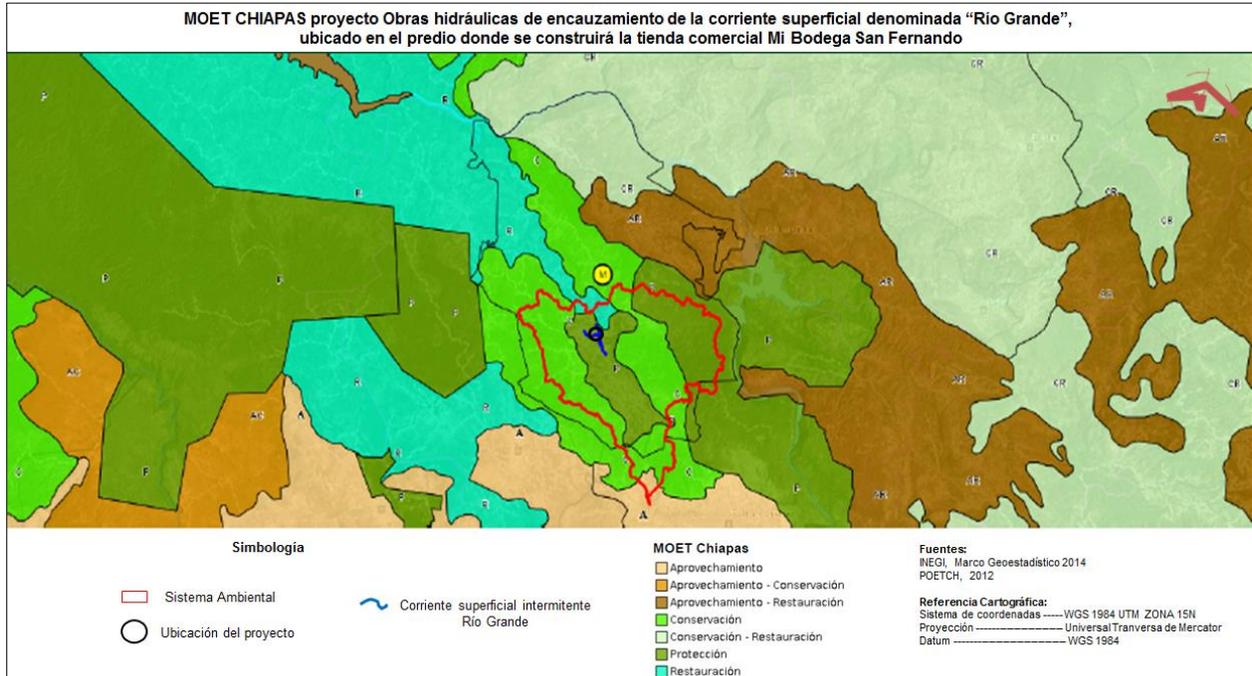


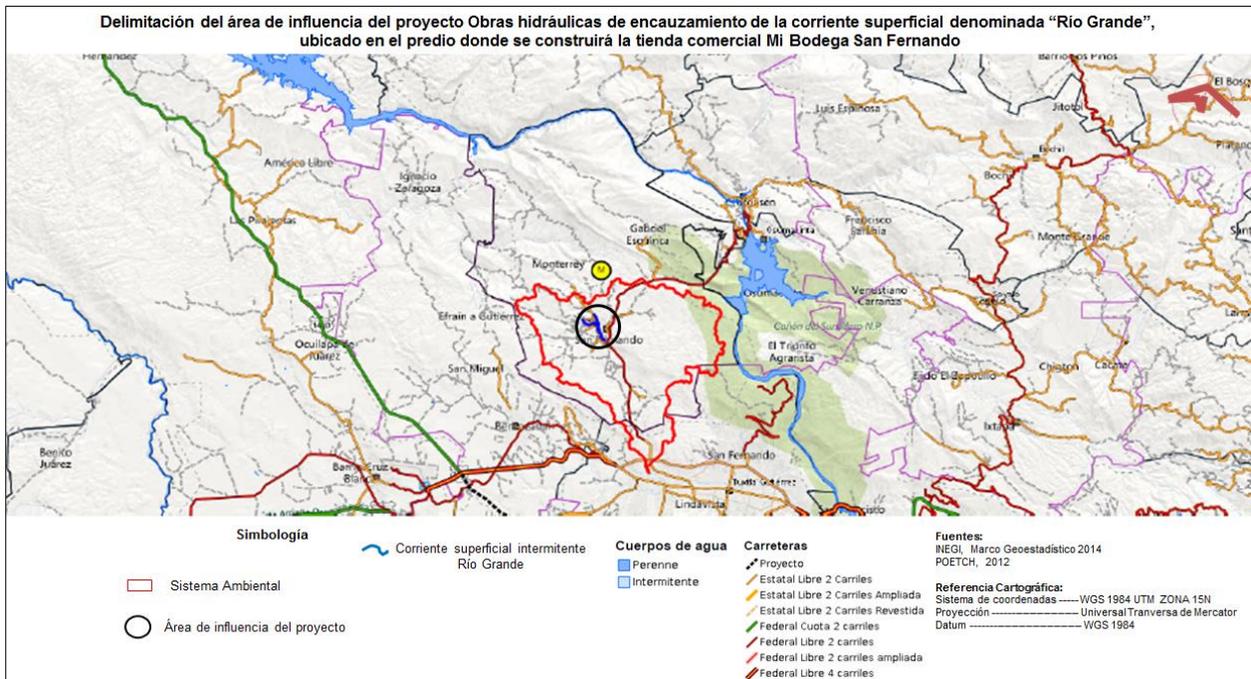
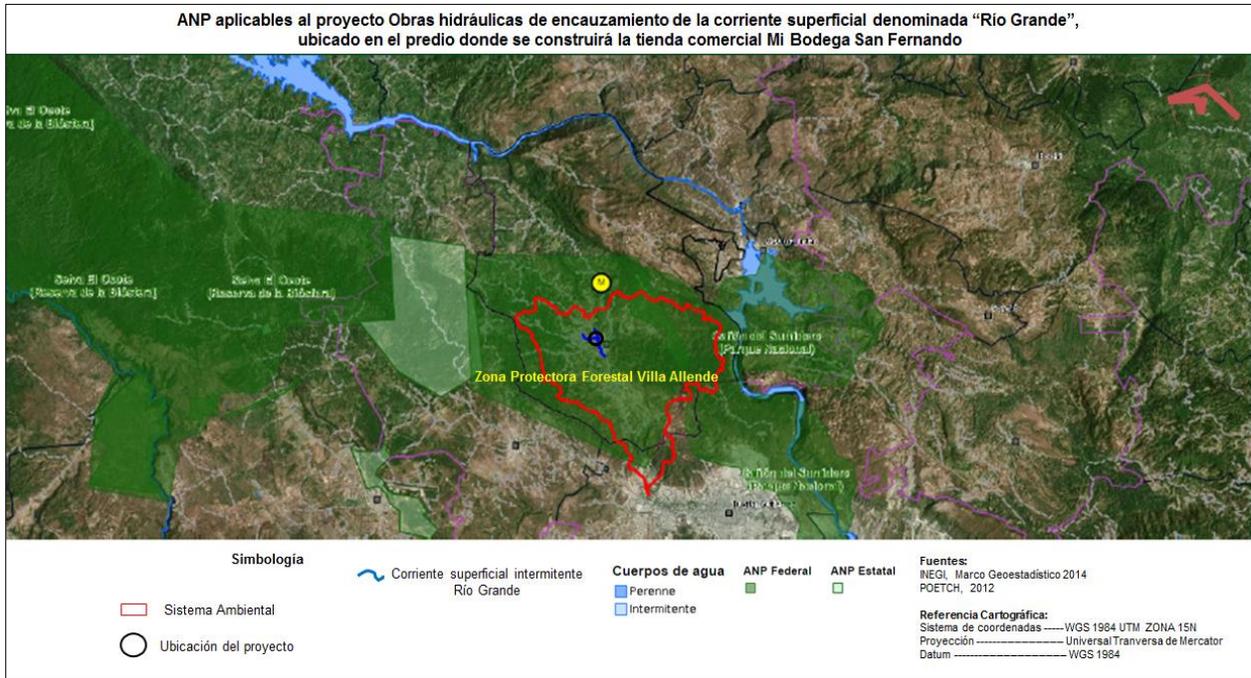
*Fotografía 20. Vialidad próximas y uso comercial (Calzada Copalar esquina Avenida Central)*

