MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PROYECTO

“ENTUBAMIENTO DREN MOCHICAHUI, TRAMO BLVD. 10 DE MAYO-CALLE CERRO DE LAS LOMITAS, LOS MOCHIS, AHOME, SINALOA”.

PROMOVENTE

[redacted]

UBICACIÓN

BLVD. MACARIO GAXIOLA, TRAMO BLVD. 10 DE MAYO-CALLE

CERRO DE LAS LOMITAS, LOS MOCHIS, AHOME, SINALOA.

INDICE

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1. Proyecto 2

I.1.1. Nombre del proyecto 3

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.3. Estudio de riesgo y su modalidad

I.1.4. Superficie total del predio

I.1.5. Duración del proyecto

I.1.6. Ubicación del proyecto 3

I.1.7. Presentación de la documentación legal 4

I.2. Promovente 4

I.2.1. Nombre o razón social 4

I.2.2. Registro Federal de Contribuyente 4

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 4

I.2.4. Dirección del Promovente o su representante legal 4

I.2.5. Domicilio para oír y recibir notificaciones 5

I.3. Responsable Técnico de la elaboración del estudio 5

I.3.1. Registro de prestador de servicios 5

I.3.2. Registro Federal de Causantes 5

I.3.3. Domicilio para oír y recibir notificaciones 5

CAPITULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES APLICABLES AL PROYECTO 6

II.1 Información general del proyecto 7
II.1.1. Naturaleza del proyecto 7
II.1.2. Selección del sitio 10
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 10
II.1.4. Inversión requerida 41
II.1.5. Dimensiones del Proyecto 43
II.1.6. Uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio. 47
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 49

II.2. Características particulares del proyecto. 53
II.2.1. Programa general de Trabajo 60
II.2.2. Preparación del sitio 61
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 61
II.2.4. Etapa de construcción 61
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 62
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 66
II.2.7. Etapa de abandono del sitio 66
II.2.8. Utilización de explosivos 66
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 66

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO. 70

III.1. Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT)

71
III.2. Planes y programas de desarrollo urbano
74
III.3. Regulación sobre el uso del suelo
82
III.4. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) 84
III.5. Análisis de los instrumentos jurídicos-normativos
85
III.6. Normas oficiales que aplican para el proyecto
90

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE
LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO.
92

IV.1. Delimitación del área de estudio
IV.2. Delimitación del sistema ambiental
92
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental
103

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
130

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales
131
V.2. Criterios y metodología de evaluación
133
V.3. Impactos ambientales generados
138
V.4. Delimitación del área de influencia de los impactos identificados
141

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida de mitigación por componente ambiental
144
VI.2. Impactos residuales

146

VI.3. Monitoreo propuesto como método de prevención de la calidad de aguas de descarga y mitigación de impactos 147

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.
149

VII.1. Pronóstico del escenario
150

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo)
152

VII.3. Conclusiones.
154

VII.4. Resumen ejecutivo
155

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.
166

VIII.I. Formatos de
167

VIII.1.1. Planos de localización
168

VIII.1.2. Evidencia fotográfica
168

VIII.2. Otros anexos
170

VIII.3. Glosario de términos
170

VIII.4. Bibliografía.
174

CAPITULO I

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

I.1. Proyecto.

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, pretende realizar el entubamiento de un tramo de 400 metros lineales de un Dren denominado Dren Mochicahui, el cual inicia en Blvd. Macario Gaxiola casi

entronque con Carretera Internacional México 15 y el cual tiene una pendiente hacia el sur, siendo el tramo de estudio del Blvd. 10 de mayo a la prolongación de la C. Cerro de Las Lomitas, en la Ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa.

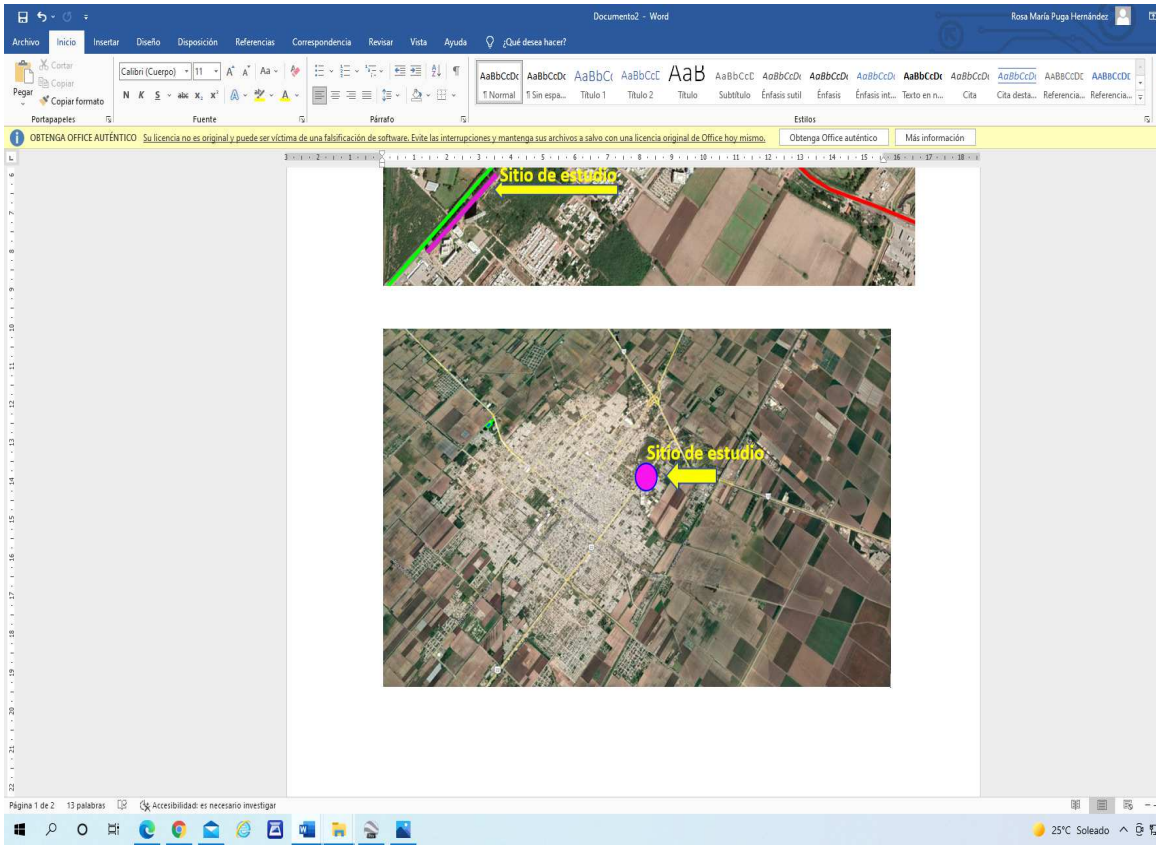


Figura 1. Ubicación del sitio de estudio dentro de la Ciudad de Los Mochis.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"Entubamiento Dren Mochicahui, Tramo Blvd. 10 de mayo-Calle Cerro de Las Lomitas, Los Mochis, Ahome, Sinaloa".

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.

Sector: Hidráulico

Tipo de proyecto: Entubamiento de un dren de aguas pluviales denominado Dren Mochicahui, colindante al Blvd. Macario Gaxiola, tramo Blvd. 10 de mayo-Calle Cerro Las Lomitas, ubicado frente a la Universidad Autónoma de Durango, en La Ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa.

I.1.3. Estudio de riesgo y su modalidad.

El proyecto no contempla un estudio de riesgo, ya que no incluye actividad altamente riesgosa.

I.1.4. Superficie total del predio.

El predio donde se pretende la construcción del proyecto, está conformado por dos parcelas, las cuales en suma forman una sola unidad topográfica con una superficie total de 11,816.01 m2, de los cuales, la superficie de afectación del proyecto es de 7,773.219 m2.

I.1.5. Duración del proyecto.

Se tiene contemplado un tiempo de vida útil de 50 años, pero se pretende que el proyecto sea de tipo indefinido, ya que se implementará un programa de mantenimiento permanente mediante la evaluación constante de las condiciones de la infraestructura existente, con la finalidad de determinar si la funcionalidad de dicha infraestructura es buena y proseguir con su operación.

I.1.6. Ubicación del proyecto

El sitio de estudio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica sobre el Blvd. Macario Gaxiola, en el Tramo 10 de mayo-Calle Cerro de Las Lomitas, en La Ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa. Su referencia geográfica es 25°47´ 57.89” LN y 108°58´12.17” LW.

La accesibilidad al sitio de estudio desde el exterior de la Ciudad de Los Mochis, se da mediante la Carretera Internacional México 15 en el entronque con el Blvd. Macario Gaxiola.

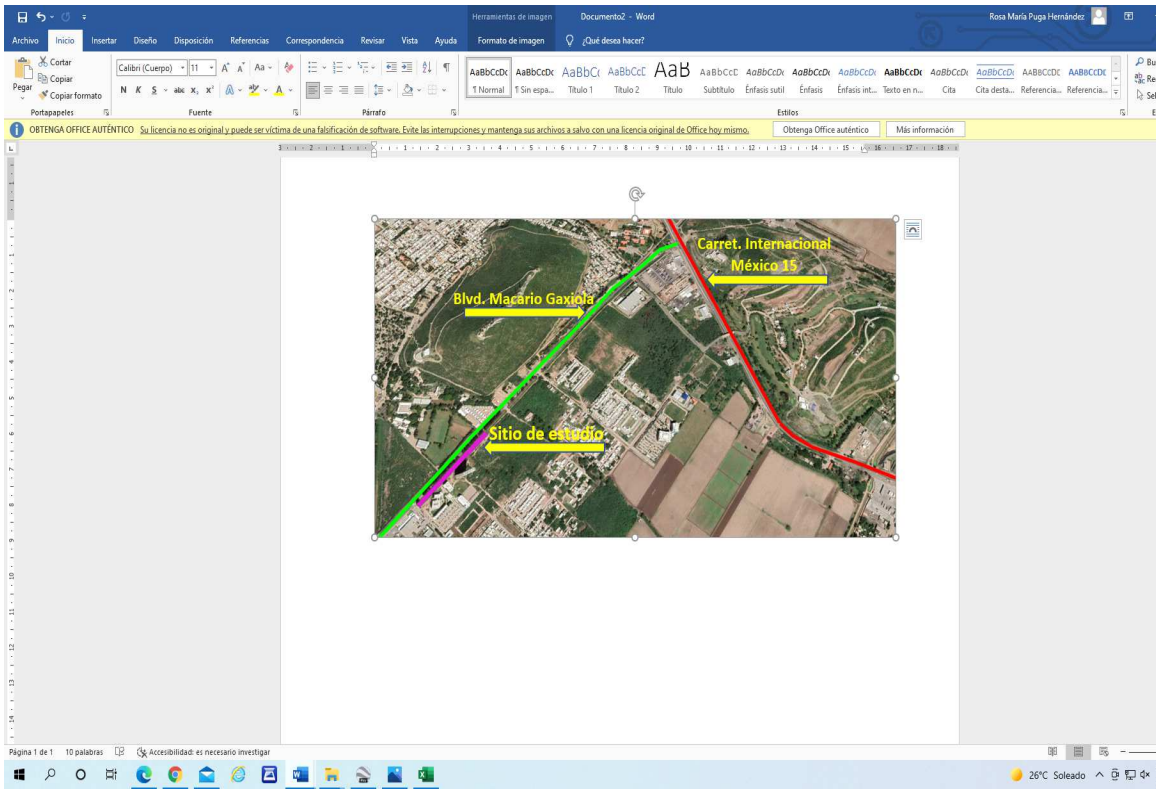


Figura 2. Ubicación del sitio de estudio.

I.1.7. Presentación de la documentación legal.

A continuación, se enlista la documentación que demuestra la legal constitución de la Promovente y la legal posesión de los predios que conforman el proyecto.

- Copia certificada del Acta Constitutiva **(Anexo 1).**
- Cédula fiscal de la Asociación **(Anexo 2).**
- Copia de identificación oficial del representante legal **(Anexo 3).**
- Copia del poder legal del representante legal **(Anexo 4).**
- Copia de documentación legal del predio (**Anexo 5).**
- Deslinde oficial de la Parcela **(Anexo 6).**

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

I.2.4. Dirección del Promovente o su representante legal.

Calle y número
Localidad
Código postal
Localidad
Municipio
Estado

I.2.5. Domicilio para oír y recibir notificaciones

Calle y número
Colonia
Localidad
Municipio
Estado

I.3. Responsable Técnico de la elaboración del estudio de Impacto ambiental

I.3.1. Registro de prestador de servicios

I.3.2. Registro Federal de Causantes

I.3.3. Domicilio para oír y recibir notificaciones

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES APLICABLES AL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.
II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, pretende realizar el entubamiento de un tramo de 400 metros lineales de un Dren denominado Dren Mochicahui, el cual inicia en Blvd. Macario Gaxiola casi entronque con Carretera Internacional México 15 y el cual tiene una pendiente hacia el sur, siendo el tramo de estudio del Blvd. 10 de mayo a la prolongación de la Calle Cerro de Las Lomitas, en la Ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa.

El predio donde se pretende la construcción del proyecto, está conformado por dos lotes de terreno, los cuales en suma forman una sola unidad topográfica con una superficie total de 11,816.01 m2, de los cuales, la superficie de afectación del proyecto es de 7,773.219 m2.

El proyecto no contempla el derribo de vegetación de importancia forestal ya que las áreas que lo conforman, están libres de dicha vegetación, la vegetación existente en el sitio de estudio es solamente de tipo herbácea e invasiva y la existente sobre la cubeta del Dren Mochicachui, entre la vegetación existente tenemos: Tule (*Typha dominguensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Bledo (*Amaranthus retroflexus*) y Girasol (*Helianthus annuus*).

El proyecto cumplirá con todos los requerimientos hidráulicos e hidrológicos señalados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Por lo que, tomando como base dichos requerimientos, se tiene la necesidad de colocar diámetros superiores a los existentes en la obra adjunta, actualmente, la capacidad de conducción de la tubería existente es de 2,600 l/seg., y es de necesidad el desalojar un gasto de proyecto de 5,140.87 l/seg., por lo que, la capacidad de conducción del proyecto es de 6,462.82 l/seg., superior al gasto de diseño, garantizando que el tramo construido en el área no representará un problema social en futuras inundaciones.

Es importante mencionar, que el presente proyecto fue sometido previamente a consideración y aprobación técnica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y ante la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome (JAPAMA), obteniendo por parte de dichas dependencias los Oficios de validación correspondientes.
(Anexo 7. Oficios de validación CONAGUA y JAPAMA).

Con la finalidad de que el proyecto en mención se realizará bajo pleno cumplimiento normativo, la Promovente, en atención a las recomendaciones realizadas por CONAGUA y JAPAMA, realizó un acercamiento ante diversas

autoridades competentes, logrando la firma de un Convenio de colaboración con la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas Santa Rosa Modulo III-1 A.C., el Municipio de Ahome a través de la Dirección de Obras Públicas y la empresa contratista.
(Anexo 8. Convenio de colaboración).

Al contar con la validación del Proyecto por parte de dependencias federales competentes en materia hidráulica y habiéndose realizado el acercamiento con las diversas autoridades a nivel municipal, la Promovente, procedió con el inicio de obras.

Sin embargo, las actividades a realizar y que forman parte del presente proyecto, requieren de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el Artículo 28, Fracción I, Obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el Artículo 5° A) HIDRÁULICAS fracción IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.

En esta parte, es importante hacer mención, que las obras de entubamiento correspondientes al presente proyecto se iniciaron sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, es por ello, y con la finalidad de continuar con la construcción de dichas obras, que la Promovente inició un proceso de autorregulación mediante el acercamiento ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con la finalidad de regularizar la actividad y dar debido cumplimiento a la normativa aplicable al proyecto.

En respuesta a dicho acercamiento y con la finalidad de verificar los hechos manifestados por la Promovente, la Procuraduría gira orden de inspección SIIZFIA/053/21-IA de fecha 18 de agosto de 2021, la cual fue realizada por personal adscrito a esta dependencia federal y de la cual se derivó el Acta de inspección con número IA/051/21 de fecha 24 de agosto de 2021.
(Anexo 9. Orden y Acta de inspección).

A continuación, se procederá a realizar la descripción de los hechos circunstanciados y a las observaciones realizadas durante el desarrollo de la visita de inspección, los cuales quedaron asentados en el Acta de visita anteriormente citada.

> *Constituidos físicamente en Dren Mochicahui tramo 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas específicamente en las coordenadas geográfica: 25°47´57.89" LN 108°58´12.17" LW, las cuales fueron tomadas y corroboradas con aparato GPS, Marca Garmin, Tipo Rino, Modelo 110, Modum de Calibración (WGS84), colindante al Blvd. Macario Gaxiola y frente a la Universidad Autónoma de Durango campus Los Mochis, Ciudad de Los Mochis, Municipio de Ahome, Estado de Sinaloa; lugar en donde se procede a identificarnos plenamente con la C. Ma. Francisca del Rocío Jurado Goytia, persona quien manifestó de viva voz tener el carácter de Directora de la Universidad Autónoma de Durango*

Campus Los Mochis y a quien posteriormente se le hace saber del objeto de la presente visita de inspección, quien acepta, firma y recibe de conformidad la Orden de Inspección No. SIIZFIA/053/21-IA de fecha 18 de agosto del 2021 la cual tiene por objeto: Verificar que las obras, actividades hidráulicas, llevadas a cabo en un terreno ubicado tomando como referencia el punto de las coordenadas geográficas: 25°47´57.89" LN 108°58´12.17" LW, en Dren Mochicahui tramo 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas con domicilio en Blvd. Macario Gaxiola frente a Universidad

Autónoma de Durango campus Los Mochis, Ciudad de Los Mochis, Municipio de Ahome, Estado de Sinaloa; cuenten con la autorización en materia de impacto ambiental, emitido por la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Acto seguido, en compañía de la visitada, y de sus dos testigos de asistencia se procede a realizar un recorrido por el Dren Mochicahui tramo 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas, lugar en donde se observa la existencia de actividades hidráulicas sobre el Dren Mochicahui consistentes en el desazolve, depósito de material lodoso en las márgenes izquierda y derecha del respectivo dren, así como también, la preparación de este para la instalación de tubería hidráulica en un tramo lineal de 411 metros con una superficie impactada de 7,900 m2. Encontrándose esta obra sobre el siguiente polígono:

No.	***Coordenadas geográficas***
1	*25°47´56.15" LN 108°58´13.20" LW*
2	*25°48´7.47" LN 108°58´5.35" LW*
3	*25°48´7.81" LN 108°58´5.96" LW*
4	*25°47´56.43" LN 108°58´13.76" LW*

Por lo que se procede a solicitar a la visitada presente su autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturas (SEMARNAT) por la realización de las obras en un área de uso hidrológico administrado por la Comisión Nacional del Agua y organismos que de ella emanen para el uso de dicho dren hidrológico, manifestando de viva voz la visitada no contar con dicha autorización solicitada y emitida por la SEMARNAT.

Una vez concluida la visita de inspección, levantada el Acta de visita correspondiente y desahogados los requerimientos legales del caso, la Procuraduría emite Resolución Administrativa No PFPA31.3/2C27.5/00040-21-165, de fecha 13 de septiembre del 2021.
(Anexo 10. Resolución de PROFEPA).

Derivado de la Resolución Administrativa, la Promovente realiza el pago correspondiente a la multa impuesta por las infracciones realizadas, posteriormente, da aviso a la PROFEPA del cumplimiento en tiempo y forma,

turnando copia del recibo correspondiente al pago realizado.
(Anexo 11. Aviso y recibo de pago de multa).

Por lo anteriormente expuesto, es que el presente estudio, se somete a evaluación ante esta Secretaría con la finalidad de obtener la correspondiente autorización en Materia de Impacto Ambiental, esto, bajo estricto cumplimiento de lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su correspondiente Reglamento.

- **Objetivo:**

El presente proyecto tiene por objeto principal el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui, con la finalidad de garantizar el desalojo del flujo ocasionado por precipitaciones pluviales en la cuenca o zonas de asentamientos humanos, de tal modo que mediante la obra se mitiguen los riesgos al medio ambiente, a la población educativa colindante al sitio de estudio y a las personas que habitan en los fraccionamientos cercanos, así como a sus bienes y a la infraestructura existente, esto, ante una posible inundación.

- **Justificación:**

Las fuertes lluvias que han azotado a la Ciudad de Los Mochis en los últimos años, han provocado inundaciones sobre todo en la zona urbana, lo cual provoca innumerables daños materiales en comercios, instituciones educativas y casas habitación. Aunado a ello, en el sector educativo, se provoca el cierre temporal de escuelas debido a la proliferación de fauna nociva provocado por el encharcamiento de aguas y la humedad existente, lo cual ha sido un detonante de enfermedades y alergias entre la población estudiantil.