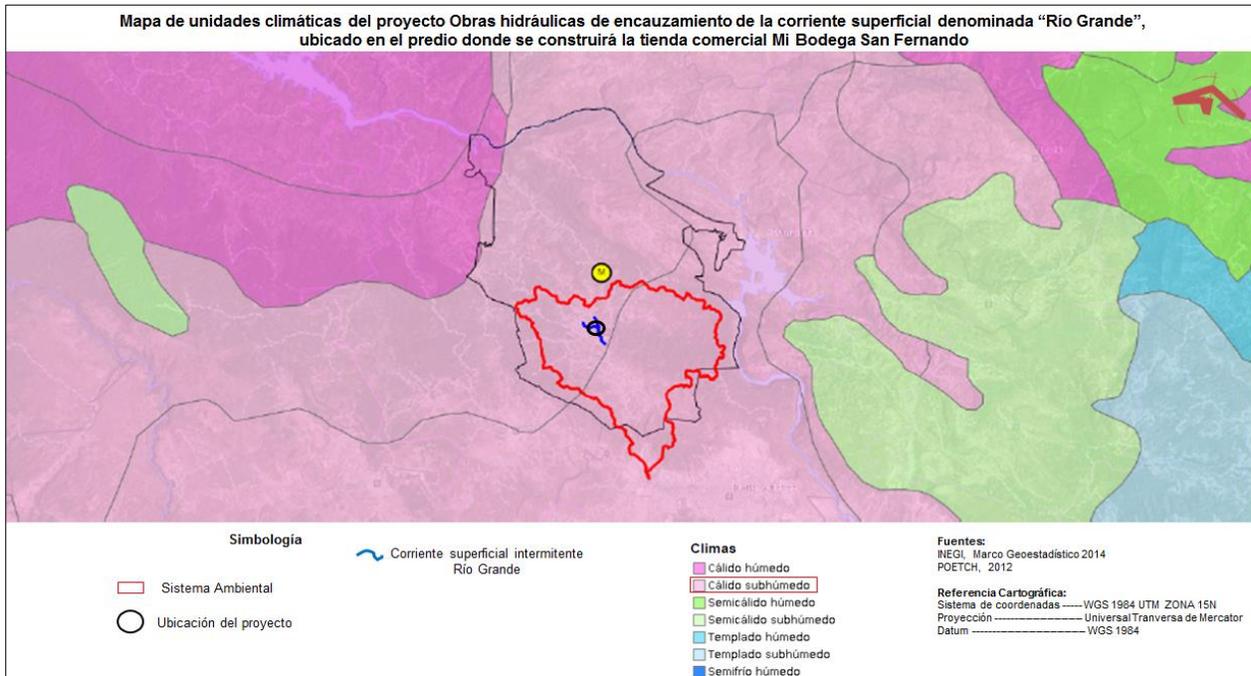
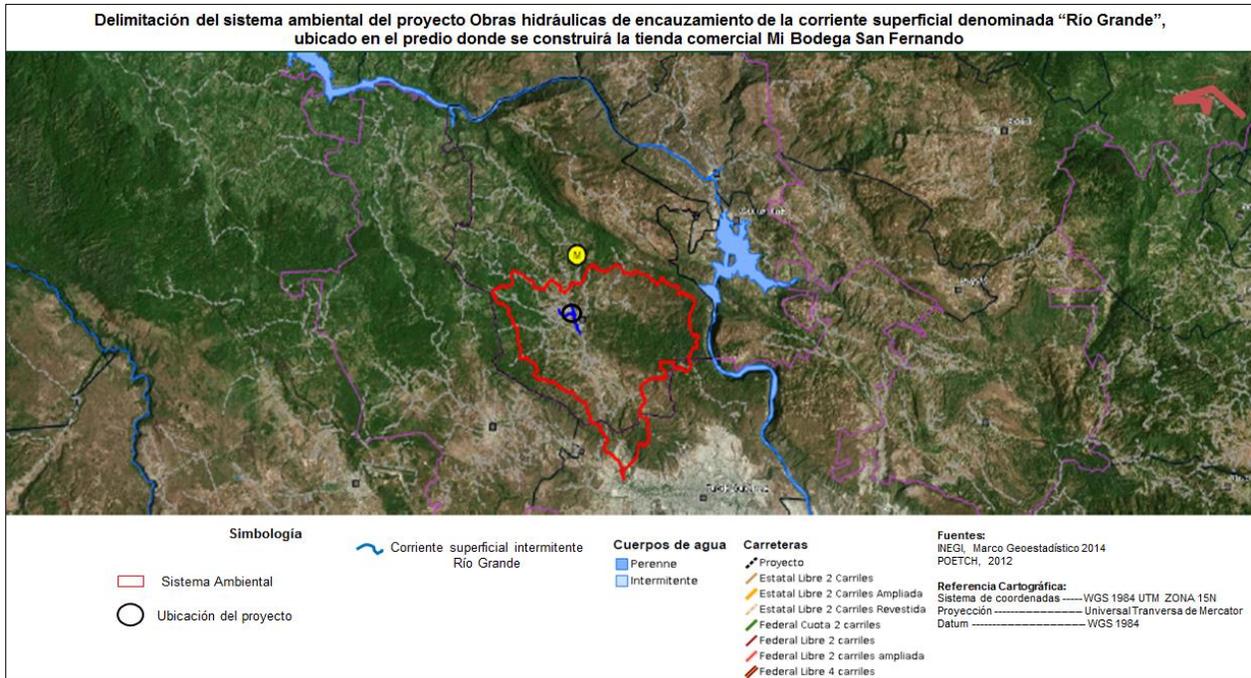


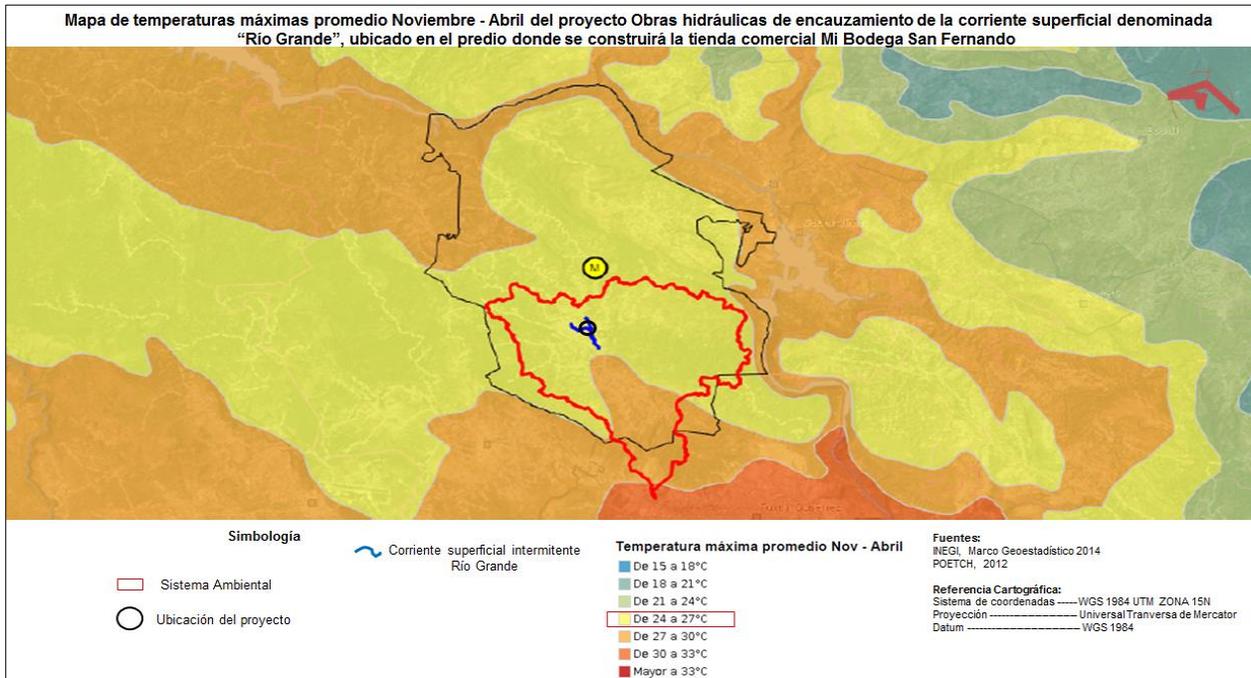
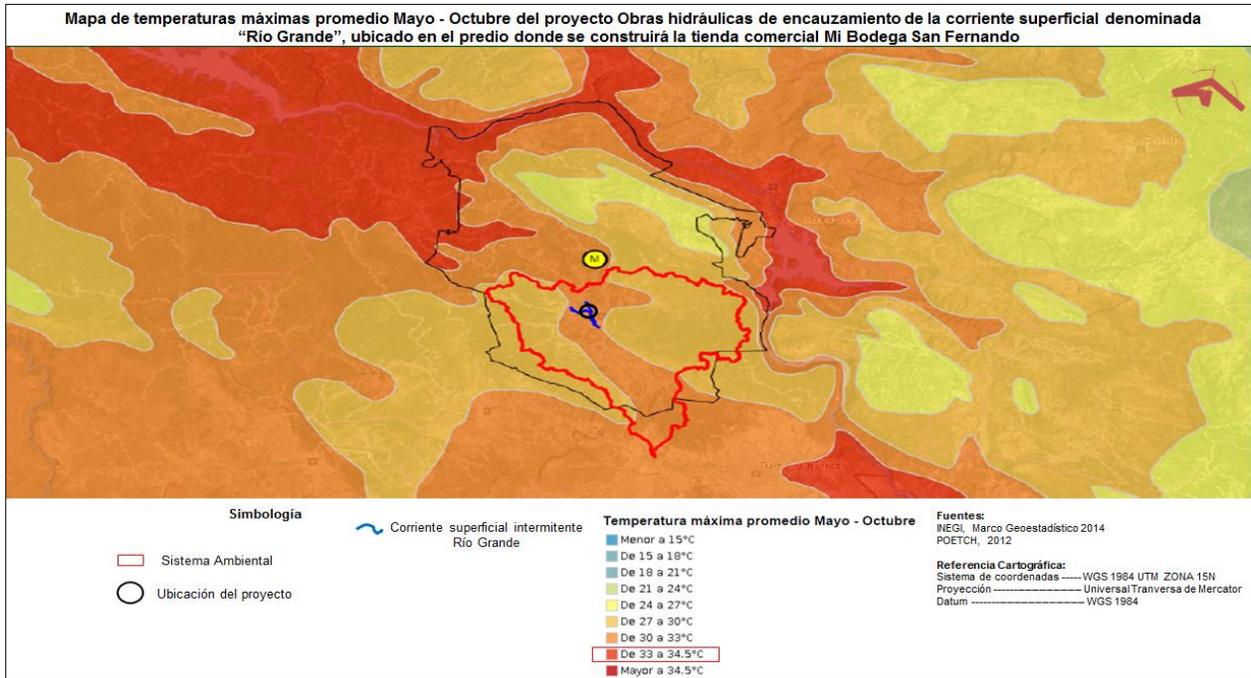
*Fotografía 21. Calzada Copalar esquina calle innominada, en dirección sur del predio en estudio (Alcantarillas pluviales).*