El 5 y 6 de septiembre de 2004, debido a la presencia de lluvias Torrenciales en el Municipio de Ahome, las precipitaciones pluviales causaron serios daños a 204 colonias y 50 comunidades ejidales, en su infraestructura, equipamiento urbano, viviendas, caminos, carreteras y producciones agropecuarias, dejando a centenares de familias desalojadas e incalculables daños materiales, expuestos a las secuelas del meteoro como el dengue, enfermedades de la piel entre otras.

En la ciudad de Los Mochis se colapsó la red de drenaje municipal desbordándose los drenes Álamos, Bayoneta, **Mochicahui,** Justicia Social y Juárez. Todos los planteles escolares del municipio suspendieron labores por las condiciones críticas en las que se encuentran las instalaciones, así como por la pérdida de inmobiliario y de documentos oficiales. (Cámara de Diputados LXI Legislatura, 2004).

Debido a estos efectos, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) ante las lluvias del 5 y 6 de septiembre de 2004, declaró al Municipio de Ahome en estado de Desastre por Inundaciones Atípicas; así mismo, del 9 al 12 de Septiembre del 2008 las lluvias ocurridas provocaron que se declarara al Municipio como zona de Desastre, y más tarde por Contingencia climatológica; por último, las lluvias ocurridas el 14 de Octubre de 2009 provocaron para el municipio la declaratoria de Emergencia (CENAPRED, 2009).

El presente proyecto basa su justificación en la prevención de posibles inundaciones en la zona las cuales como ya se mencionó anteriormente, son factor determinante para la proliferación de fauna nociva y enfermedades entre la población estudiantil de la Universidad Autónoma de Durango la cual colinda con el sitio de estudio, así como también, entre los habitantes de los fraccionamientos cercanos.

Es importante dejar en claro, que no se tiene contemplado el realizar obra alguna sobre del sitio de estudio una vez terminada la obra de entubamiento.

- **Obras y actividades realizadas previo a la obtención de la Autorización en Materia Ambiental.**

Tal como se menciona en el Acta expedida por PROFEPA, las obras y actividades que se realizaron sin contar con la debida autorización en materia de Impacto Ambiental fueron:

1.- Desvío del dren: Se realizó el desvío del Dren Mochicahui en el tramo ubicado entre el Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas, esto hacia el oriente del Dren quedando ubicada la obra de desvío entre la Universidad Autónoma de Durango y el Dren Mochicahui.

Imagen 1. Obra de desvío del Dren Mochicahui.

2.- Deposito de tierra: La tierra producto de la excavación del tramo del desvío del Dren, fue depositada hacia el oriente quedando este entre la obra de desvío realizada y la Universidad Autónoma de Durango.

Imagen 2. Depósito de material de excavación del área de desvío.

3.- Inicio de plantilla de concreto: Se inició con la construcción de la plantilla de concreto sobre la que posteriormente se construiría la caja de concreto reforzado que dará cauce al agua del Dren.

Imagen 3. Inicio de la construcción de la plantilla de concreto.

- **Escenario original del ecosistema previo a la realización de las obras y actividades realizadas.**

La Promovente presenta una serie de fotografías que evidencian el estado en el que se encontraba el área antes del inicio de las obras y actividades realizadas, las cuales, para una mayor comprensión serán descritas a continuación:

Obras de entubado adjunta al sitio de estudio:

La obra de entubado adjunta se construyó en el año 2004 aproximadamente al realizarse los trabajos de pavimentación de la Prolongación del Blvd. 10 de mayo, iniciando su construcción dentro del sitio de estudio aguas abajo contando con una longitud aproximada de 250 m., dicha obra no contaba con rejillas que impidieran el paso de cualquier tipo de residuos, sin embargo, al estar dentro de la propiedad de la Promovente, dicha área se conservaba limpia debido al mantenimiento que se le proporcionaba por parte del personal de mantenimiento de la Institución educativa, actividad que se volvió permanente derivado de las inundaciones presentadas en La Ciudad de Los Mochis, durante las últimas temporadas de lluvia.

Imagen 4.- Condiciones presentes en la obra adjunta.

Dentro de sitio de estudio no se encontraba vegetación de importancia forestal o urbana que se hubiera visto afectada con las obras o actividades realizadas. La vegetación existente en esta área era únicamente de vegetación herbácea.

Imagen 5. Vista aguas arriba desde el Blvd. 10 de mayo.

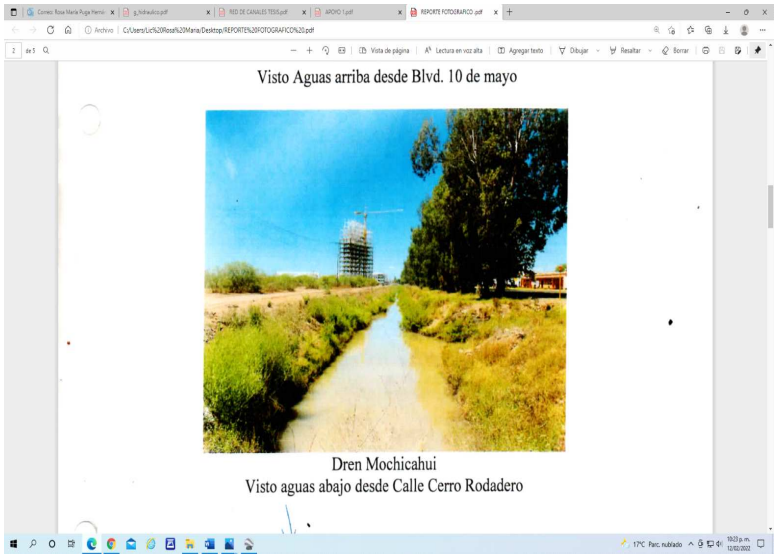


Imagen 6. Vista aguas abajo desde C. Cerro Rodadero.

La vegetación existente en zonas colindantes a las del sitio de estudio consiste en eucaliptos y vegetación secundaria, los eucaliptos se encuentran ubicados hacia el poniente del Dren siendo un total de 80 organismos distribuidos a lo largo de los 400 m., del tramo de estudio, hacia el oriente, se encuentra la vegetación secundaria existente en terrenos baldíos.

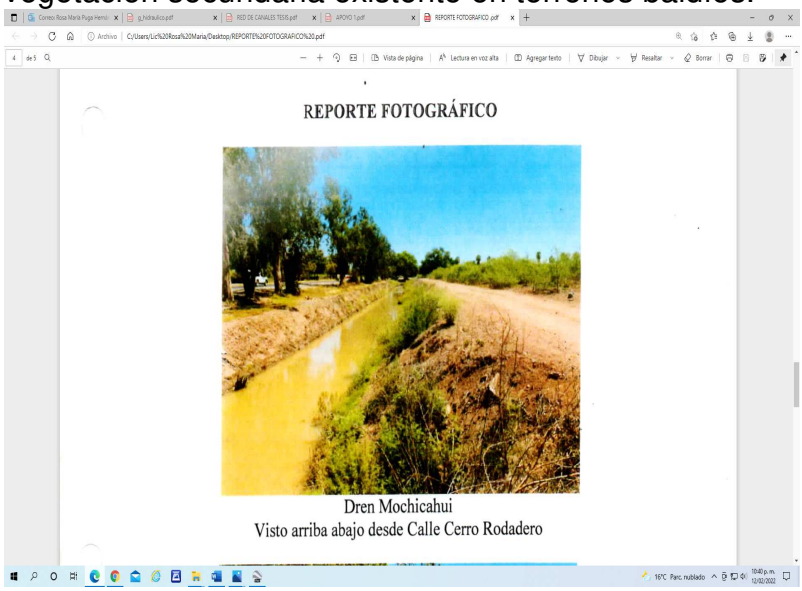


Imagen 7.- Vegetación existente en áreas colindantes.

Es importante mencionar que dicha vegetación no se ha visto afectada con las obras y actividades realizadas, por lo que, actualmente permanece intacta.

En cuanto a la fauna, se considera que esta no ha sufrido un impacto de

magnitud, ya que se trata de fauna adaptada a sitios semiperturbados, debido a que el sitio de estudio, se encuentra en un área colindante a una vialidad con bastante flujo vehicular, la cual es de acceso a la Ciudad y al Parque Industrial Ecológico cercano, por lo que en su mayoría el vehículo que transita por dicha vialidad es en su mayoría de carga pesada.

II.1.2. Selección del sitio.

El predio de estudio, está conformado por dos lotes de terreno los cuales forman una sola unidad topográfica sobre la cual se pretende realizar el proyecto en base a su polígono de afectación, el sitio de estudio, se encuentra ubicado frente a las instalaciones de la Universidad Autónoma de Durango, la cual está representada legalmente por la Promovente "Fomento Educativo y Cultural Francisco de Ibarra, A.C.", quien a su vez, tiene como Rector al quien es el legítimo propietario de los predios en mención.

Considerando la población de alumnos y personal administrativo con la que cuenta la Institución educativa, y previendo se repitan accidentes derivados de una posible inundación tal como se han venido presentando en los últimos años en cada temporada de lluvias, la selección del sitio se basó en los siguientes criterios:

- Brindar protección a la población estudiantil y administrativa de fenómenos naturales, relacionados con precipitaciones pluviales extraordinarias, que pudieran poner en peligro su vida.
- Minimizar los riesgos a la salud de la comunidad estudiantil.
- Evitar que se repita una nueva inundación de las instalaciones educativas.
- Evitar la proliferación de fauna nociva y de enfermedades.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de las colonias y fraccionamientos que se encuentran cercanos en el área mismos que se han visto afectados por los efectos de inundaciones pasadas.

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

El área del proyecto, cuenta con pretendida ubicación en el Noroeste del País, al norte del Estado de Sinaloa, dentro del Municipio de Ahome.

La accesibilidad al sitio de estudio desde el exterior de la Ciudad de Los Mochis, se da mediante la Carretera Internacional México 15 en el entronque con el Blvd. Macario Gaxiola, justo en el tramo del Blvd. 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas, su referencia geográfica es 25°47´57.89" LN y 108°58´12.17" LW.

(Anexo 12. Planos de ubicación y localización).

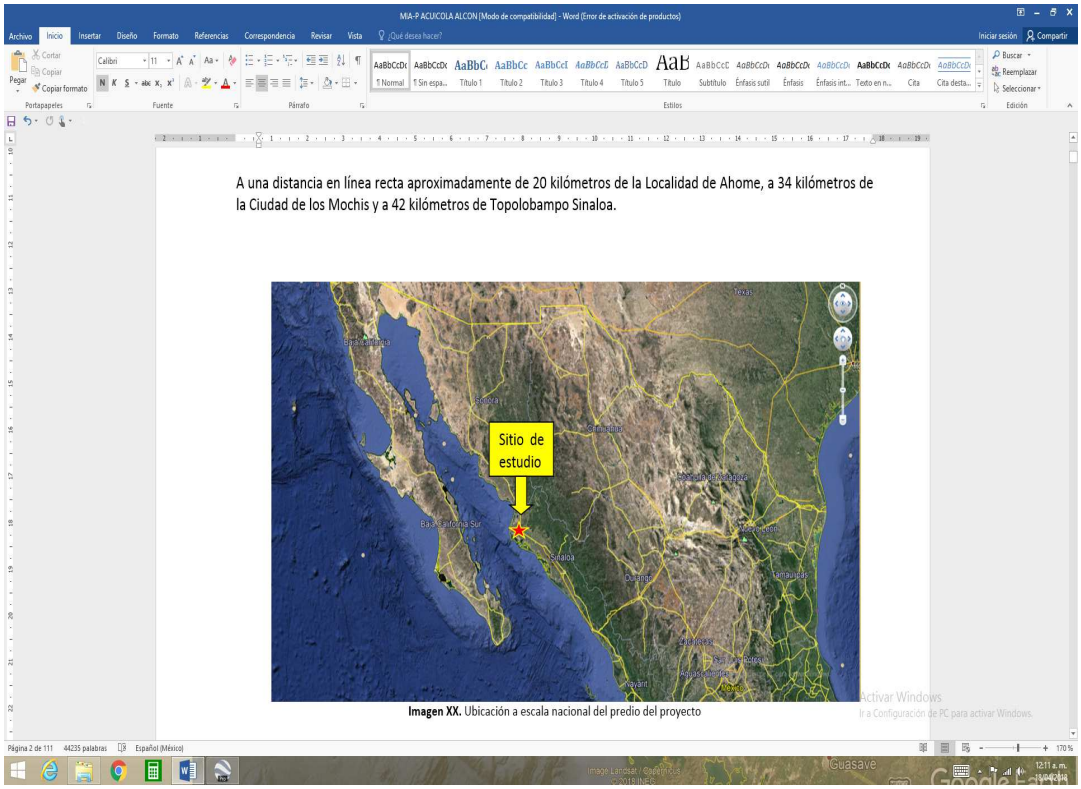


Figura 3. Ubicación del predio de estudio a escala nacional.

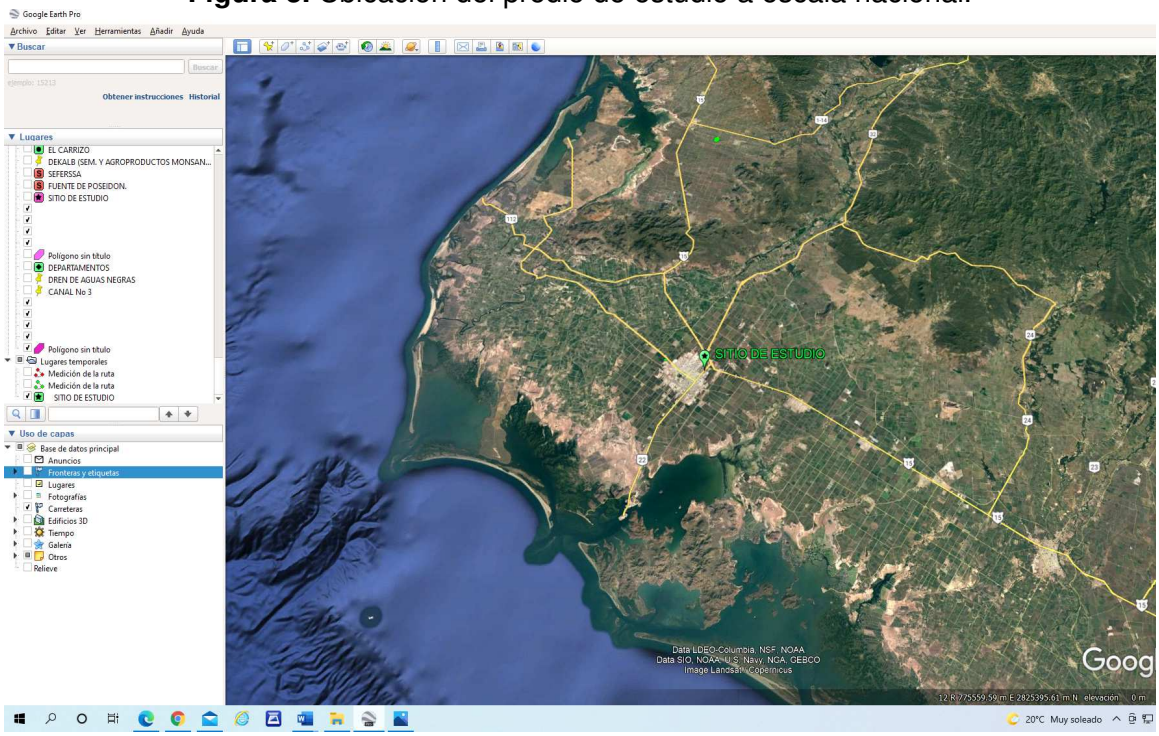


Figura 4. Ubicación del predio de estudio a escala municipal.

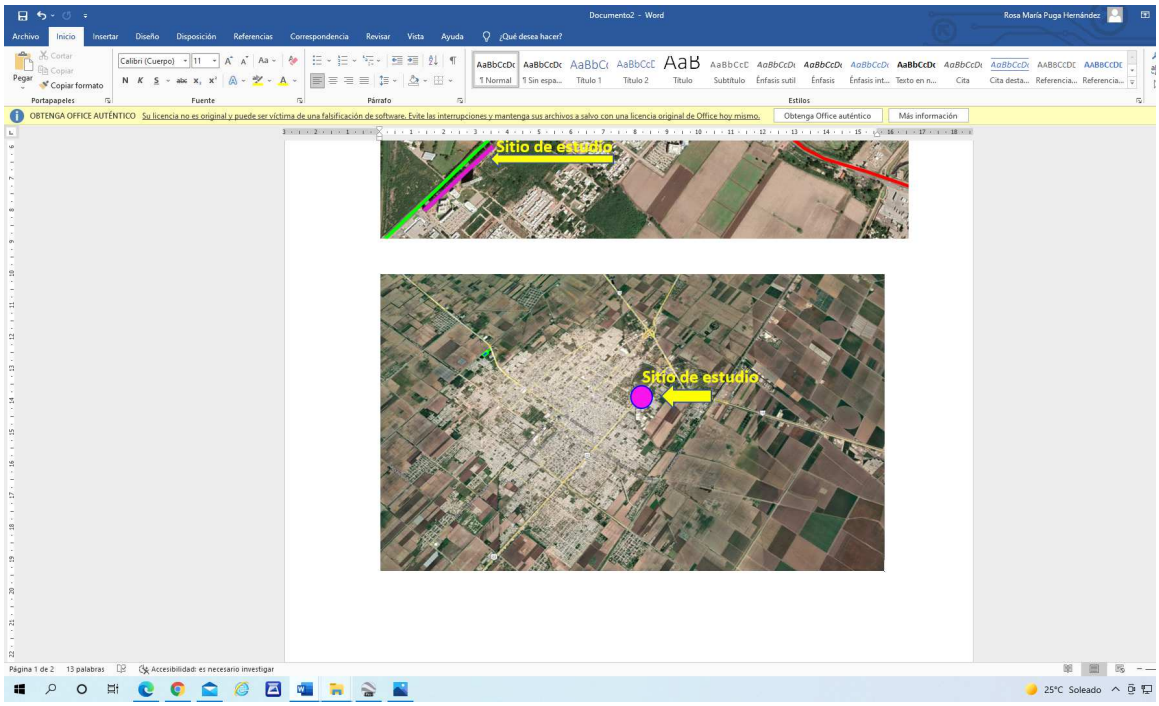


Figura 5. Ubicación del sitio de estudio en el contexto local.

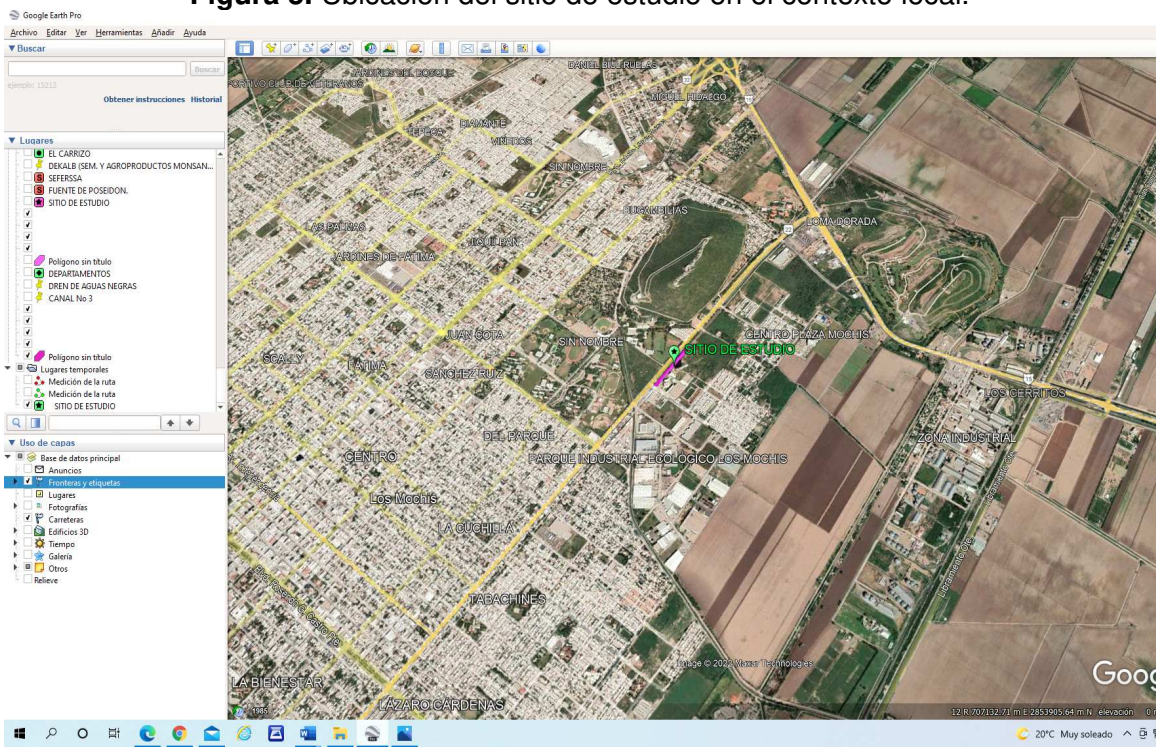


Figura 6. Ubicación respecto de principales núcleos de población cercanos.