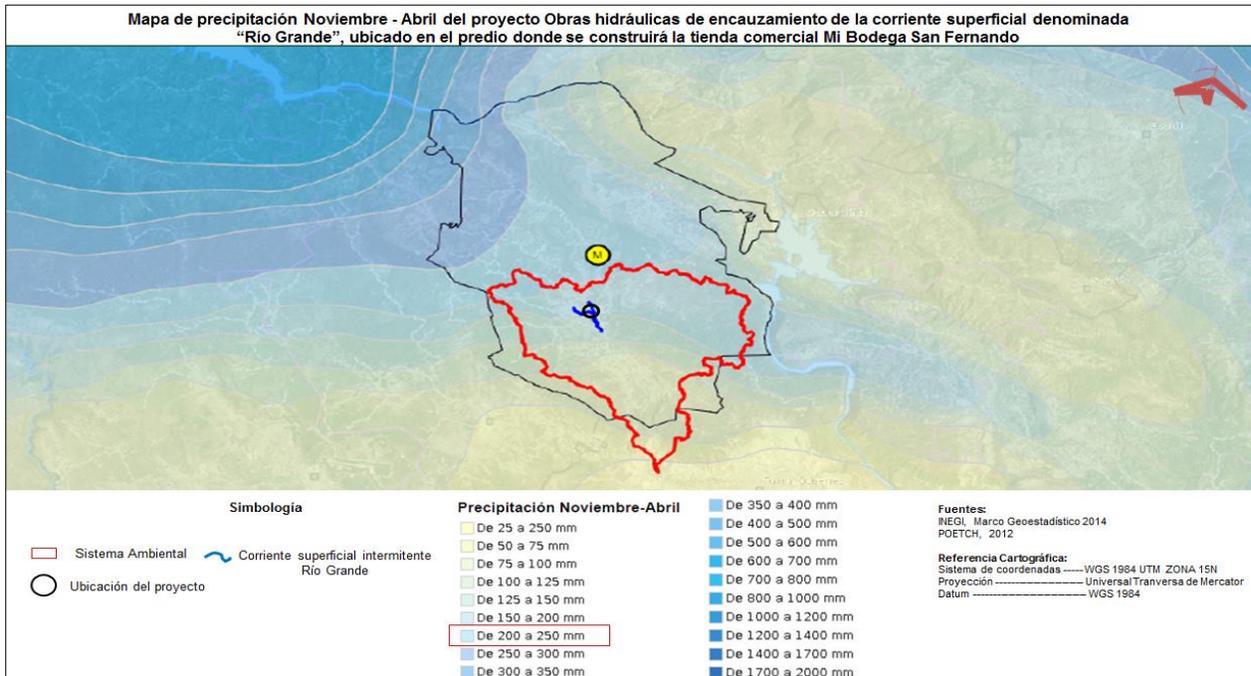
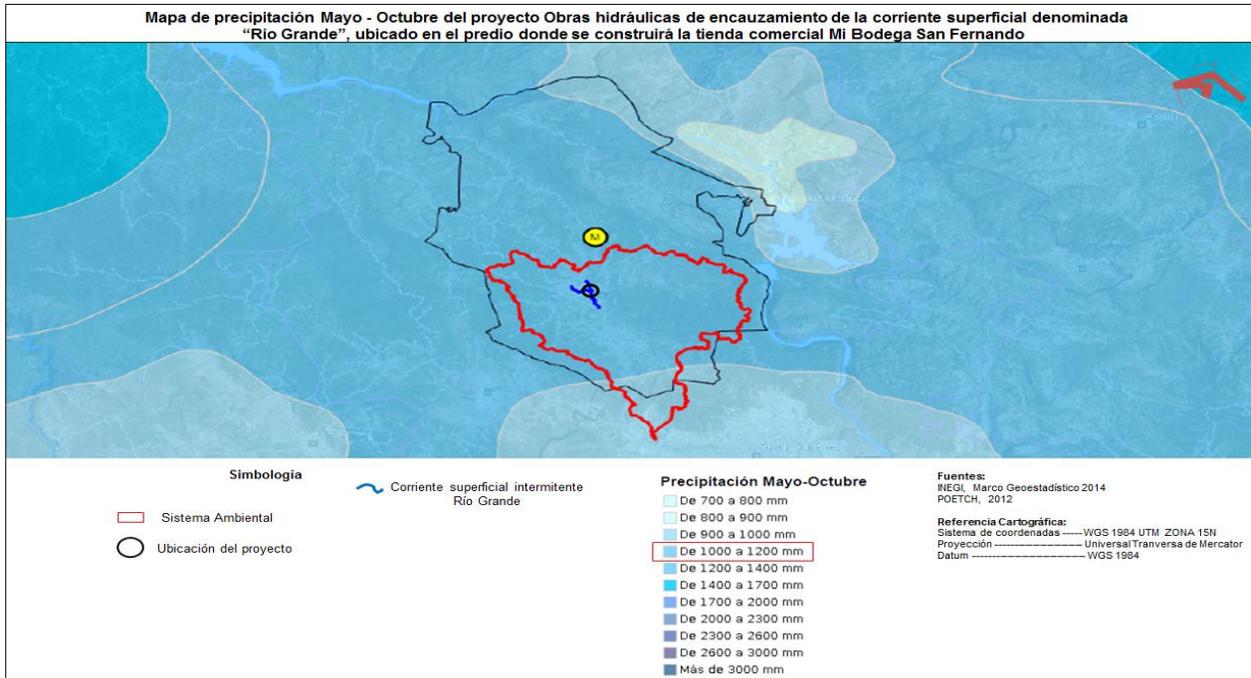
## Anexo 4: Planos cartográficos

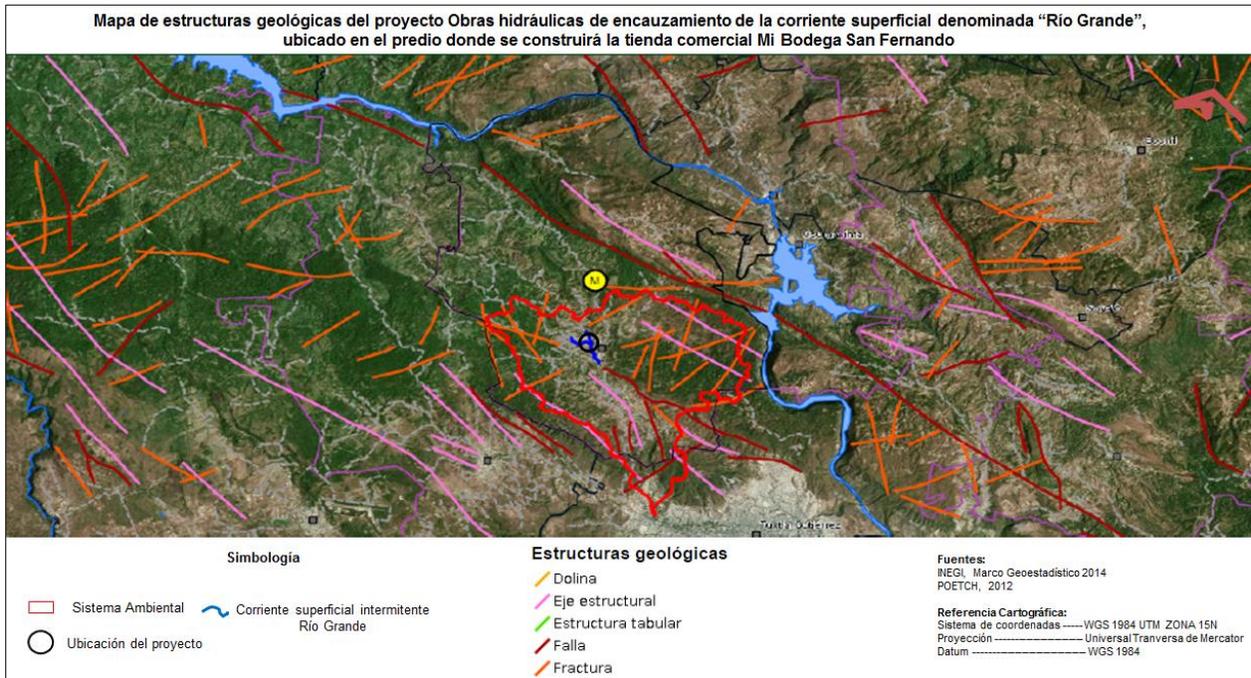
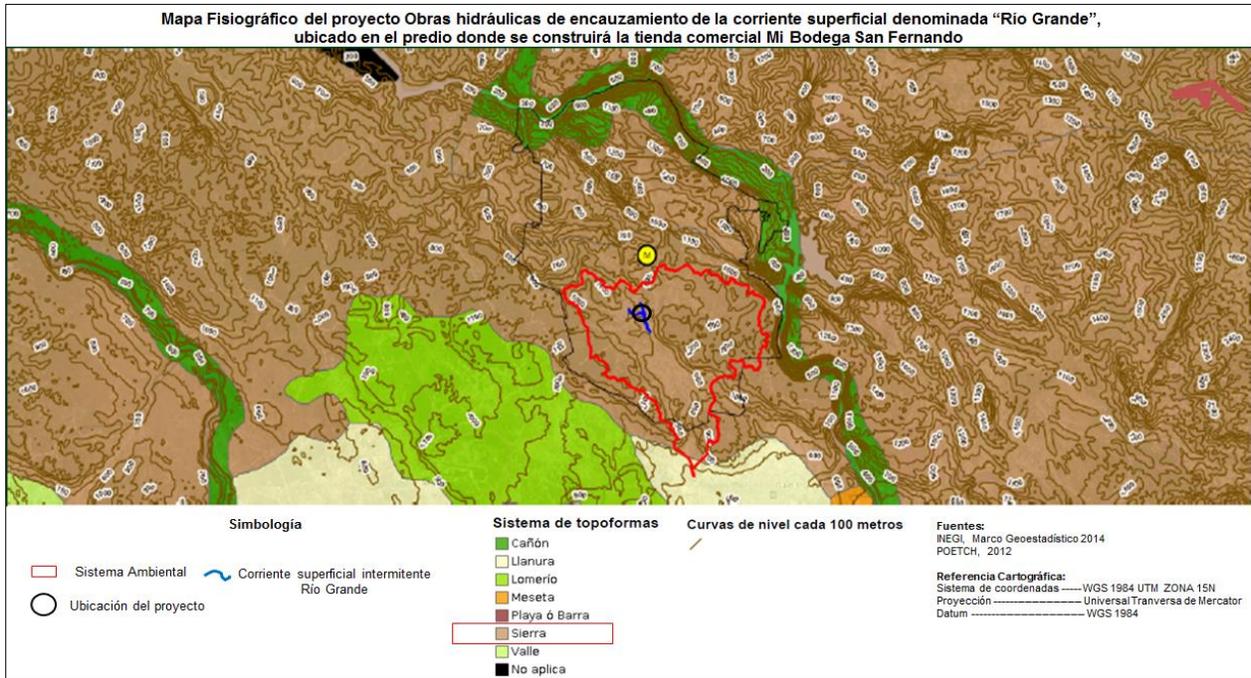