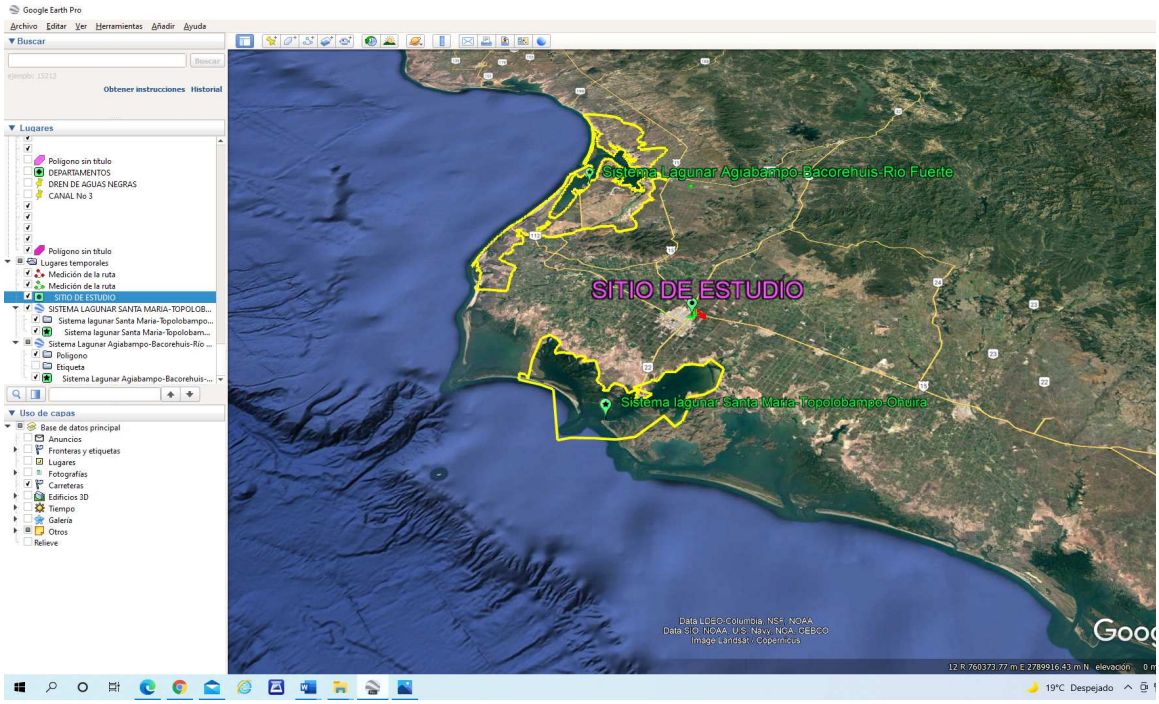


Figura 7. Ubicación del sitio de estudio respecto de Sitios Ramsar.

Como se ha venido mencionando, el predio de estudio está conformado por dos parcelas que en suma forman una sola unidad topográfica sobre la cual se pretende la construcción del proyecto.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción del polígono de dichas parcelas y del polígono de estudio de interés.

Parcela 517 Z14. P2/3.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN P-517						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				1	2,855,351.6960	703,685.6410
1	2	S 59°10´26.16” E	28.331	2	2,855,337.1780	703,709.9700
2	3	S 30°27´32.55” W	114.809	3	2,855,238.2140	703,651.7710
3	4	N 59°05´55.77” W	28.524	4	2,855,252.8626	703,627.2961
4	1	N 30°33´17.65” E	114.770	1	2,855,351.6960	703,685.6410
SUPERFICIE = 3,263.121 M2						

Tabla 1. Cuadro de construcción de la Parcela 517.

Parcela 518 Z14. P2/3.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN P-518						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				1	2,855,252.863	703,627.295
1	2	S 59°05´57.42" E	28.52	2	2,855,238.214	703,651.771
2	3	S 30°27´32.41" W	297.26	3	2,854,981.980	703,501.085
3	4	N 59°00´41.39" W	29.03	4	2,854,996.927	703,476.198
4	1	N 30°33´22.70" E	297.21	1	2,855,252.863	703,627.295
SUPERFICIE = 8,552.86 M2						

Tabla 2. Cuadro de construcción de la Parcela 518.

Polígono de estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE ESTUDIO								
LADO EST-LV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ESTE(X)	NORTE(Y)	CONVERGENCIA	FACTOR ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	31°14'2.98"	411.354	703,495.4680	2,854,986.0770	-0°53'1.120180"	1.00011135	25°47'56.149996" N	108°58'13.200815" W
2-3	300°44'10.64"	19.957	703,708.7700	2,855,337.8070	-0°53'4.901635"	1.00011242	25°48'7.470014" N	108°58'5.350817" W
3-4	210°56'1.65"	412.182	703,691.6160	2,855,348.0070	-0°53'4.646706"	1.00011233	25°48'7.809996" N	108°58'5.960812" W
4-1	118°1'48.47"	17.824	703,479.7350	2,854,994.4530	-0°53'0.885139"	1.00011127	25°47'56.429998" N	108°58'13.760812" W
SUPERFICIE = 7,773.219 M2				**PERIMETRO = 861.317 m**				

Tabla 3. Cuadro de construcción del polígono de estudio.

- **Plano de localización.**

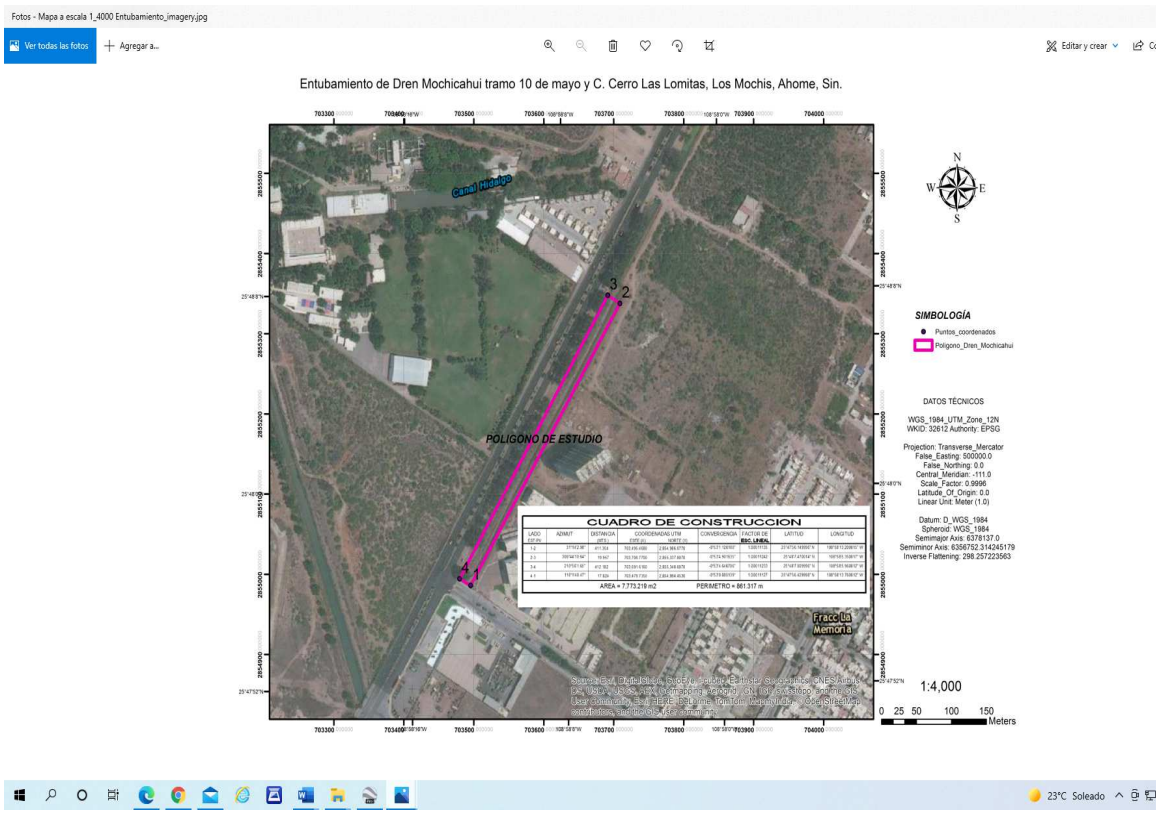


Figura 8. Polígono de estudio y cuadro de construcción.

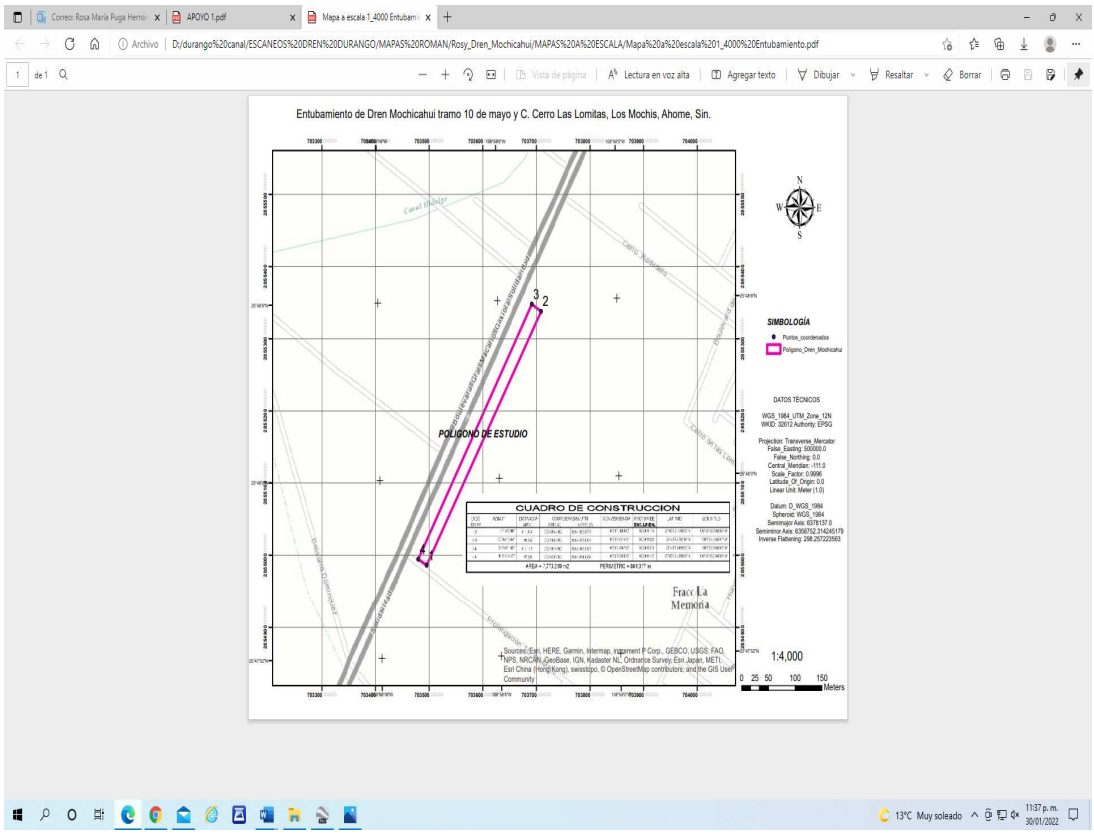


Figura 9. Plano del polígono de estudio.

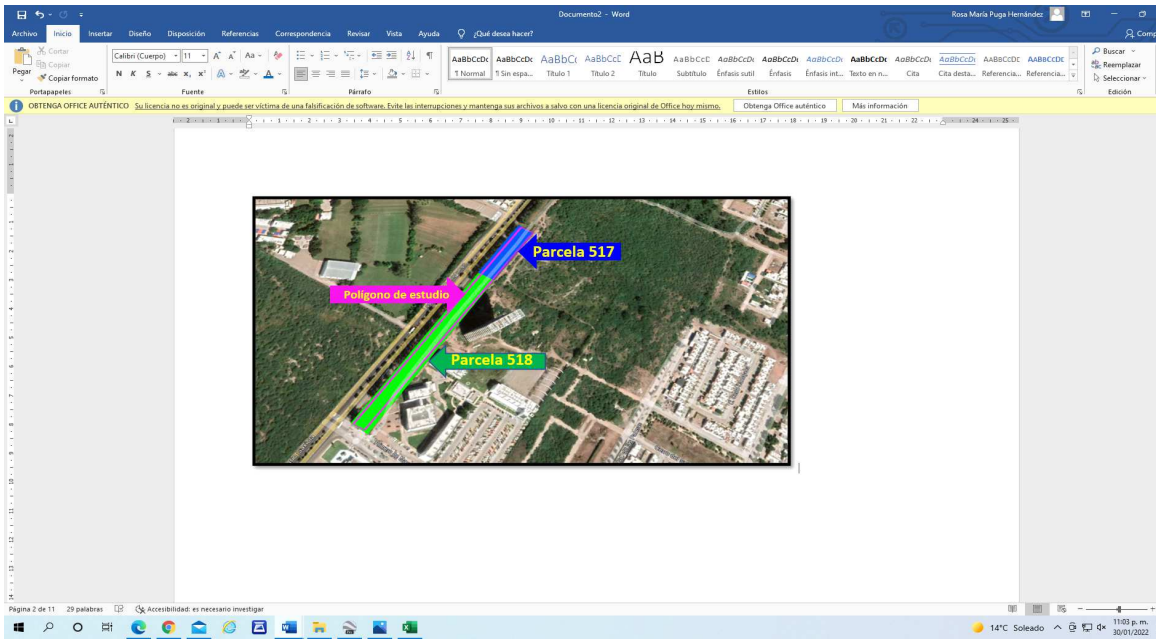


Figura 10. Polígono de estudio respecto de las parcelas 517 y 518.

- **Colindancias del sitio de estudio:**

COLINDANCIAS	
Norte	• Dren Mochicahui
Sur	• Prolongación Blvd. 10 de mayo
Oriente	• Universidad Autónoma de Durango • Terrenos de propiedad privada
Poniente	• Blvd. Macario Gaxiola

Tabla 4. Colindancias del sitio de estudio.

II.1.4. Inversión requerida.

Para llevar a cabo las obras del proyecto, se estima una inversión aproximadamente de $ 13,277,923.86 (trece millones doscientos setenta y siete mil novecientos veintitrés pesos 86/100 M.N.), mismos que serán empleados en la preparación del sitio y construcción de la obra civil.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto.

El predio donde se pretende la construcción del proyecto, está conformado por dos lotes de terreno, los cuales en suma forman una sola unidad topográfica con una superficie total de 11,816.01 m2, de los cuales, la superficie de afectación del proyecto solamente es de **7,773.219 m2.**

Dentro del polígono de afectación es donde se realizarán las actividades hidráulicas como el desvío temporal del dren, desazolve, las preparaciones para la instalación de tubería hidráulica, entubamiento del dren, etc.

La construcción del colector pluvial rectangular de concreto reforzado será de 3.00 X 2.00 m de dimensiones internas en los 400 m del proyecto.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio y sus colindancias.

Con base en la Carta de Uso de Suelo de la Ciudad de Los Mochis, el uso de suelo identificado dentro del área del polígono de estudio es de Infraestructura hidráulica (Dren).

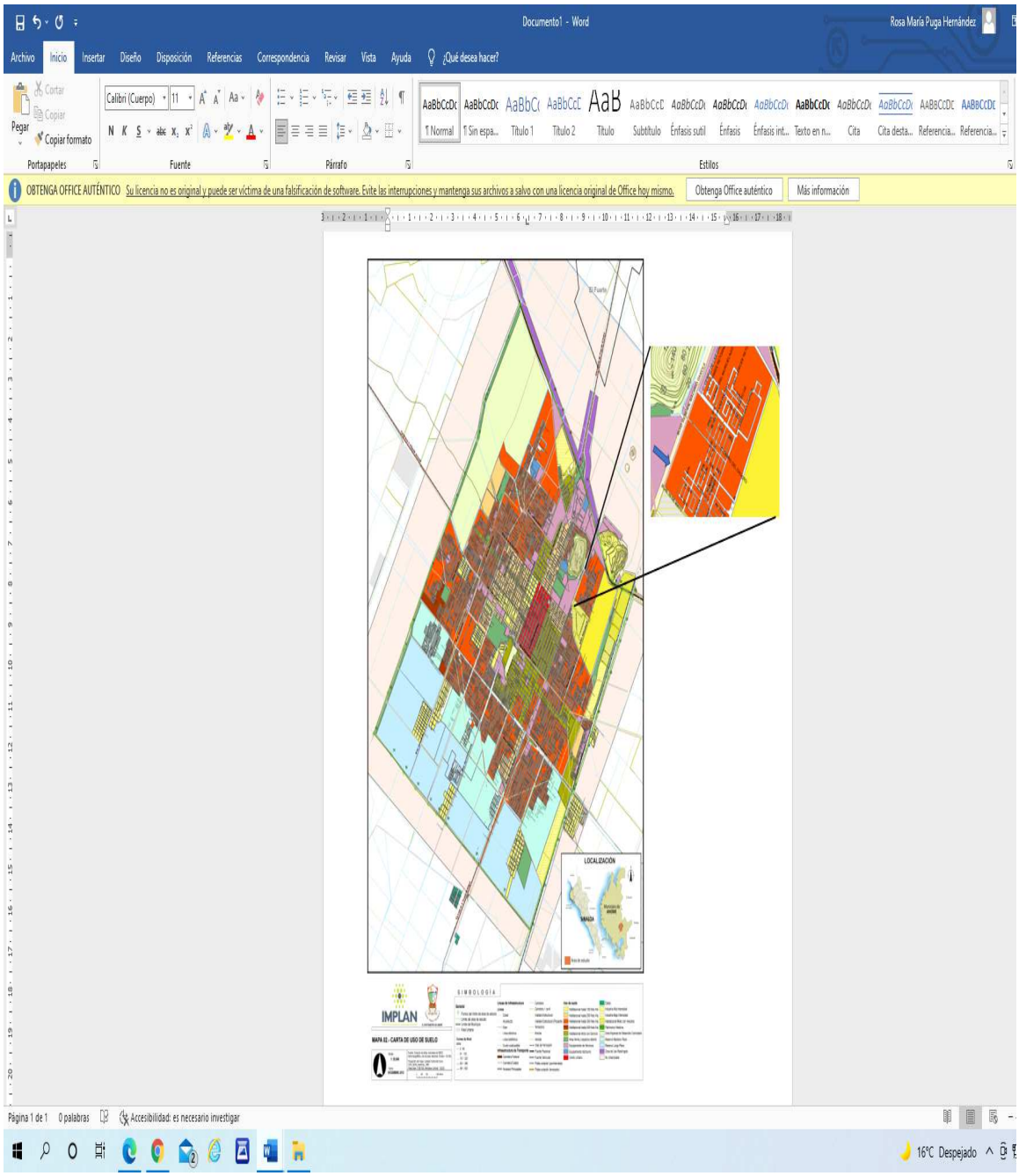


Figura 11. Carta de uso de suelo de la Ciudad de Los Mochis

Fuente: IMPLAN

En áreas adyacentes al sitio de estudio, se observan usos de suelo de tipo habitacional principalmente, también una mezcla de usos de suelo de tipo educativo, industrial y de vialidades de acceso.
(Anexo 13. Carta de Uso de Suelo de la Ciudad de Los Mochis).

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

El sitio de estudio se encuentra dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Los Mochis, por lo que se trata de una zona totalmente urbanizada, en sus colindancias existen vialidades importantes y de amplia circulación como lo es el Blvd. Macario Gaxiola y el Blvd. 10 de mayo.

La zona cuenta con servicios de drenaje sanitario, agua potable, energía eléctrica, alumbrado público y telefonía celular.

Por la naturaleza del proyecto, este no requerirá más servicios de los ya existentes en la zona para su implementación.

II.2. Características particulares del proyecto.

Flujos del agua conducida.

El proyecto consiste en realizar el entubamiento de un tramo de 400 metros lineales de un Dren denominado Dren Mochicahui, mediante la construcción de un colector pluvial rectangular de concreto reforzado de 3.00 X 2.00 m de dimensiones internas en los 400 m del proyecto, con un gasto estimado en Avenida Máxima de **5,140 l/seg**., el cual cumple con las especificaciones de CONAGUA y los requerimientos estructurales de los Reglamentos de construcción vigentes.

El área de influencia del Dren Mochicahui en el tramo de estudio es de 108-50-67.6 Ha, delimitadas aproximadamente por el sector de la Carretera internacional México 15, Blvd. Macario Gaxiola y prolongación calle Las Glorias. Para el cálculo del gasto pico en el punto de estudio se usó el Método Racional, para un periodo de retorno de 10 años.

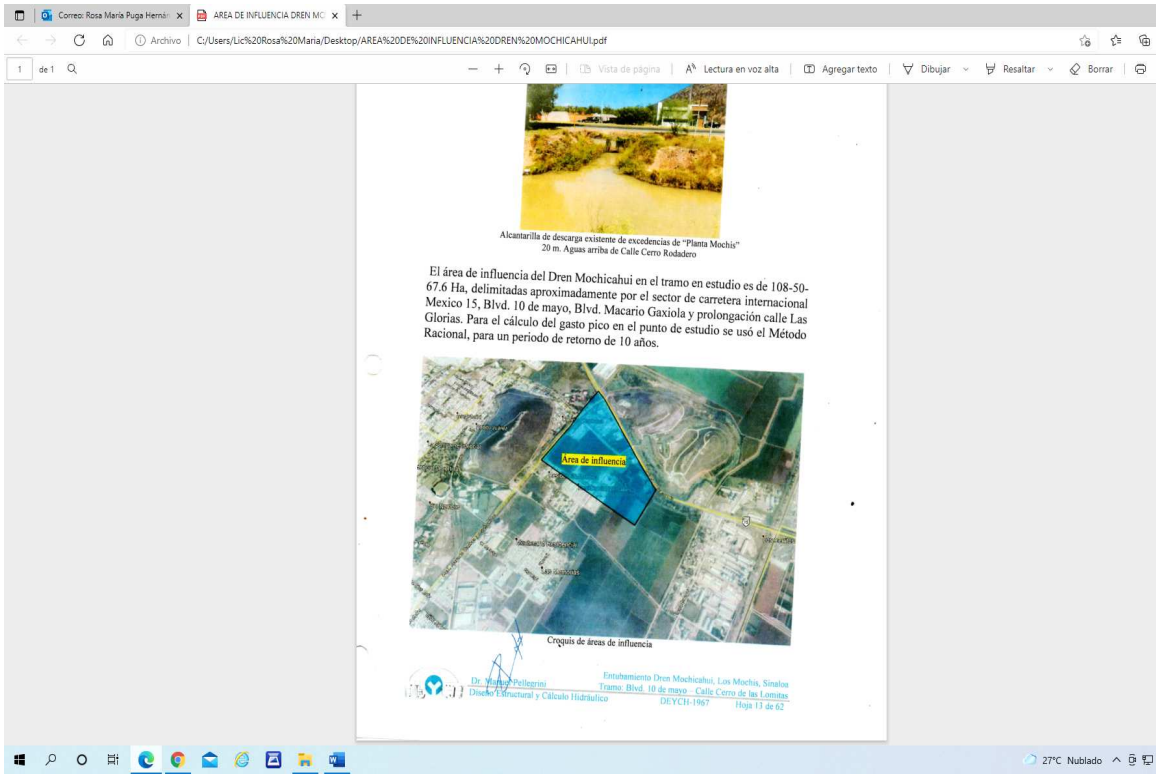


Figura 12. Área de influencia del Dren Mochicahui.

- **Origen de las aguas recibidas.**

El área de estudio se encuentra situado en la porción norte de la Región Hidrológica No.10: Sinaloa, es una subcuenca abierta con descarga al mar, la cual forma parte de la cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste. En esta cuenca se originan varios escurrimientos de longitud restringida y de poca importancia que derivan su caudal hacia la bahía, cuerpos de agua internos o en alguna infraestructura de riego.

La corriente principal de la subcuenca, es un escurrimiento intermitente, el cual surge en la parte alta de la cuenca y desemboca en la Bahía Ohuira, no obstante, las aportaciones de agua al sistema más importantes, están dadas por la Red de Canales y drenes del Distrito de Riego 75, los cuales derivan importantes flujos de agua proveniente del Río Fuerte.

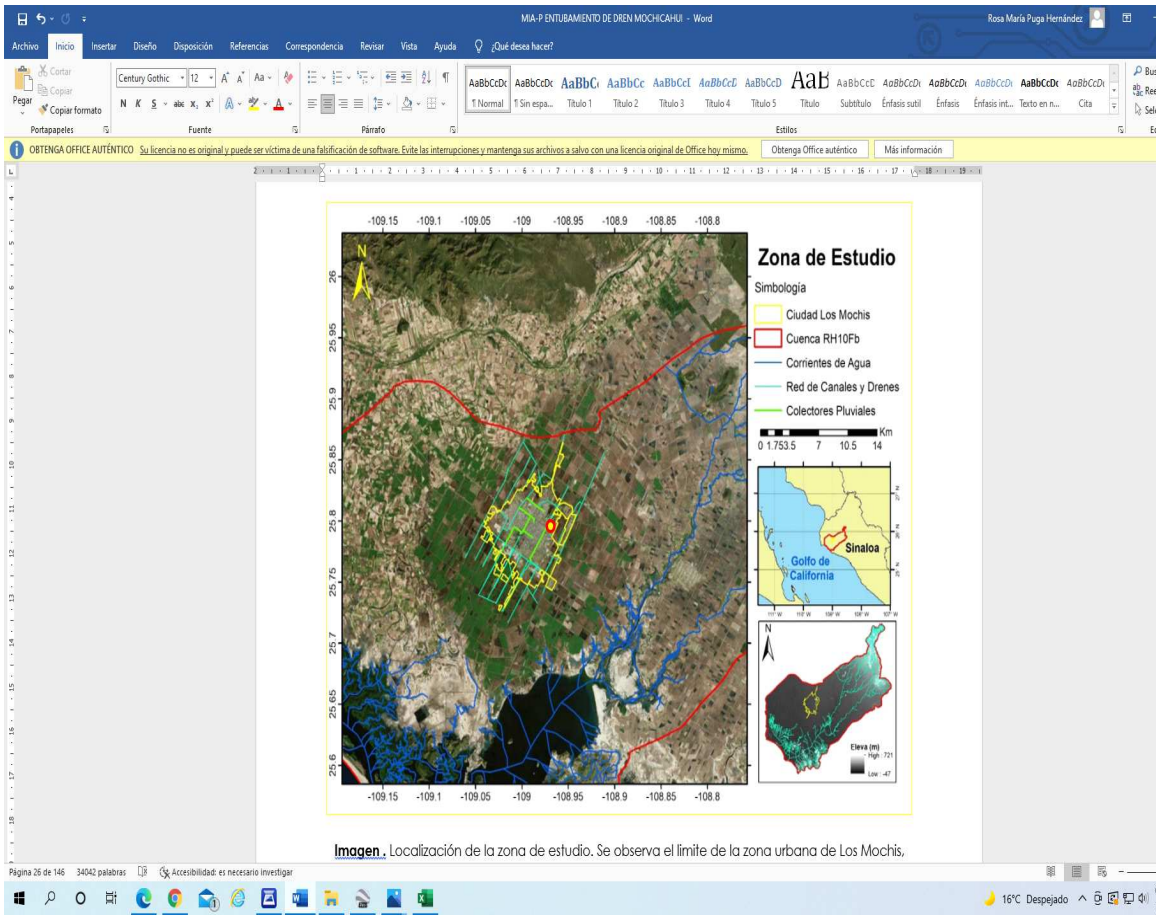


Figura 13. Localización del sitio de estudio, respecto de la cuenca RH10 y el paso de las corrientes de agua mediante la red de canales, drenes y colectores pluviales. Elaborado con base en información de INEGI (2010, 2013).

- **Destino del agua y sitios de descarga.**

La Ciudad de Los Mochis cuenta con una red de drenaje mixta, esto quiere decir, que existe un conjunto de colectores los cuales dirigen agua residual de uso doméstico hacía un emisor el cual desaloja el agua hacia fuera de la ciudad, y un conjunto de colectores pluviales los cuales, a través de rejillas de tormenta situadas en puntos estratégicos, colectan el agua de precipitación hacia los drenes que a traviesan la Ciudad.

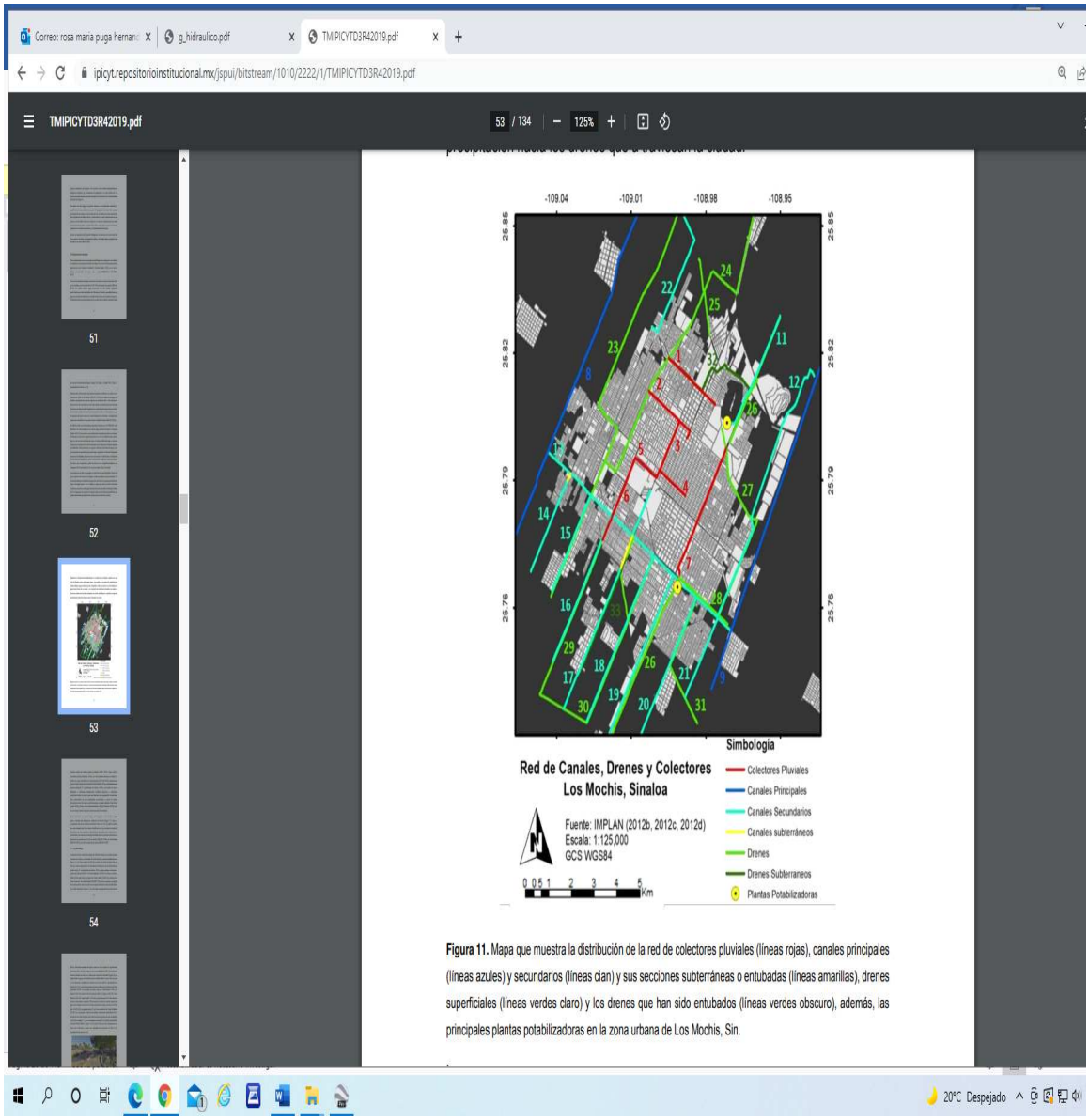


Figura 11. Mapa que muestra la distribución de la red de colectores pluviales (líneas rojas), canales principales (líneas azules) y secundarios (líneas cian) y sus secciones subterráneas o entubadas (líneas amarillas), drenes superficiales (líneas verdes claro) y los drenes que han sido entubados (líneas verdes obscuro), además, las principales plantas potabilizadoras en la zona urbana de Los Mochis, Sin.

Figura 14. Mapa que muestra la distribución de la red de colectores pluviales (líneas rojas), canales principales (líneas azules) y sus secciones subterráneas o entubadas (líneas amarillas), drenes superficiales (líneas verdes claro) y los drenes que han sido entubados (líneas verdes obscuro), además, las principales plantas potabilizadoras en la zona urbana de Los Mochis, Sin.

El **Dren Mochicahui (26),** al igual que Dren Mochis (29), está parcialmente entubado, este surge aguas arriba de la ciudad captando agua de lluvia y excedentes agrícolas del distrito de riego 075, atraviesa la carretera federal e ingresa a Los Mochis en zona noreste por un costado del cerro de la Memoria.

Este dren comienza a descender por la ciudad hasta llegar a la altura del Dren Cero (27), posteriormente vierte sus aguas al Colector Pluvial Mochicahui Paralelo (7), el cual colecta aguas de lluvia a lo largo del Boulevard Mariano Gaxiola. A pocos metros del Boulevard Centenario vuelve a emerger este dren en sur forma superficial y recibe aguas provenientes del Dren Bay. 23+700 (28).

Posteriormente a través de un sifón atraviesa de forma perpendicular el Canal Sublateral 23+700 (13) pasando por un costado de la Planta Potabilizadora Ing. Terán Hernández, esta estructura continua su recorrido en la margen derecha de la Carretera a Topolobampo de forma paralela con el Canal Ramal 2+700 (20).

Este dren es importante, ya que según el Plan Operativo de Inundaciones de Los Mochis (Organismo de Cuenca Pacifico Norte de la CONAGUA & SEMARNAT, 2016), las colonias aledañas a este, son las que reportan mayor número de población damnificada en época de lluvias.

- **Actividades aguas debajo de los puntos donde se construirán las captaciones o derivaciones.**

Las actividades presentes aguas debajo del punto de ubicación de las obras a construirse, son en su mayoría industrial y comercial.

Imagen 8. Actividades presentes aguas abajo.

II.2.1. Programa general de Trabajo.

ACTIVIDAD	PERIODO MENSUAL																							
	1				2				3				4				5				6, ++			
Gestoría (para implementar proyecto)																								
Elaboración de estudio																								
Tramites y autorizaciones																								
Preparación del sitio																								
Limpieza del sitio																								
Obras provisionales																								
Desvío del dren																								
Generación de residuos																								
Construcción																								
Trazo y nivelación del terreno																								
Excavaciones mecánicas																								
Estabilización del terreno																								
Colocación de plantilla de concreto																								
Colocación de cimbra																								
Colocación de concreto																								
Colocación de banda de PVC																								
Construcción de cajón pluvial de sección hidráulica																								
Relleno de material																								
Interconexión con tuberías existentes																								
Elaboración de estructuras de transición de entradas																								

Limpieza y supervisión de obra																								
Generación de residuos																								
Etapa de operación y mantenimiento																								
Uso de la infraestructura																								
Mantenimiento de la infraestructura																								

Tabla 5. Programa general de trabajo.

Para un mejor detalle de todas y cada una de las actividades a realizarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción se adjunta al presente el programa de obra.
(Anexo 14. Programa de obra).

II.2.2. Preparación del sitio.

Instalación de señalamientos de seguridad:

La colocación de señalamientos para prevención de accidentes de tránsito es una de las partes más importantes dentro de las medidas de seguridad durante esta etapa.

Entre los señalamientos más importantes tenemos:

- Señalética con leyendas prohibitivas y de precaución, con pintura fosforescente de acuerdo a normas y especificaciones aplicables.
- Mecheros para trabajos nocturnos en caso de darse.

Obras provisionales:

Se procederá a la instalación de las obras provisionales como el almacén temporal de materiales, sanitarios portátiles y cercado perimetral (todo desmontable y con materiales reutilizables).

No se requiere de la apertura de nuevos caminos de acceso, ya que el sitio de estudio se encuentra dentro de la zona urbana de la Ciudad de Los Mochis, la vialidad existente cuenta con las características necesarias para facilitar la accesibilidad al sitio de estudio.

II.2.3 Descripción de obras provisionales y actividades del proyecto.

Almacén de Materiales:
Se construirá un almacén provisional con materiales temporales (lámina de cartón y madera, todo reutilizable), con el objetivo de albergar pequeñas cantidades de materiales como cemento, cal, mortero, además de algunas herramientas menores.

Sanitarios portátiles:
Se considera el arrendamiento de sanitarios portátiles por el tiempo que dure la obra, los cuales deberán ser desmontados una vez culminada esta.

Cercado perimetral:
Con la finalidad de evitar accidentes a personas externas y de evitar la contaminación visual del lugar, se requiere de la construcción de cerca perimetral provisional en todo el perímetro del área de trabajo.

II.2.4. Etapa de construcción.

El proyecto contempla como una obra permanente la construcción de un colector pluvial rectangular de concreto reforzado de 3.00 X 2.00 m de dimensiones internas en los 400 m del proyecto, con un gasto estimado en Avenida Máxima de 5,140 l/seg., el cual cumple con las especificaciones de CONAGUA y los requerimientos estructurales de los Reglamentos de construcción.
(Anexo 15. Plano de proyecto).

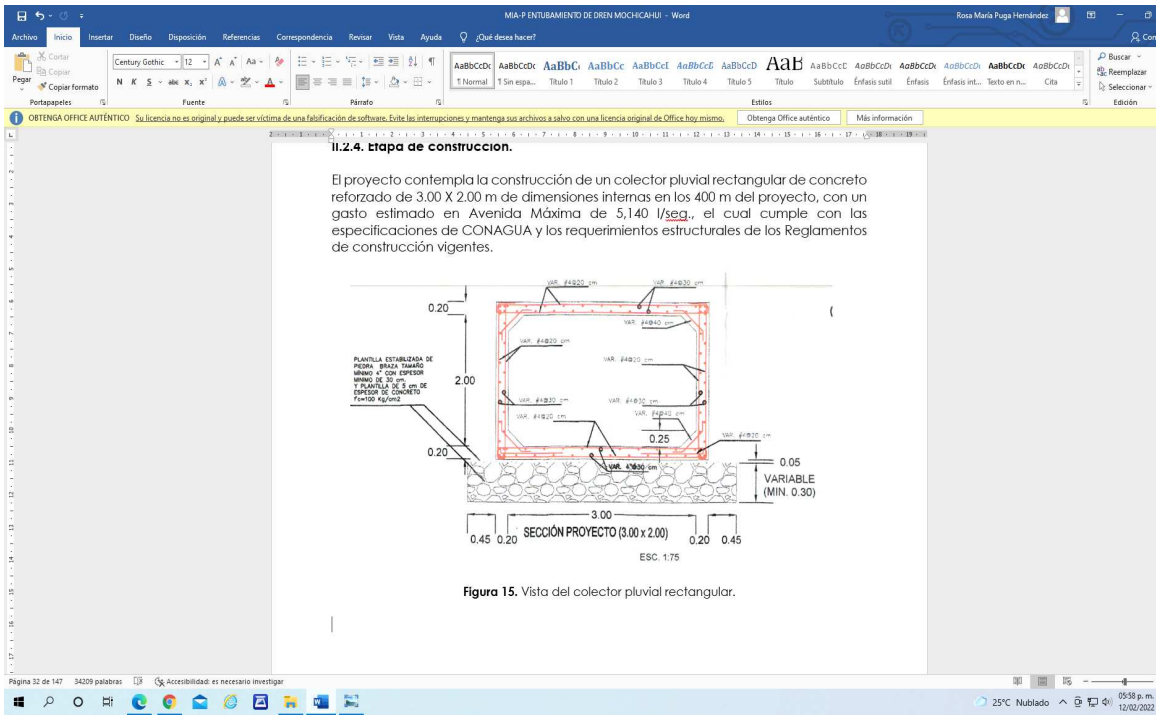


Figura 15. Vista del colector pluvial rectangular.