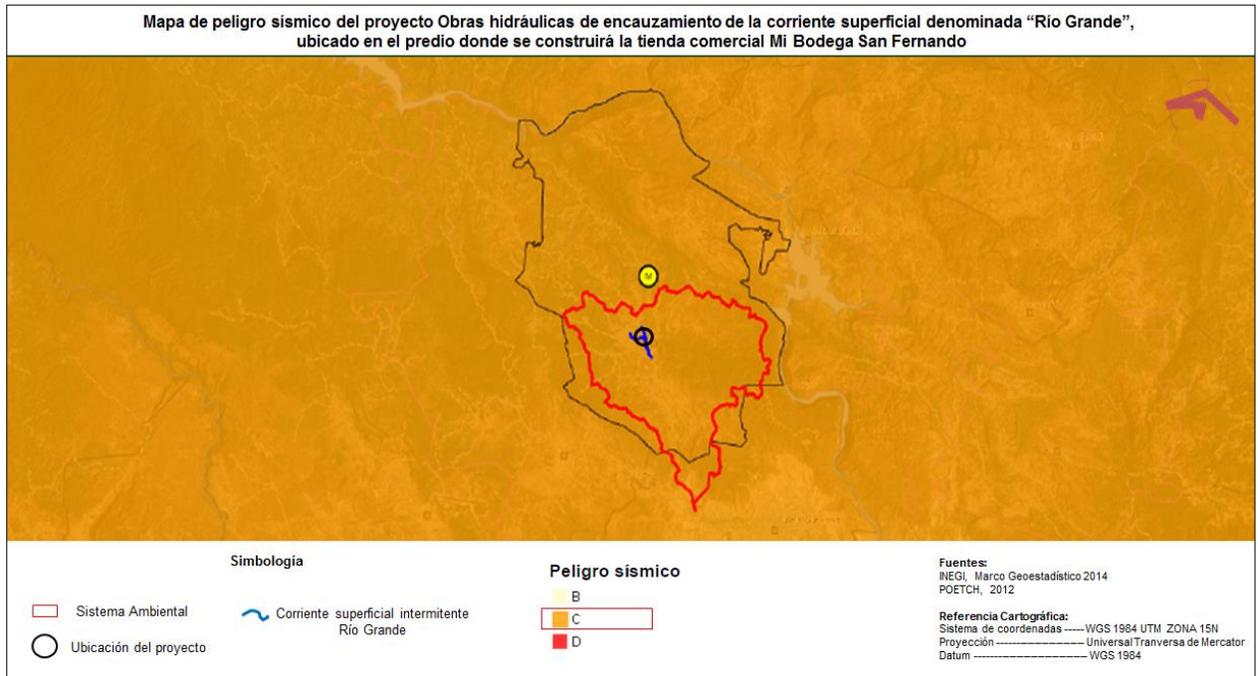
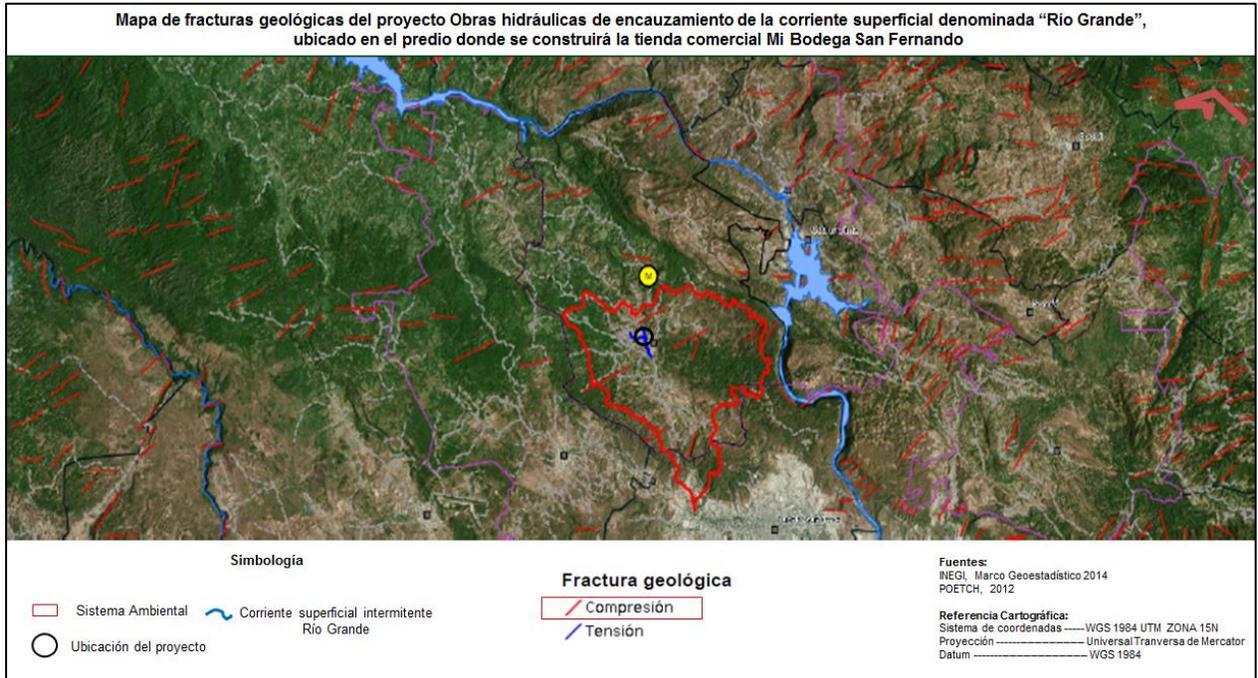