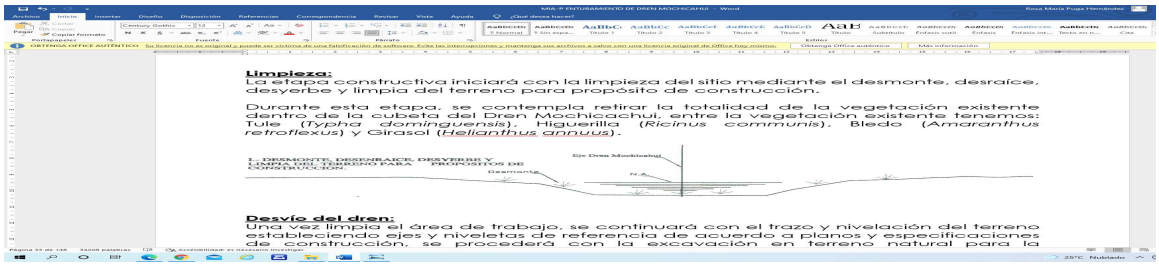
Debido a que la obra de entubamiento esta proyectada con fines preventivos, no se considera que el proyecto genere impactos que afecten al medio ambiente, sino al contrario, ya que el dren en ciertas zonas se encuentra muy contaminado debido a la presencia de basura a lo largo y dentro del mismo, esto debido a su colindancia con zonas no pobladas y con vegetación herbácea y arbustiva que presentan condiciones favorables para ser punto de descarga de escombro y basura, las cuales por acción del viento vienen y caen al dren, por lo que se considera que el entubamiento del tramo y el cuidado que tendrá la Promovente vendrá a impactar de manera positiva el área mejorando considerablemente el paisaje.

- **Las etapas de construcción del tramo de Dren Mochicahui son las siguientes:**

Limpieza:

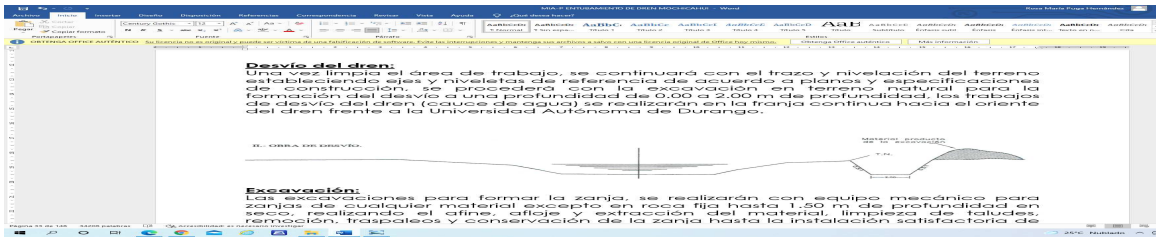
La etapa constructiva iniciará con la limpieza del sitio mediante el desmonte, desraíce, desyerbe y limpia del terreno para propósito de construcción.

Durante esta etapa, se contempla retirar la totalidad de la vegetación existente dentro de la cubeta del Dren Mochicachui, entre la vegetación existente tenemos: Tule (*Typha dominguensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Bledo (*Amaranthus retroflexus*) y Girasol (*Helianthus annuus*).



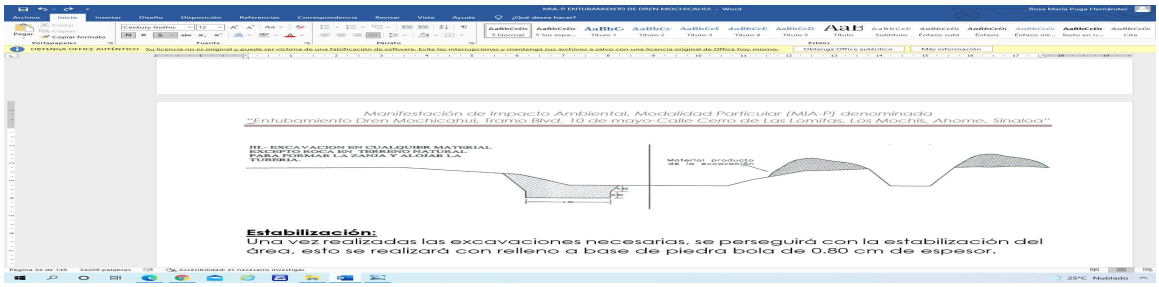
Desvío del dren:

Una vez limpia el área de trabajo, se continuará con el trazo y nivelación del terreno estableciendo ejes y niveletas de referencia de acuerdo a planos y especificaciones de construcción, se procederá con la excavación en terreno natural para la formación del desvío a una profundidad de 0.00 a 2.00 m de profundidad, los trabajos de desvío del dren (cauce de agua) se realizarán en la franja continua hacia el oriente del dren frente a la Universidad Autónoma de Durango.

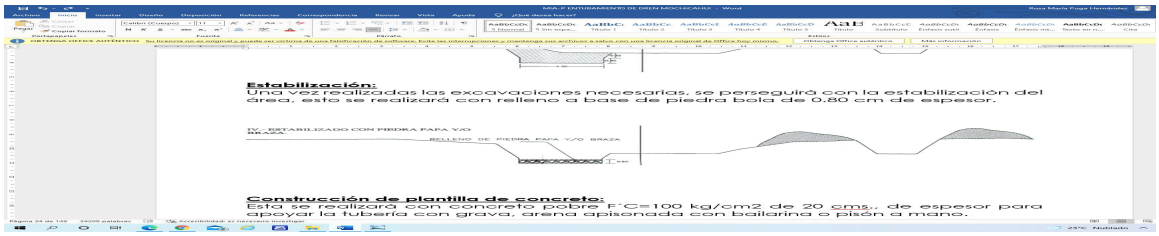


Excavación:

Las excavaciones para formar la zanja, se realizarán con equipo mecánico para zanjas de cualquier material excepto en roca fija hasta 1.50 m de profundidad en seco, realizando el afine, afloje y extracción del material, limpieza de taludes, remoción, traspaleos y conservación de la zanja hasta la instalación satisfactoria de la tubería.

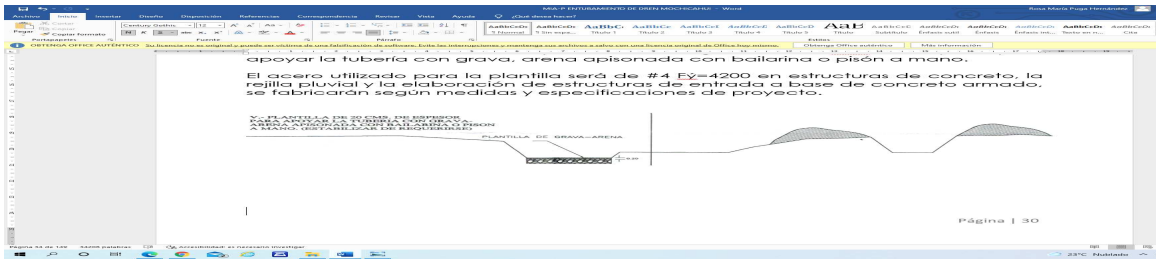


Estabilización:
Una vez realizadas las excavaciones necesarias, se perseguirá con la estabilización del área, esto se realizará con relleno a base de piedra bola de 0.80 cm de espesor.



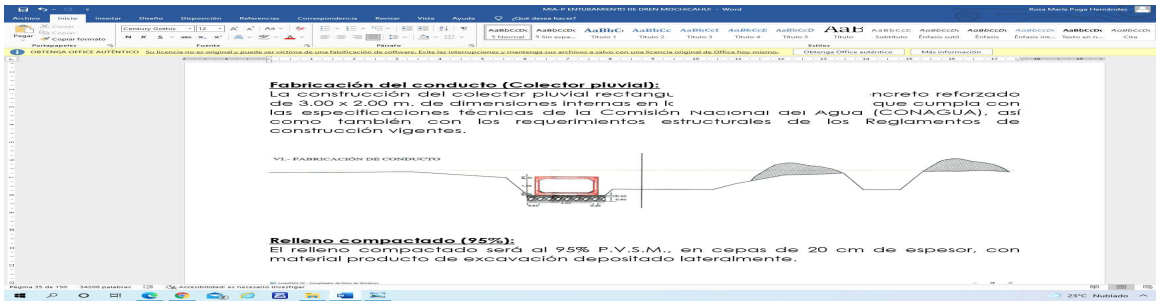
Construcción de plantilla de concreto:
Esta se realizará con concreto pobre F´C=100 kg/cm2 de 20 cms., de espesor para apoyar la tubería con grava, arena apisonada con bailarina o pisón a mano.

El acero utilizado para la plantilla será de #4 Fý=4200 en estructuras de concreto, la rejilla pluvial y la elaboración de estructuras de entrada a base de concreto armado, se fabricarán según medidas y especificaciones de proyecto.



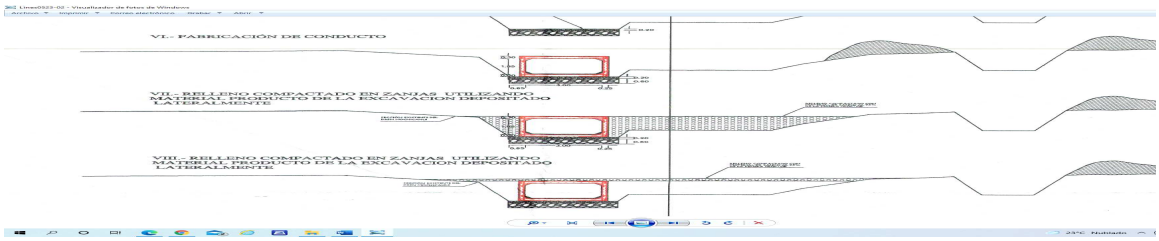
Fabricación del conducto (Colector pluvial):

La construcción del colector pluvial rectangular será a base de concreto reforzado de 3.00 x 2.00 m. de dimensiones internas en los 400 m. del proyecto que cumpla con las especificaciones técnicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como también con los requerimientos estructurales de los Reglamentos de construcción vigentes.



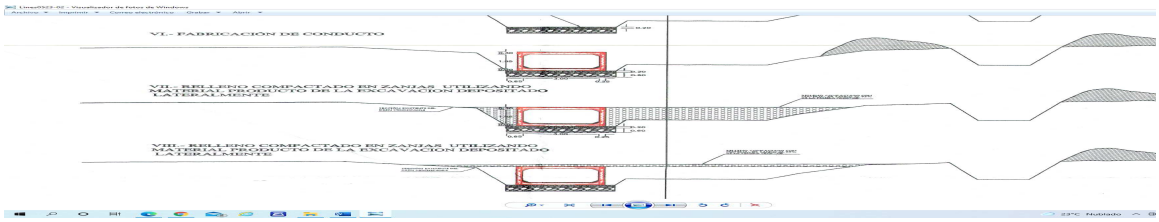
Relleno compactado (95%):

El relleno compactado será al 95% P.V.S.M., en cepas de 20 cm de espesor, con material producto de excavación depositado lateralmente.



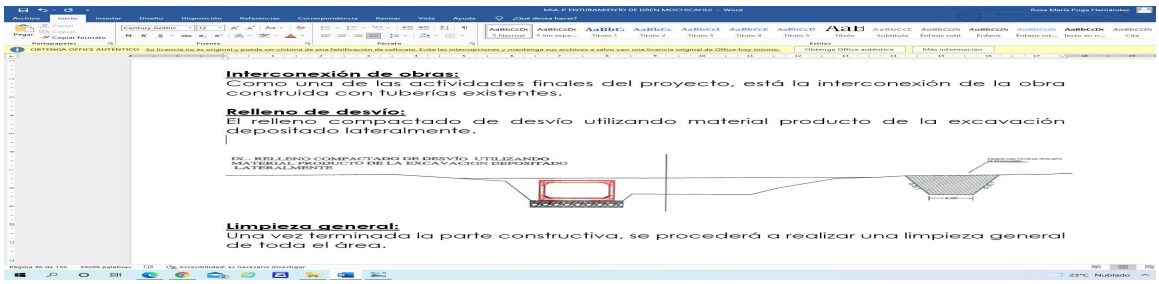
Relleno compactado (90%):

El relleno compactado será al 90% proctor, en cepas de 20 cm de espesor, con material producto de excavación depositado lateralmente.

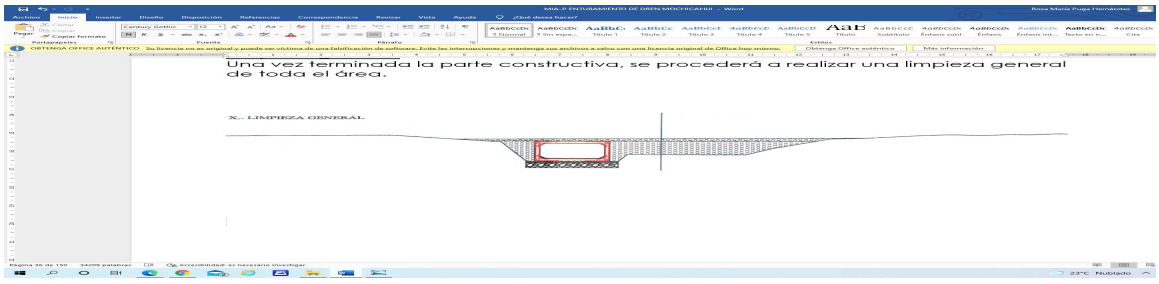


Interconexión de obras:
Como una de las actividades finales del proyecto, está la interconexión de la obra construida con tuberías existentes.

Relleno de desvío:
El relleno compactado de desvío utilizando material producto de la excavación depositado lateralmente.



Limpieza general:
Una vez terminada la parte constructiva, se procederá a realizar una limpieza general de toda el área.



- **Aspectos importantes referentes a la obra de entubamiento.**

Diámetros y parámetros de diseño.

No fue posible la prolongación de la tubería existente en la obra adjunta (Obra de entubamiento hacia el sur colindante a la Prolongación del Blvd. 10 de mayo) y repetirla en este proyecto debido a que esta fue diseñada en el 2004 con parámetros de diseño distintos al actual, los cuales se han incrementado debido a las últimas inundaciones que se han presentado en el Municipio de Ahome.

El proyecto de entubamiento cumple con todos los requerimientos hidráulicos e hidrológicos señalados por CONAGUA, por lo que, en atención a las recomendaciones realizadas por la propia Comisión, fue necesario realizar modificaciones al proyecto original colocando diámetros superiores a los existentes en la obra adjunta, ya que la capacidad de conducción de la tubería existente es de 2600 l/seg., y es necesario desalojar un gasto de proyecto de 5,140 l/seg.

Imagen 9. Punto de interconexión del proyecto a obra adjunta.

La capacidad de conducción de las tuberías proyecto es de 6,462.82 l/seg., superior al gasto de diseño, garantizando que el tramo a construir en el sitio de estudio frente a las instalaciones de la institución educativa no representará un

problema social en futuras inundaciones.

- **Ingeniería del proyecto.**

El diseño del proyecto contempla diversas etapas e involucra distintas áreas de la ingeniería, por lo que a continuación, se presenta una breve descripción de estas etapas.

1.- Análisis hidrológico.

En esta etapa, se recopilan los datos de precipitación histórica, de las estaciones climatológicas cercanas al sitio de estudio y por medio de análisis hidrológicos, estadísticos y probabilísticos, que, para cada periodo de retorno establecido, definen la intensidad de precipitación, la duración y su variación a lo largo del tiempo.

Para el caso específico del proyecto, los gastos de diseño utilizados para el cálculo del conducto proyecto son los obtenidos con un área de influencia de 108-50-67.6 Ha., y el Método Racional para un periodo de retorno de 10 años. La metodología para desarrollar esta etapa se detalla en el Estudio hidrológico realizado.
(Anexo 16. Estudio hidrológico)

2. Cálculo hidráulico.

Con los valores obtenidos en la etapa anterior se analizan los efectos del escurrimiento en la zona de estudio, tomando esto como base para realizar el dimensionamiento de las tuberías a utilizar en la obra, todo esto a través de análisis hidráulicos y modelos de simulación matemática.

En base al cálculo hidráulico realizado se determinó que la capacidad hidráulica de los conductos se dejará excedida debido a la existencia de descarga de excedentes de la “Planta Potabilizadora Mochis”, la cual se encuentra ubicada a unos 130 metros aguas arriba del tramo del proyecto con una referencia geográfica de 25°48´11.26” N y 108°58´03.82° O, lo cual genera continuos azolves y disminución de la capacidad de conducción del entubamiento.

El excedente en la capacidad hidráulica a tubo lleno considera un coeficiente de seguridad ante posibles azolves que puede ocasionar la descarga de la Potabilizadora, quedando 67.4 cm libres del conducto para solventar esta situación.
(Anexo 17. Cálculo hidráulico)

Imagen 10. Sitio de descarga de la Planta Potabilizadora Mochis, ubicada aguas arriba a unos 130 m de distancia del punto de inicio del tramo a entubar.

3.- Calculo estructural.

En esta etapa, se deberá realizar el análisis de los factores como las cargas y los esfuerzos que tendrá que soportar la obra.

Para el cálculo estructural del proyecto, se consideró como situación más crítica la situación de la presencia de 1 vehículo cargado tipo TANDEM de 2 ejes. En el caso de las paredes laterales se consideró una sobrecarga lateral por tráfico en el Boulevard, nivel freático y empuje de rellenos, los resultados obtenidos en ambos casos se detallan en el cálculo estructural realizado.
(Anexo 18. Cálculo estructural)

- **Mantenimiento de la maquinaria en la etapa de preparación del sitio y construcción.**

Bajo ninguna circunstancia, se realizarán reparaciones de maquinaria o equipo dentro del sitio de estudio, en caso de ser necesarios la reparación y/o

mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller ubicado en la Ciudad de Los Mochis.

- **Generación, manejo y disposición final de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, aguas residuales y, emisiones a la atmósfera.**

Residuos peligrosos.

El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, ya que aquellos que pudieran generarse serían producto del mantenimiento y/o reparación de equipo o maquinaria, sin embargo, en caso de ser necesario dichas reparaciones, estas serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Los Mochis.

La administración o el responsable del taller de reparaciones, será quien se encargue del manejo y disposición final de los residuos generados, la Promovente, se cerciorará de que dicha negociación cuente con su debido registro como empresa generadora de residuos peligrosos ante la Secretaría.

Residuos sólidos urbanos (RSU).

Los residuos sólidos urbanos, que se generen serán producto del consumo de alimento de los trabajadores, para ello, dentro del sitio de estudio, se instalarán contenedores en puntos estratégicos para que sean depositados dichos residuos. Los contenedores deberán de contar con tapa con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva como las moscas.

El almacenamiento o acopio de los residuos sólidos urbanos deberá ser temporal, por lo que se deberán de disponer con una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final en el relleno sanitario.

Por otra parte, los residuos producto de las excavaciones, serán depositados a ambos costados del dren con la finalidad de reutilizarlos al momento del relleno al finalizar la obra.

Los excedentes o el material que no pudiera utilizarse, serán recolectados y transportados mediante camiones de volteo, para posteriormente ser reutilizados en diversas áreas de la Universidad Autónoma de Durango la cual cuenta con una extensa superficie de terreno para su crecimiento futuro.

Residuos de manejo especial (RME).

Los residuos de material ferroso, madera, sacos de papel, PET y otros que se generen y que cuenten con características valorizables, serán dispuestos con

una empresa debidamente registrada ante la autoridad estatal como Gestor de residuos de manejo especial, dicha empresa deberá contar con sus respectivas autorizaciones y proporcionar a la Promovente los respectivos manifiestos por la adecuada disposición de los residuos generados.

Aguas residuales:
La generación de aguas residuales serán las provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, dichas aguas serán contenidas en sanitarios portátiles los cuales serán rentados y ubicados dentro del sitio de estudio.

La empresa que ofrezca el servicio deberá ser una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente y será la encargada de la limpieza y mantenimiento de dichos sanitarios, así como de la disposición final de las aguas residuales generadas.

Emisiones a la atmósfera.
La generación de emisiones a la atmosfera provendrá de la combustión interna del combustible que se produce por los motores de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diversas etapas del proyecto, dichas emisiones se generarán por lapsos de tiempos cortos e intermitentes.

También se producirá la emisión de partículas de polvo, lo cual se mitigará mediante el humedecimiento de las áreas durante los trabajos que involucren el movimiento de maquinaria pesada.

Estas emisiones no se consideran de gran impacto, considerando que el sitio de estudio se encuentra en un área libre y que presenta condiciones de constantes corrientes de aire las cuales ayudan a su pronta dispersión evitando el acumulamiento de las mismas en la zona de estudio.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

- **Características generales de la operatividad del proyecto:**

Una vez operando el colector, las aguas pluviales serán conducidas aguas abajo mediante este, hasta la conexión con la obra adjunta, misma que inicia en la colindancia sur en la prolongación del Blvd. 10 de mayo con referencia geográfica en 25°47´56.22” N y 108°58´13.62” O.

Durante la operatividad del proyecto, se mantendrá contacto permanente con la Dirección de Obras Publicas y Servicios Públicos Municipales ya que ellos son los responsables del desalojo de agua de lluvia y prevención de inundaciones en el Municipio de Ahome.

De igual manera, en la parte operativa el contacto será permanente con la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas Santa Rosa, Modulo III-1, A.C., ya que la infraestructura correspondiente al Dren Mochicahui esta concesionada a dicha Asociación.

El mantenimiento del colector pluvial consistirá en la revisión de las bocas de tormenta (rejilla), a fin de evitar taponamiento del sistema por acumulación de basura. En caso de azolvamiento se procederá con la limpieza del sistema con equipo Vactor.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Se considera como obra asociada el proyecto la obra de entubamiento adjunta, misma que inicia en la colindancia sur en la prolongación del Blvd. 10 de mayo con referencia geográfica en 25°47´56.22" N y 108°58´13.62" O.

Dicha obra fue construida aproximadamente desde el 2004 y la capacidad de conducción de la tubería utilizada es de 2600 l/seg.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Esta etapa no se contempla, ya que, por la naturaleza propia del proyecto, su operación será permanente porque siempre existirá la necesidad de dar salida a las aguas pluviales de la zona del proyecto.

II.2.8. Utilización de explosivos.

No se requiere del uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados corresponderán a la basura que pueda acumularse en la rejilla de entrada de agua, la cual será colectada mediante un programa de limpieza permanente, dichos residuos serán enviados al relleno sanitario municipal. En caso de requerirse el desazolve en el área del proyecto, los lodos generados serán retirados mediante equipo vactor y su disposición estará a cargo de la JAPAMA.

El proyecto no considera la generación de residuos peligrosos.

Residuos líquidos.

El proyecto no generará residuos líquidos, su función es el de conducir las aguas pluviales generadas aguas arriba.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO.

La vinculación del presente proyecto con los ordenamientos jurídicos y con el uso del suelo, permitirá identificar y analizar la planeación ordenada de la zona, por lo que la implementación del proyecto deberá acatarse a esta planeación, mediante el seguimiento y respeto de las áreas sujetas a regulación legal.

A continuación, se presenta un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos en materia ambiental vinculados al proyecto, esto con la finalidad de establecer las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales, así como de las recomendaciones técnicas y operativas relacionadas al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales que se deriven del análisis de los instrumentos legales a los que deberá sujetarse la operación del proyecto.

III.1 Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT).

En materia de ordenamiento ecológico, el territorio nacional, cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

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 cada regionalización.

La regionalización ecológica, está constituida por unidades territoriales integradas a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Para el territorio nacional se registraron 145 unidades, denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

El Sitio de estudio se encuentra dentro de la Región Ecológica 18.6, en la UAB No 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, localizada en la Costa norte de Sinaloa. Dicha región presenta una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable con una prioridad de atención media y un

escenario al 2033 inestable a crítico.

La Región Ecológica 18.6, cuenta con una superficie de 17,424.36 km, con una población total de 1,966,343 hab., pertenecientes a poblaciones de Mayo - Yaqui.

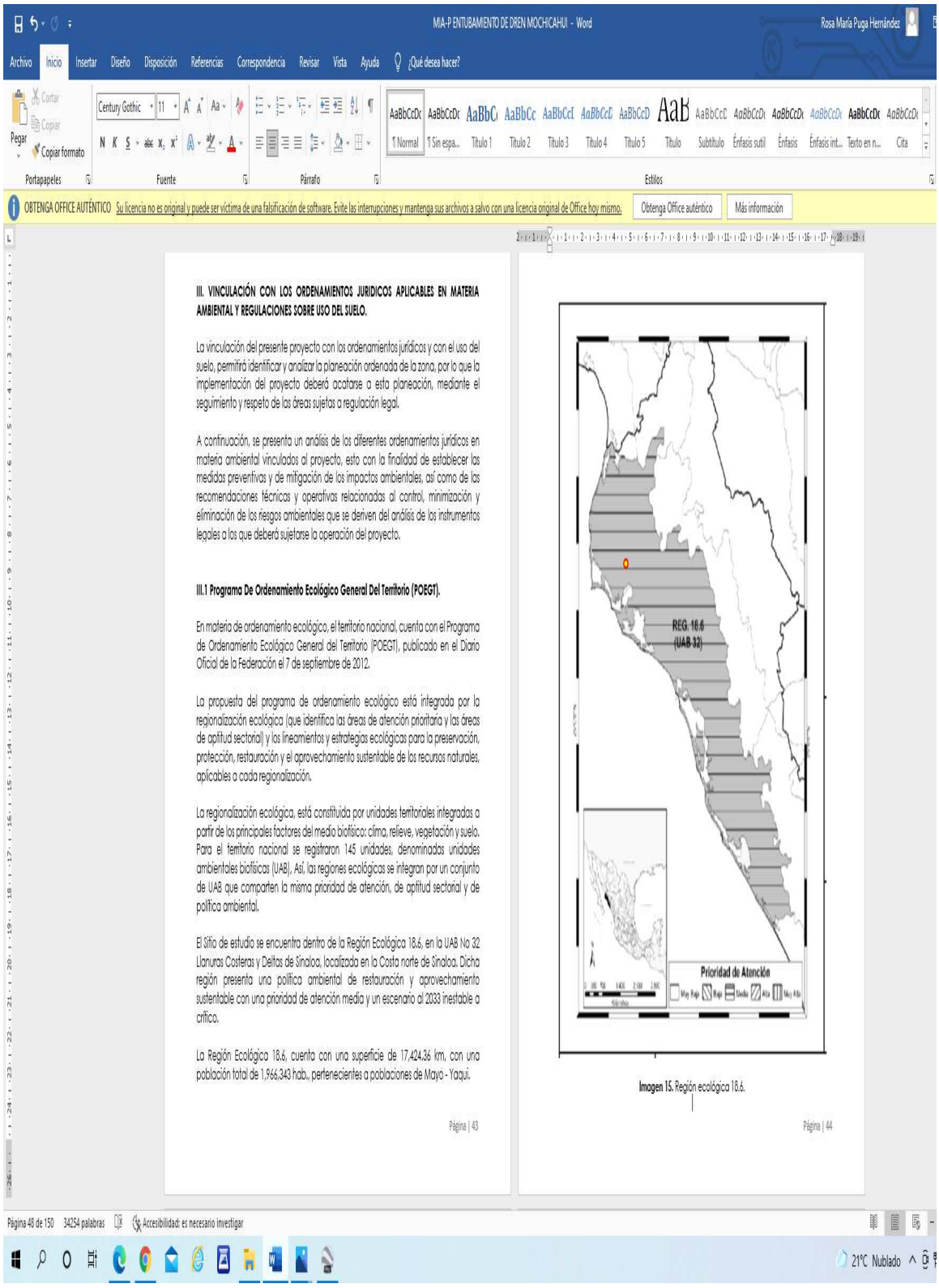


Imagen 16. Región ecológica 18.6.

Estado actual del medio ambiente 2008.
Inestable, con un conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP´s. Alta degradación de los suelos. Muy baja degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogenica es de media a alta. Longitud de carreteras: Alta. Porcentaje de zonas urbanas media. Porcentaje de cuerpos de agua: Baja. Densidad de población: Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterranea. Muy baja marginación social. Alto indice medio de educación. Bajo indice medio de salud. Bajo hacinamiento de viviendas. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente técnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores	Estrategias sectoriales
32	Agricultura-Industria	Ganaderia	Desarrollo social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.** **26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.**
C) Aguas y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **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. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Tabla 6. Descripción de la Región Ecológica 18.6, UAB No 32.

Vinculación con el proyecto.

La vinculación del proyecto está directamente ligada a la estrategia del Grupo II, la cual está dirigida a lograr el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

Estrategia UAB 32		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
		Vinculación
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias.	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Al realizar el proyecto, se pretende la prevención de posibles riesgos provocados por los fenomenos naturales, esto basado en el antecedente de inundaciones en el área. Para ello, el proyecto se basa en un convenio de coordinación con la institución educativa, dependencias de gobierno y módulo de riego.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	El proyecto contempla el entubamiento de un tramo del Dren Mochicahui con el objetivo de prevención de nuevas inundaciones en el área, lo cual vendra a reducir la vulnerabilidad de la población estudiantil y la de fraccionamientos cercanos, ante posibles brotes de enfermedades y generación de fauna nociva.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto de entubamiento, fue sometido previamente a revisión de la CONAGUA y JAPAMA, obteniendo por parte de estas la validación del mismo, al cumplir con los requerimientos hidraulicos necesarios que garantizan la construcción de una obra bien estructurada, pero sobre todo segura, lo cual vendrá a sumar a la existencia de infraestructura urbana segura en la Ciudad.

Tabla 7. Vinculación del proyecto con la estrategia de la UAB No 32.

III.2. Planes y programas de desarrollo urbano.

- **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).**

El objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, es el transformar la vida

pública del país para lograr un desarrollo incluyente.

Cuenta con tres ejes generales los cuales son: Justicia y Estado de derecho, Bienestar y Desarrollo económico.

Objetivos de los Ejes generales:

Objetivo 1.9.	Indicador
Construir un país más resiliente, sostenible y seguro	• Indice de Gobernabilidad y Politicas Públicas en Gestión Integral de Riesgo.
	• Meta Global E del Marco de Sendai para la evaluación de la estrategia de reducción del riesgo de desastre.
Estrategias: • Coordinar la respuesta y atención de las emergencias y desastres provocados por el cambio climático, fenómenos naturales o actividades humanas, con la finalidad de disminuir su impacto.	
Vinculación: El proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo al tratarse de la construcción de una obra de entubamiento con fines de prevención de inundaciones, provocados por el cambio climático. Además, que viene a sumar al listado de infraestructura adecuada para mitigar los efectos provocados por este tipo de fenomenos naturales. Todo mediante la coordinación establecida entre la Promovente y organismos competentes.	

Tabla 8. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Los Programas de Desarrollo estatales y municipales al momento de la elaboración del presente estudio se encontraban en la fase de consulta pública.

Con la finalidad de obtener por parte de la autoridad municipal la correspondiente Licencia de Uso de Suelo, se realizaron los correspondientes acercamientos a la dependencia competente, sin embargo, para la obtención de dicha Licencia, es requisito fundamental el contar con la Autorización en Materia de Medio Ambiente la cual se persigue obtener mediante la presentación del presente estudio de Impacto Ambiental.

Una vez obtenida la autorización perseguida, se terminará de integrar el expediente correspondiente de Uso de suelo, por lo que, la Promovente, se compromete a turnar copia de dicha Licencia a esta Secretaría.

III.3. Regulación sobre el uso del suelo.

Con base en la Carta de Uso de Suelo de la Ciudad de Los Mochis, el uso de suelo identificado dentro del área del polígono de estudio es de Infraestructura hidráulica (Dren).

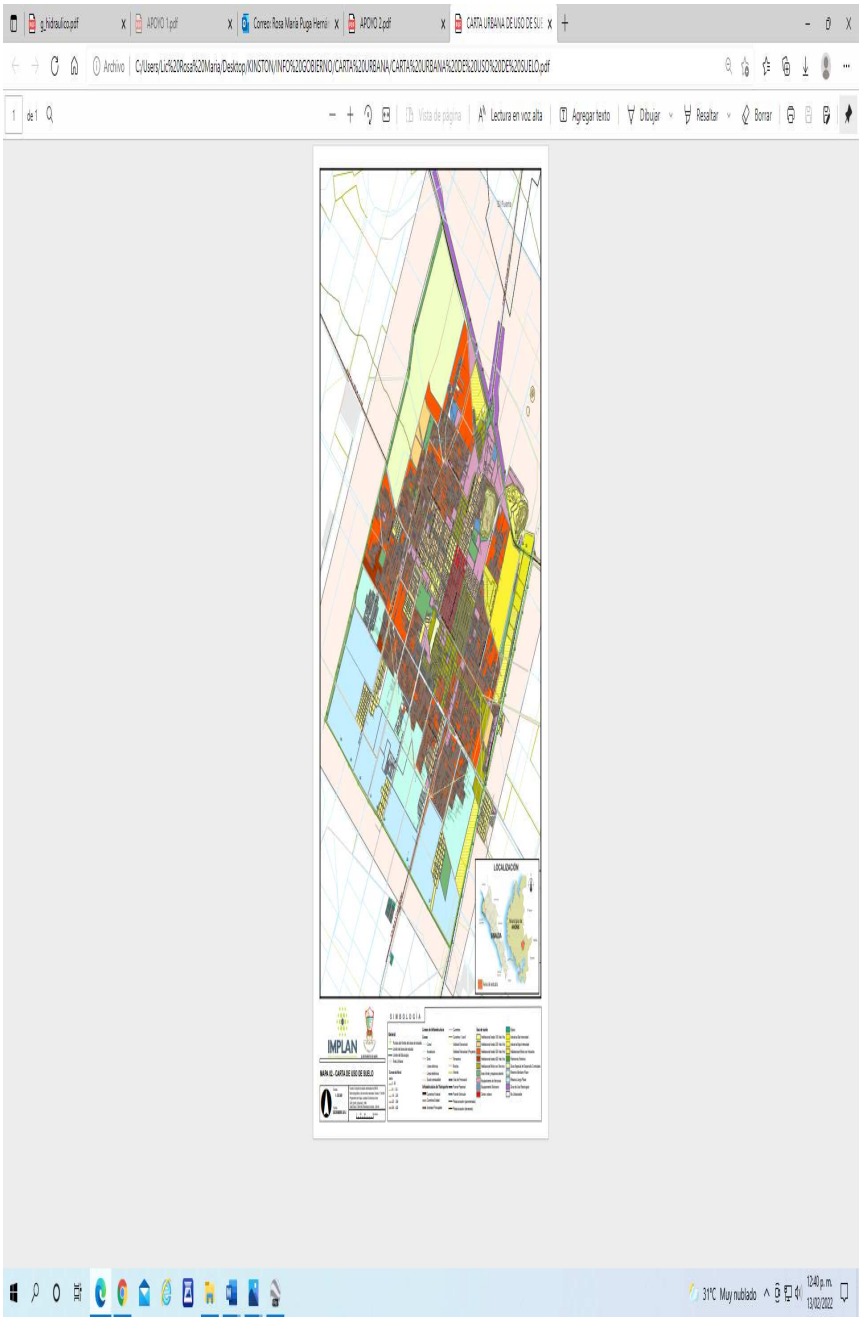


Figura 17. Carta Urbana de uso de suelo de la Ciudad de Los Mochis. Fuente: IMPLAN (Ver Carta de uso de suelo en anexo 13).

Según resultados obtenidos del análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el polígono de

estudio, se encuentra dentro de un área general considerada como de Asentamientos humanos, pero al tratarse de un cuerpo de agua su uso actual es de Infraestructura hidráulica (Dren).

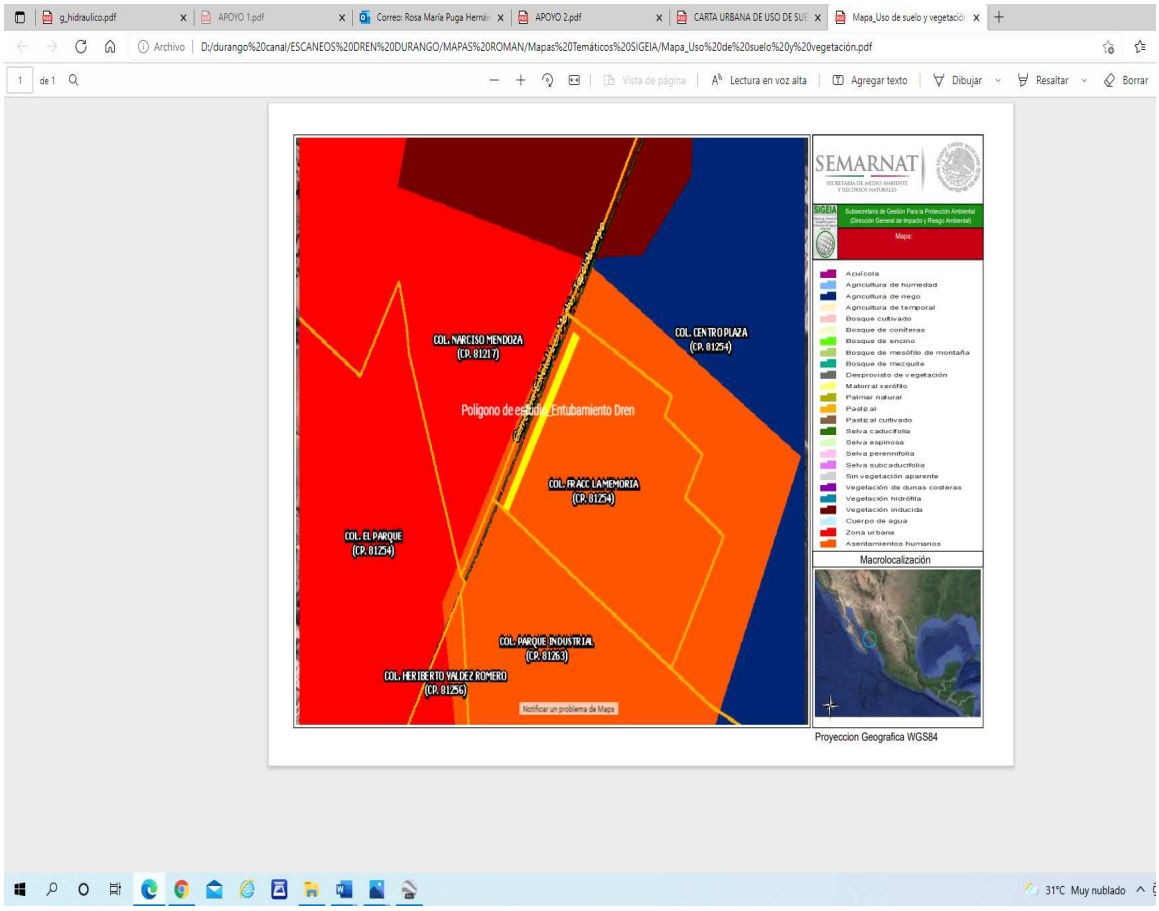


Figura 18. Usos de suelo en el sitio de estudio. Fuente: SIGEIA.

En áreas adyacentes al sitio de estudio, se observan usos de suelo de tipo habitacional principalmente, también una mezcla de usos de suelo de tipo educativo, industrial y de vialidades de acceso correspondientes a Zona Urbana.

III.4. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Área natural protegida (ANP).

El proyecto no se ubica dentro de ningún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal, por lo tanto, las diversas etapas del proyecto no representan un factor de riesgo de afectación a dichas áreas.

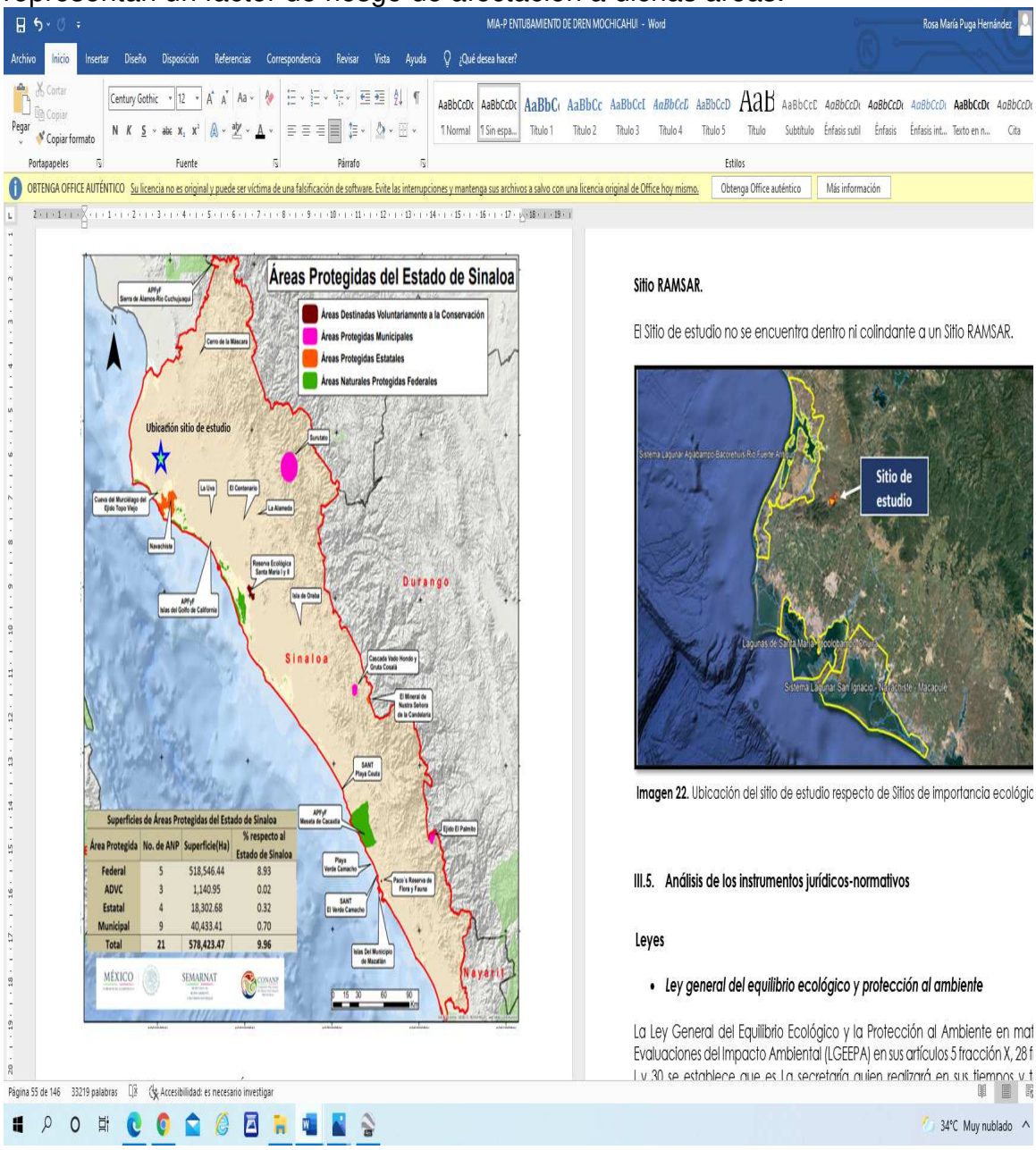


Figura 19. Mapa de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sinaloa.