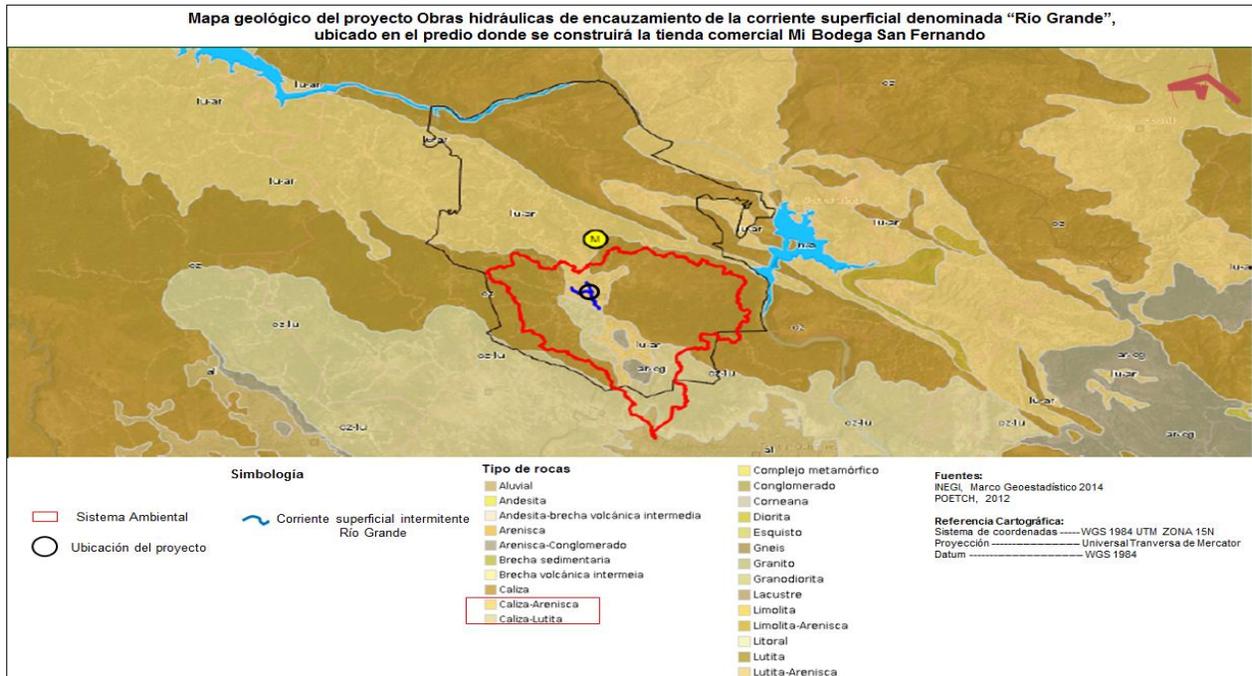


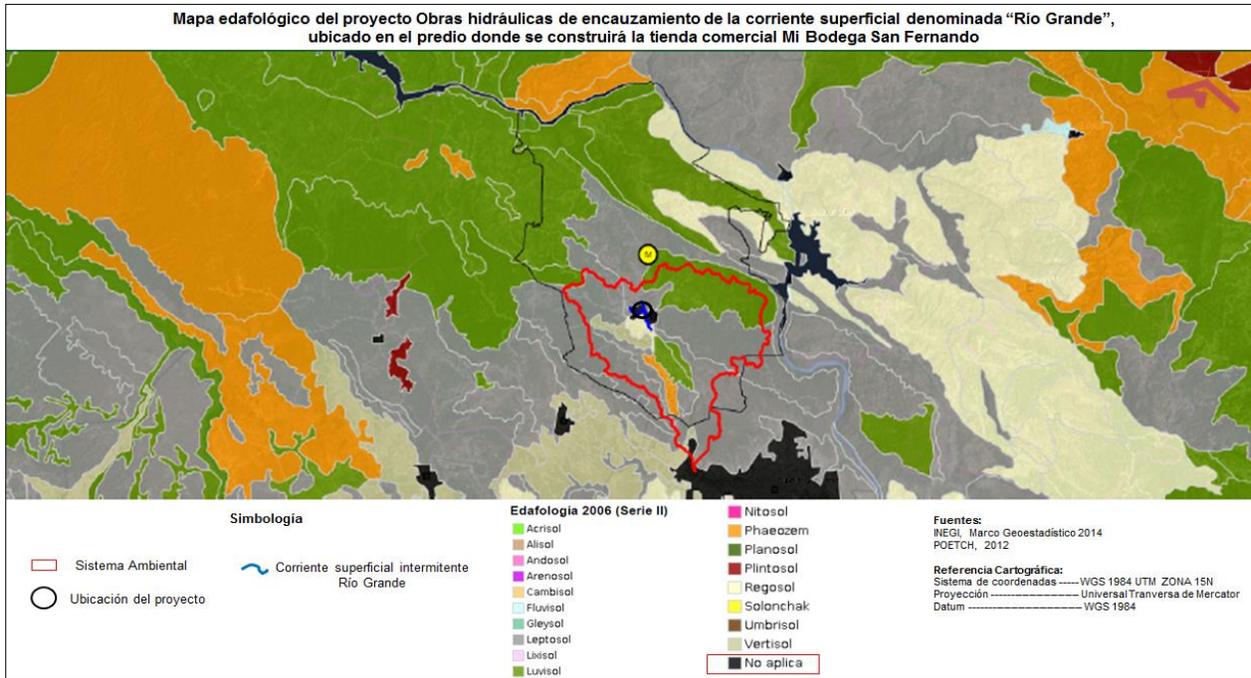


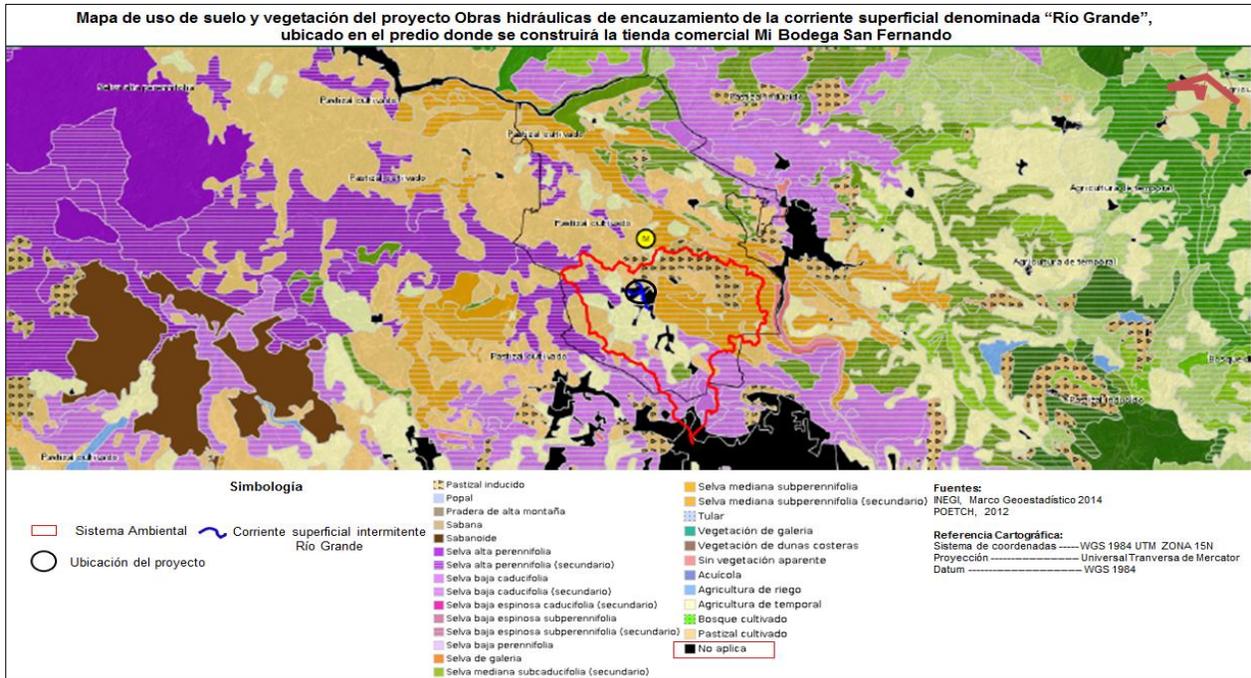












## **Anexo 5: Documentos Legales**

1. Acta Constitutiva de la Empresa Promovente
2. Poder Notariado (Representante Legal)
3. Identificación del Representante Legal
4. RFC de la Empresa Promovente
5. Contrato de Arrendamiento del Predio
6. Comprobante de pago de derechos, tablas A y B mediante las cuales realizó el cálculo del monto pagado
7. Factibilidad de Uso del Suelo
8. Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado
9. Factibilidad de Energía Eléctrica
10. Identificación Oficial del Responsable del Estudio
11. Cedula Profesional del Responsable del Estudio

## **Anexo 6: Estudios Técnicos**

- 12. Dictamen de Riesgo del Predio
- 13. Estudio de Mecánica de Suelos
- 14. Estudio Hidrológico

## **Anexo 7: Planos**

- Plano topográfico (Condiciones actuales).
- Planta canal pluvial.
- Plano de niveles (fuera del predio).
- Plano de conjunto (fuera del predio).
- Desvío de canal.
- Plano de demolición en cruce de canal.
- Cortes y perfiles del canal pluvial.
- Secciones transversales.
- Alcantarilla y obra de descarga.