Sitio RAMSAR.

El Sitio de estudio no se encuentra dentro ni colindante a un Sitio RAMSAR.

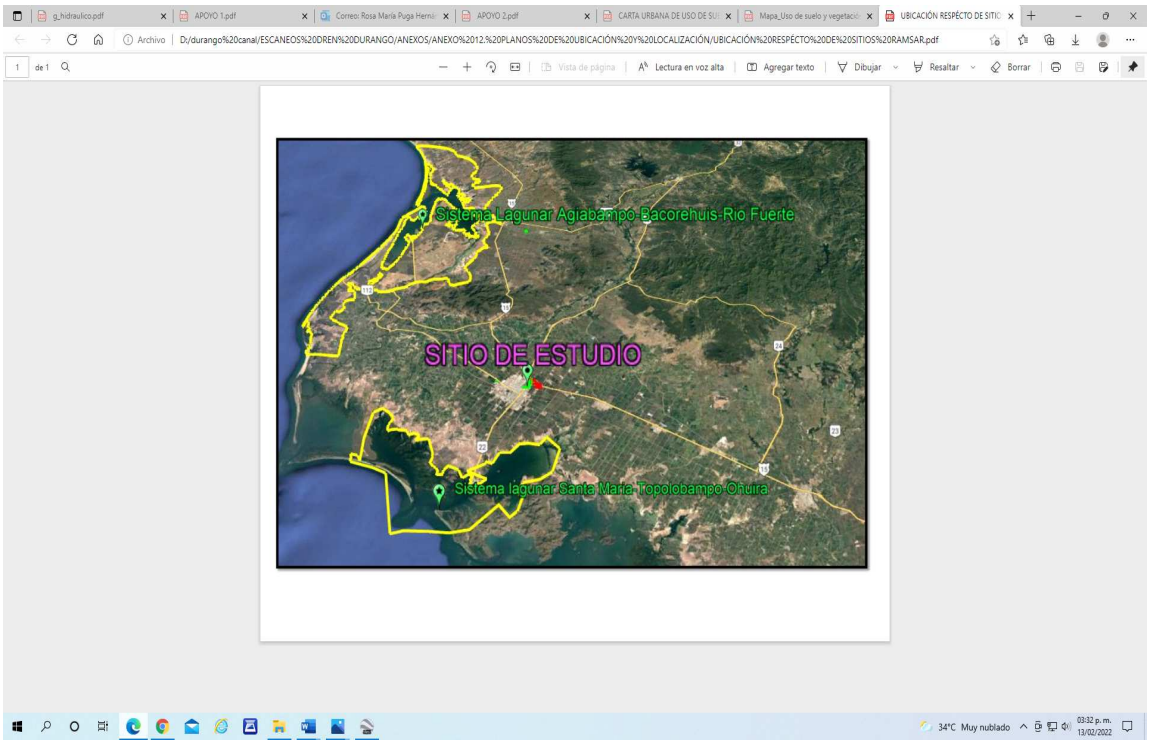


Figura 20. Ubicación del sitio de estudio respecto de Sitios Ramsar.

III.5. Análisis de los instrumentos jurídicos-normativos

Leyes.

- ***Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente***

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluaciones del Impacto Ambiental (LGEEPA) en sus artículos 5 fracción X, 28 fracción I y 30 se establece que es La secretaría quien realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental al presente estudio, así como la expedición de las correspondientes autorizaciones.

> ***Artículo 5.-*** *Son facultades de la Federación:*
>
> ***Fracción X.-*** *La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*
>
> ***Artículo 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los*

límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría:

Fracción I.- *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*

Artículo 30. *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de impacto ambiental.*

Vinculación:

Con la elaboración y presentación para su evaluación y posterior dictaminación del presente Estudio de Impacto Ambiental ante la Secretaría, se da debido cumplimiento a lo citado en la mencionada Ley estableciéndose con ello, una directa vinculación entre el proyecto y la normatividad anteriormente citada, ya que este contempla realizar una obra hidráulica mediante el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui en el tramo existente entre Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

- ***Ley de Aguas Nacionales***

Esta Ley 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.

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.*

ARTÍCULO 2.*- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.*

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

ARTÍCULO 7. *Se declara de utilidad pública:*

Fracción VII. *El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales;*

Fracción VIII. *Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones.*

Fracción IX. *La prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones;*

Vinculación:

El proyecto tiene una vinculación directa con la esta Ley ya que tiene como objeto el control de las avenidas y protección contra inundaciones, mediante el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui, en el tramo existente entre Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

Reglamentos.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 5.-*Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental.*

Inciso A: Hidráulicas:

Fracción IX. *Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.*

Vinculación:

Con la elaboración y presentación para su evaluación y posterior dictaminación del presente Estudio de Impacto Ambiental ante la Secretaría, se da debido cumplimiento a lo citado en el mencionada Reglamento estableciéndose con ello, una directa vinculación entre el proyecto y la normativa anteriormente citada, ya que este contempla realizar una obra hidráulica mediante el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui en el tramo existente entre

Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

III.6. Normas oficiales que aplican para el proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	OBJETIVO DE LA NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT -1999	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se solicitará a las empresas involucradas en la construcción del proyecto que los vehículos de su propiedad que utilicen gasolina para su funcionamiento, se sometan a un mantenimiento constante de escapes con la finalidad de evitar un mal estado de los mismos.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de la maquinaria que opere en el área del proyecto, utilizando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos peligrosos.	El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, cualquier mantenimiento o reparación que requiera la maquinaria o equipo, deberá realizarse fuera del sitio de estudio en talleres de servicio debidamente autorizados.
NOM-080-SEMARNAT -1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motorizados en circulación, y su método de medición.	Se solicitará a las empresas involucradas en la construcción del proyecto que los vehículos de su propiedad, así como la maquinaria empleada, se sometan a un mantenimiento constante, esto con la finalidad de evitar que las emisiones de ruidos sobrepasen los límites establecidos en la norma.

Tabla 9. Vinculación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

CAPITULO IV

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

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

El objetivo principal del presente capitulo es ofrecer una caracterización del medio, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, basándonos inicialmente en una delimitación del área de estudio y una delimitación del sistema ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto se ubica en el Noroeste de la República Mexicana, al Norte del Estado de Sinaloa, en la porción Sureste del municipio de Ahome.

La poligonal envolvente del área del proyecto está determinada por las coordenadas UTM referidas en la **Tabla 3**. Cuadro de construcción del polígono de estudio. El sitio de estudio del proyecto, tiene pretendida ubicación por el Blvd. Macario Gaxiola, en el tramo del Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

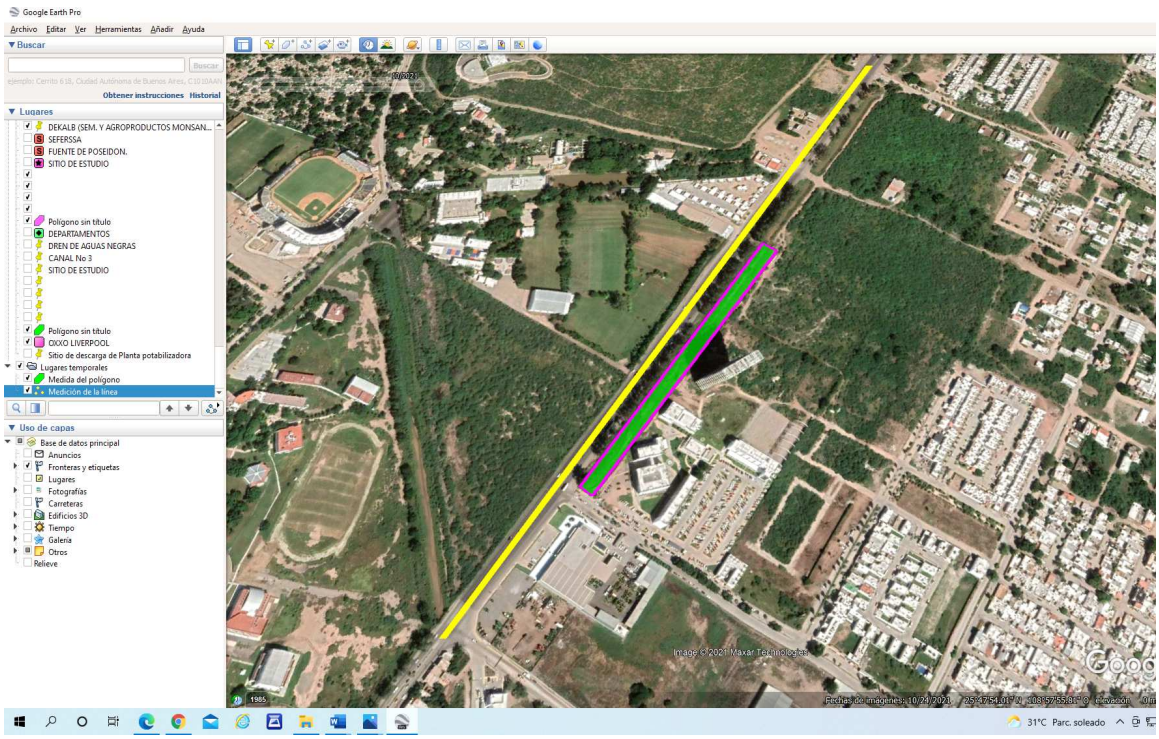


Figura 21. Ubicación del sitio de estudio.

IV. 2. Delimitación del sistema ambiental.

El sistema ambiental (SA) del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su zona de influencia.

La zona de influencia directa (ZID), puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo, con esto nos referimos justo a la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto.

La zona de influencia indirecta (ZII) puede entenderse como la superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa (en este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la generación de humos, olores y ruido).

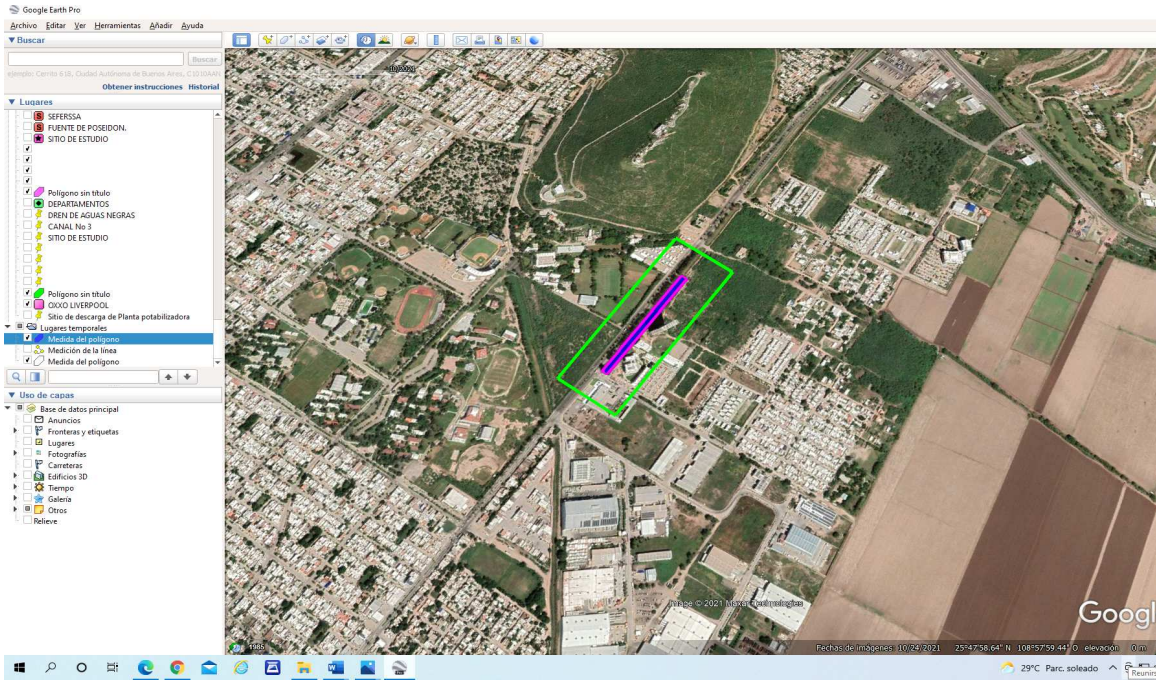


Figura 22. Delimitación del sistema ambiental.

Poligono del sitio de estudio.
Zona de influencia directa (ZID).
Zona de influencia indirecta (ZII).

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1. Aspectos abióticos.

Clima.

Los datos climáticos más utilizados en cuanto a investigaciones en materia de ecología y recursos naturales provienen de la climatología y la meteorología, los elementos climáticos más utilizados son, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año comparando unas regiones con otras. La descripción del clima en una zona o región es representada por alguna letra o sigla para dar a conocer algunas de sus características más importantes.

En el Municipio de Ahome predomina un clima Muy Seco, Muy Cálido a Cálido, con lluvias en verano en un territorio de 4,240 km^{2}que representan el 97.66% de la superficie total municipal y Seco muy Cálido con lluvias en verano en 101.6

km^2 que representa el 2.34 % restante.

Según los datos arrojados por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en la zona de estudio prevalece un clima Muy árido BW(h´)w.

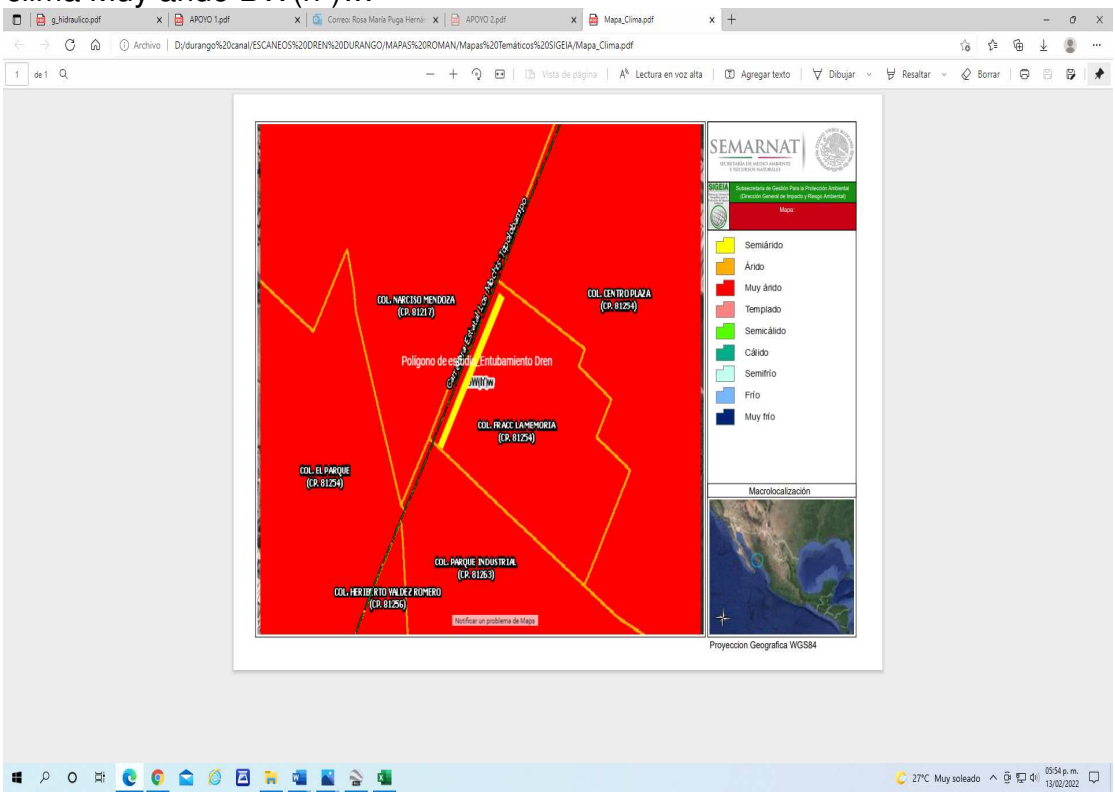


Figura 23. Tipo de clima en la zona del proyecto.

Temperatura.

Los meses de junio a septiembre se identifican por presentar las temperaturas más altas a lo largo del año, alcanzando temperaturas medias de casi 32° C en el mes de Julio; las temperaturas templadas se presentan en los meses de marzo a mayo y de octubre a noviembre con temperaturas medias que van de los 22 a los 29° C; y por último las menores temperaturas se presentan en el periodo de diciembre a febrero con temperaturas medias de 19.3° C en el mes de enero.

La temperatura media anual presente en la zona de estudio es mayor de 22 °C, siendo la temperatura del más frio de 18 °C.

Precipitación pluvial.

Típicamente, debido al clima seco de la región, en la mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de estas ocurre principalmente entre los meses de Julio y octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad como parte de los fenómenos estacionales. A excepción de las precipitaciones provocadas por estos fenómenos, el promedio de lluvia anual se mantiene bajo, presentándose una precipitación pluvial de poco más de 300 mm anuales.

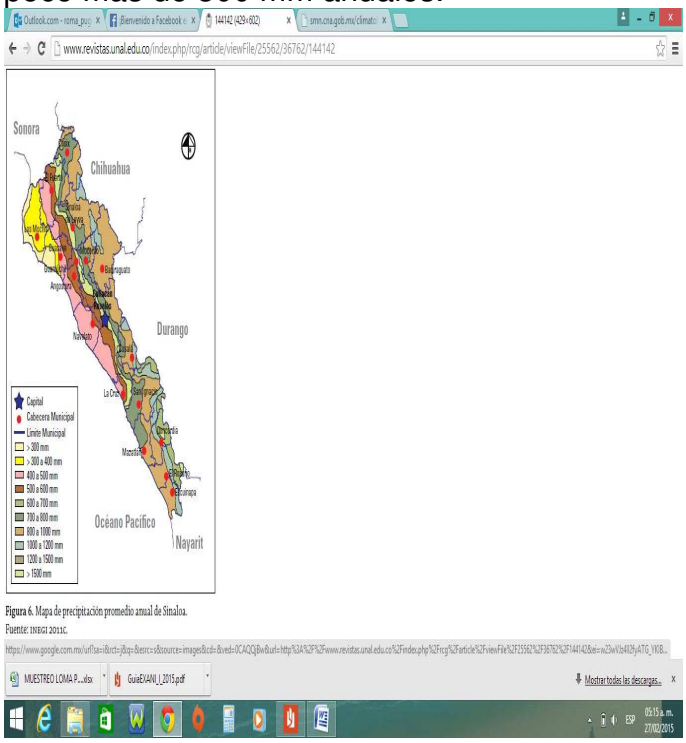


Figura 6. Mapa de precipitación promedio anual de Sinaloa.
Fuente: INEGI 2011c.

Figura 24. Mapa de precipitación promedio anual de Sinaloa Fuente: INEGI 2011

Inundaciones

En los últimos años debido a las precipitaciones en el Municipio de Ahome, se han presentado cinco desastres por inundación en la Ciudad de Los Mochis, Sinaloa, los cuales han generado severas afectaciones a la población, hecho que la ha posicionado como una zona con un alto grado de vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos severos relacionados a precipitaciones extremas, donde, la interacción entre las características físicas del medio y las condiciones socio-económicas dan como resultado una zona altamente riesgosa.

La infraestructura y el crecimiento urbano sin la planeación adecuada son factores que aumentan el riesgo a presentar Inundaciones urbanas a consecuencia de lluvias extremas, como la ocurrida en la ciudad de Los Mochis en septiembre del 2018

Para el caso de Los Mochis, la distribución espacial de su urbanización, así como el diseño y disposición de su infraestructura hidráulica, juega un papel fundamental en las condiciones de riesgo por inundación, los cuales, ligados a la incidencia de lluvias por encima de la media en la ciudad y sus zonas aledañas, han propiciado la presencia de importantes desastres con severos impactos en la sociedad y daños estructurales.

Por la ciudad atraviesan drenes cuya función es drenar las tierras agrícolas, sin embargo en su trayecto por el casco urbano conducen las aguas recolectadas de tierras que no son propiamente de la ciudad y son estos mismos drenes a los cuales se encuentran conectadas las pocas obras en materia pluvial que existen en Los Mochis, por tanto cuando los drenes vienen llenos con aguas de las tierras colindantes, los colectores de la ciudad no pueden descargar debido a que los cauces no admiten mayores volúmenes de agua, esto ocasiona que los mismos se desborden inundando las zonas que colindan con su trayecto.

El Atlas de Riesgos Nacional elaborado por CENAPRED, determina que la ciudad se encuentra en una zona de peligro medio por inundación, basándose en la incidencia de estos eventos hasta la fecha, a la pendiente de la región y al tipo de suelo.

En base al registro hemerográfico de Los Mochis sobre Inundaciones, en los últimos 20 años, se han registrado 8 eventos relevantes, de los cuales 5 han

afectado levemente a la población provocando: Inundación en el sector centro y en principales avenidas, fallas en el servicio eléctrico y afectaciones en los bienes de la población de ciertas zonas de la localidad.

A continuación, se citan 3 eventos que han provocado afectaciones cuantiosas siendo las siguientes:

1.- El 5 y 6 de septiembre de 2004 las lluvias torrenciales causaron serios daños a 204 colonias y 50 comunidades ejidales, en su infraestructura, equipamiento urbano, viviendas, caminos, carreteras y producciones agropecuarias, dejando a centenares de familias desalojadas e incalculables daños materiales, expuestos a las secuelas del meteoro como el dengue, enfermedades de la piel entre otras.

En la ciudad de Los Mochis se colapsó la red de drenaje municipal desbordándose los drenes Álamos, Bayoneta, **Mochicahui,** Justicia Social y Juárez. Todos los planteles escolares del municipio suspendieron labores por las condiciones críticas en las que se encuentran las instalaciones, así como por la pérdida de inmobiliario y de documentos oficiales. (Cámara de Diputados LXI Legislatura, 2004).

2.- Del 9 al 12 de septiembre del 2008, las lluvias, según datos de protección civil y de la Comisión Nacional del Agua, llegaron hasta 307 milímetros, lo que representa una precipitación record en la zona. Debido a la emergencia señalada, derivada de este desastre natural, fueron evacuadas de la zona más de 3 mil personas. Se calcula que los daños sufridos sólo en el Municipio de Ahome, que fue el más afectado, sobrepasan los 100 millones de pesos. (Cámara de Diputados, LX Legislatura, 2008)

3.- El 14 de octubre de 2009, existen registros no oficiales de precipitaciones pluviales en Los Mochis, con inundaciones en algunas comunidades del Municipio dejando a un gran número de personas sin vivienda, y más de 4 mil personas afectadas por las lluvias, por lo que se intensificó los trabajos de rescate y la atención en estas comunidades.

Debido a estos efectos, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) ante las lluvias del 5 y 6 de septiembre de 2004, declaró al municipio de Ahome en estado de Desastre por Inundaciones Atípicas; así mismo, del 9 al 12 de Septiembre del 2008 las lluvias ocurridas provocaron que se declarara al municipio como zona de Desastre, y más tarde por Contingencia climatológica; por último, las lluvias ocurridas el 14 de Octubre de 2009 provocaron para el municipio la declaratoria de Emergencia (CENAPRED, 2009).

Afectaciones a la salud por Inundación.

Una vez identificada la población susceptible a riesgo por inundación, es factible determinar las posibles afectaciones en la salud de acuerdo a la severidad y duración del evento, las afectaciones están fundamentalmente asociados con:

- Enfermedades de tipo epidemiológicas, tales como el cólera, estas se presentan cuando se mezclan las aguas estancadas y las aguas negras, además del dengue y el paludismo o leptospirosis en zonas costeras por la existencia de elementos transmisores como el mosquito.

- Enfermedades de tipo gastrointestinales, ocasionadas por el consumo de alimentos contaminados, ya que las aguas de riego, limpieza y consumo, corren el riesgo de contaminarse con restos de cadáveres, basura y tóxicos.
- Enfermedades de tipos dermatológicas y respiratorias, ocasionadas por la exposición a la humedad.
- La carencia de agua potable, normalmente en estos desastres, las principales afectaciones se dan en las redes de agua.

De acuerdo al análisis anterior, se concluye que **la Ciudad de Los Mochis presenta un nivel de Riesgo Muy Alto por la presencia de Inundaciones**

Heladas

Pocos son los registros que se tienen de este fenómeno en la región, sin embargo, debido a los cambios del clima en los últimos años, el 3 y 4 de febrero de 2011, después de 59 años en el Municipio de Ahome y en el área de estudio se registra este evento presentando temperaturas menores a 1° *C* (Aeropuerto de Los Mochis, 2011), fenómeno que se ha repetido en el 2012 y 2013 causando de nuevo grandes pérdidas en cosechas y repercutiendo en los ingresos económicos de un gran número de familias que viven de la siembra, por lo que el Diario Oficial de la Federación reportó al Municipio de Ahome en estado de Emergencia, y en octubre del año 2011, SAGARPA declaró al Municipio en estado de Desastre, en la contingencia sólo se registraron enfermedades respiratorias entre la población.

De acuerdo al Gráfico “Frecuencia de Heladas en México” del Atlas de México 2007 (Instituto de Geografía, UNAM, 2007), la región en la que se ubica la Ciudad de Los Mochis es “Libre de Heladas”, así mismo, este muestra una zona próxima con bajo potencial de heladas (de 1 a 60 días con heladas al año) ubicada al norte-nororiente del Estado de Sinaloa, a una distancia aproximada de 100 km de la localidad, además de una zona con alto potencial de heladas (mayor a 120 días al año) ubicada en las zonas altas de Durango y Chihuahua,

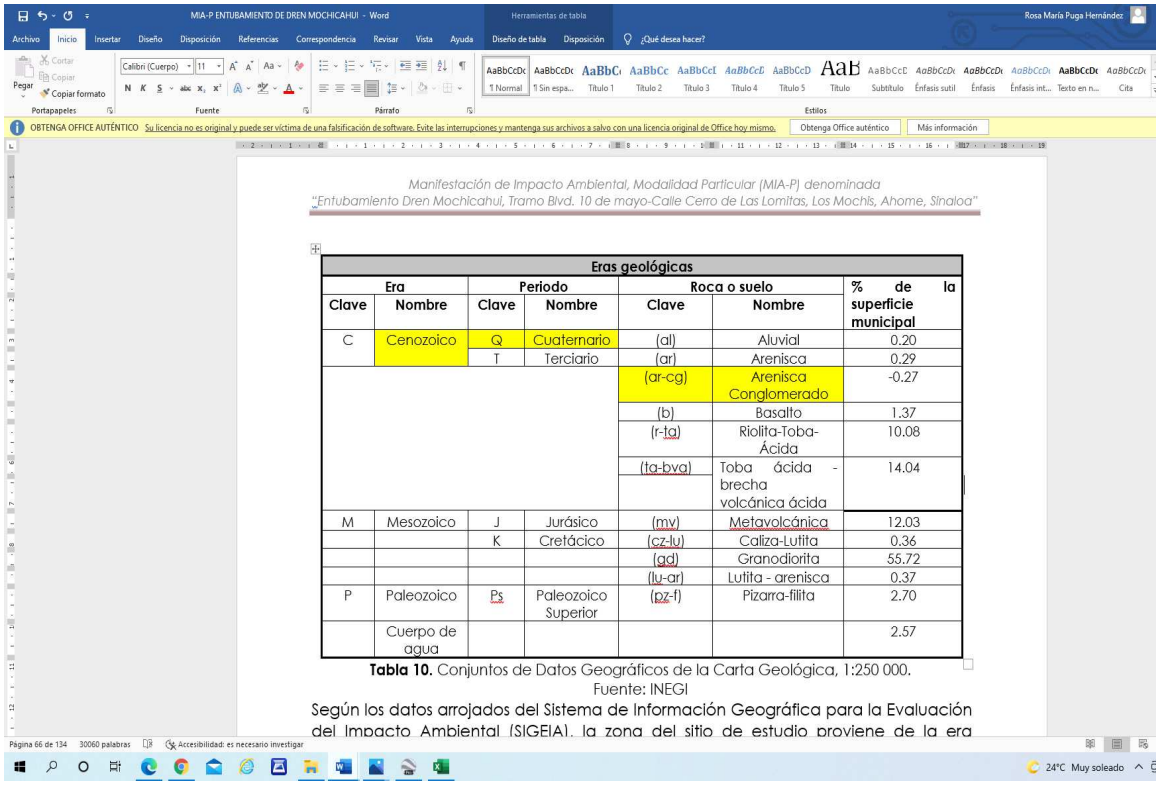
a más de 200 km al noreste de la localidad. Lo anterior determina que la ciudad de Los Mochis **presenta un Muy Bajo Riesgo ante la presencia de Heladas.**

Vulcanismo.

No existen cuerpos volcánicos cercanos a la Ciudad de Los Mochis por lo tanto se determinar que la Ciudad de Los Mochis presenta un **Muy Bajo o Nulo Riesgo ante actividad volcánica.**

Geología

El 98.48% (4,276 km^2) de superficie del Municipio de Ahome, proviene de la era del Cenozoico, de los periodos cuaternario y terceario, con depósitos principalmente de aluvial y areniscas, además de areniscas conglomerado, basalto, riolita, etc. **La localización del proyecto de acuerdo a la regionalización sísmica** corresponde mayormente a la zona sísmica tipo "C", lo cual indica que existe una baja frecuencia de sismos, aunque sus intensidades **se pueden considerar como de medio a alto**.



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P) denominada "Entubamiento Dren Mochicahui, Tramo Blvd. 10 de mayo-Calle Cerro de Las Lomitas, Los Mochis, Ahome, Sinaloa"

Eras geológicas						
Era		Periodo		Roca o suelo		% de la superficie municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(al)	Aluvial	0.20
		T	Terciario	(ar)	Arenisca	0.29
				(ar-cg)	Arenisca Conglomerado	-0.27
				(b)	Basalto	1.37
				(r-ta)	Riolita-Toba-Ácida	10.08
				(ta-bva)	Toba ácida - brecha volcánica ácida	14.04
M	Mesozoico	J	Jurásico	(mv)	Metavolcánica	12.03
		K	Cretácico	(cz-lu)	Caliza-Lutita	0.36
				(gd)	Granodiorita	55.72
				(lu-ar)	Lutita - arenisca	0.37
P	Paleozoico	Ps	Paleozoico Superior	(pz-f)	Pizarra-filita	2.70
	Cuerpo de agua					2.57

Tabla 10. Conjuntos de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000. Fuente: INEGI

Según los datos arrojados del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona del sitio de estudio proviene de la era

Tabla 10. Conjuntos de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000. Fuente: INEGI

Según los datos arrojados por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona del sitio de estudio proviene de la era Cenozoico, del período jurásico y el tipo de roca o suelo presente es Ígnea extrusiva J(Igei).

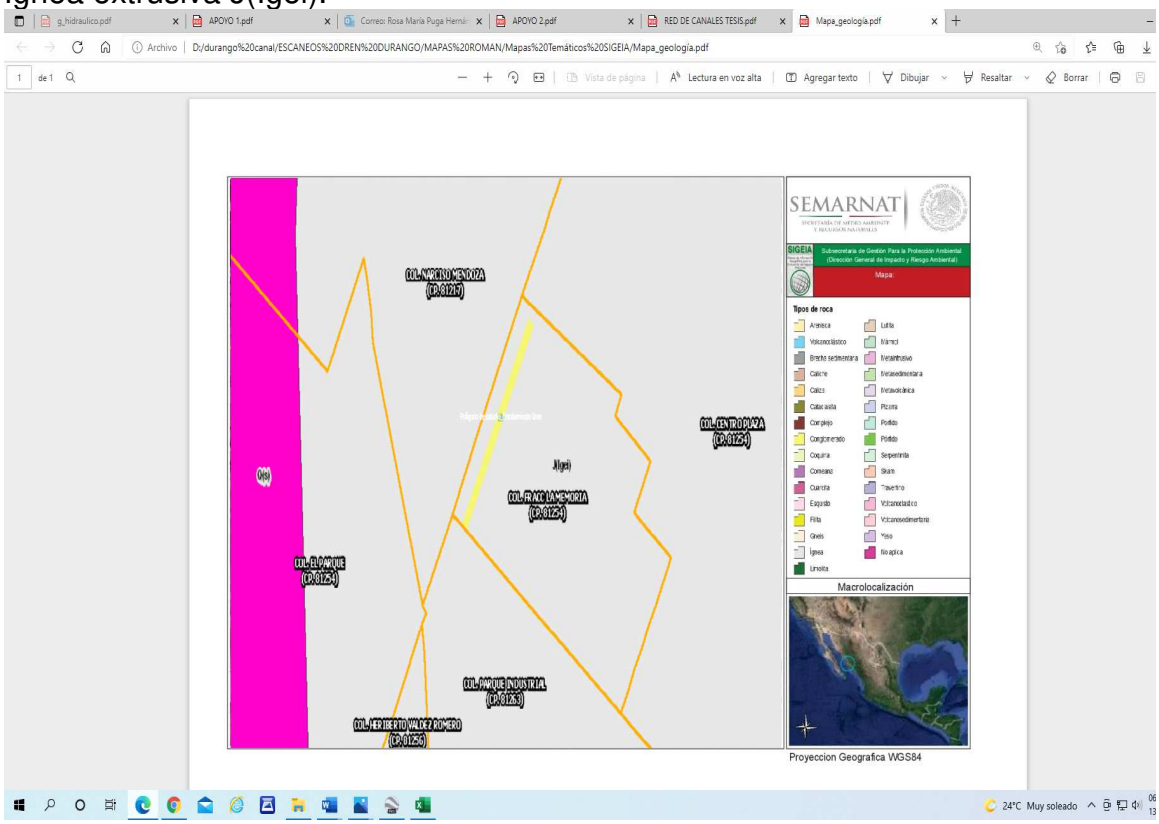


Figura 25. Geología del sitio de estudio.

Geomorfología

Con una superficie territorial de 4,342 km^2, el Municipio de Ahome se compone en mayor proporción por una zona de llanura deltaica donde se localizan topoformas como bermas, barras, cubetas de decantación, lagunas, playas y llanuras, todo esto en el centro del Municipio, dicha zona comprende 1,152.37 km^2 que representa el 26.54% del territorio municipal.

Hacia el norte de Ahome, predomina la llanura costera abarcando un área de 280.057 km^2 que equivale al 6.45% del territorio total y con un 5.25% se encuentra la llanura costera con lomerío cubriendo un área de 228.102 km^2; en toda la zona litoral se hace presente la llanura costera con ciénagas salinas con un 23.57%, que expresado en cantidad equivale a 1,023.541 km^2 y aledaño a

ésta se encuentra la playa con un predominio del 1.71 % que equivale a 74.355 km^2 del territorio total; en la zona sur del municipio se hace presente la sierra baja de laderas escarpadas con llanuras cubriendo un área de 143.951 km^2 que representa el 3.31%, y junto a esta sierra se encuentra la sierra baja de laderas escarpadas con solo el 1.58 % que equivale a 68.708 km^2. El sitio de estudio presenta una geomorfología del tipo de llanura costera.

Fisiografía.

El Municipio de Ahome y por ende el sitio de estudio, se localizan en la Provincia Fisiográfica llamada Llanura Costera del Pacifico, misma que se caracteriza por el predominio de planicies de pendientes suaves que descienden hacia la costa del Golfo de California, con una Subprovincia fisiográfica Llanura Costera y Delta de Sonora y Sinaloa cuyas características distintivas son la asociación de llanuras con ciénagas, zonas salinas, dunas y playas.

Su configuración se constituye básicamente con la presencia de los Valles agrícolas del Valle de El Fuerte y el Carrizo dentro del cual se encuentra el sitio de estudio, además de la presencia de sierras secundarias, de escasa elevación, como la Sierra de Barobampo con 520 metros de altitud, en el sur se encuentra la pequeña serranía de Navachiste que forman las bahías de Topolobampo.

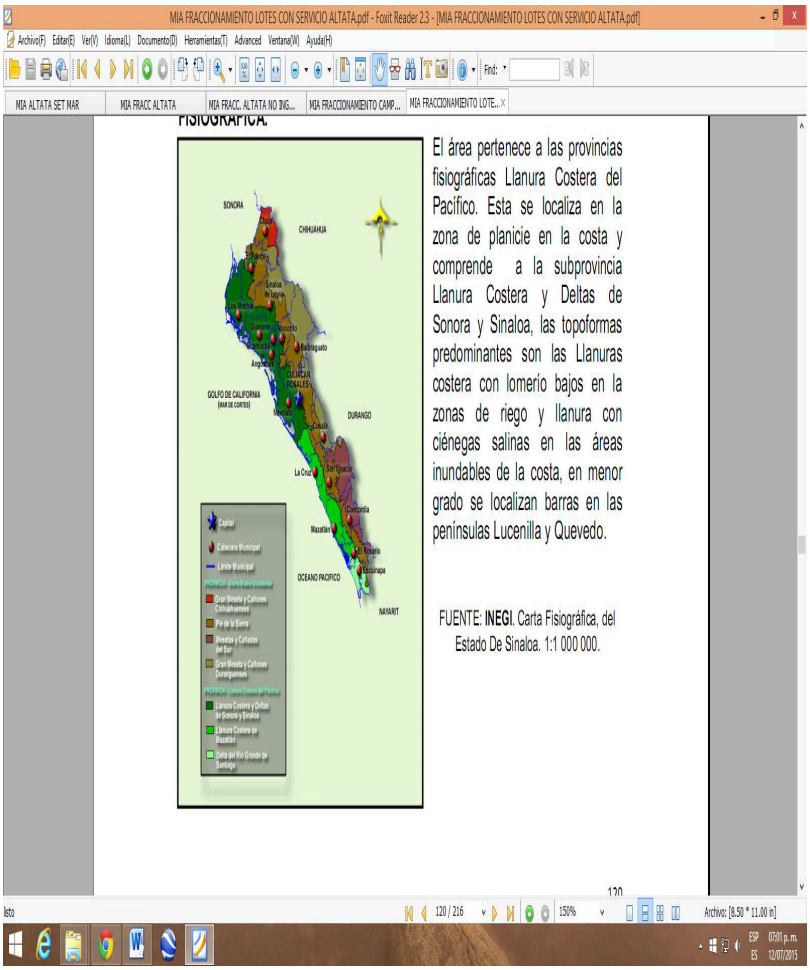

MIA FRACCIONAMIENTO LOTES CON SERVICIO ALTATA.pdf - Foxit Reader 2.3 - [MIA FRACCIONAMIENTO LOTES CON SERVICIO ALTATA.pdf]
FISIOGRAFICA.
El área pertenece a las provincias fisiográficas Llanura Costera del Pacífico. Esta se localiza en la zona de planicie en la costa y comprende a la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, las topoformas predominantes son las Llanuras costera con lomerío bajos en la zonas de riego y llanura con ciénegas salinas en las áreas inundables de la costa, en menor grado se localizan barras en las penínsulas Lucenilla y Quevedo.
FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, del Estado De Sinaloa. 1:1 000 000.
SONORA
CHIHUAHUA
DURANGO
NAYARIT
OCEANO PACIFICO
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTES)
120

Figura 26. Fisiografía del Estado de Sinaloa.
Fuente INEGI: Carta Fisiográfica del Estado de Sinaloa. 1:1 000

Edafología.

La composición del tipo de suelo del Municipio de Ahome debido al predominio de sus caracteres físicos, químicos y biológicos presenta un horizonte superficial con una textura gruesa, mayor de 35% de arena cuya cualidad, a una profundidad mayor a los 14 cm, comúnmente se asocia a un color brillante y húmedo de más de 1.5 de claridad, lo que hace que en este tipo de suelo sea ideal para la proliferación de zacates bajos, arbustos y chaparrales.

El Municipio de Ahome consta principalmente de 16 diferentes tipos de suelo, de distinto origen geológico, textura y composición química, predominando principalmente en mayor porcentaje la presencia principal de dos tipos de suelo: El Solonchak-Regosol de textura fina y Litosol-Regosol de textura media con un 44.7 % de todo el suelo del Municipio de Ahome, después siguen en orden de importancia el Vertisol de textura fina y el Solonchak de textura fina con un 13.6 %, el resto de los 12 tipos de suelo juntos representan el 41.7%.

En el área del polígono de estudio, se tiene un tipo de suelo de tipo vertisol (VR).

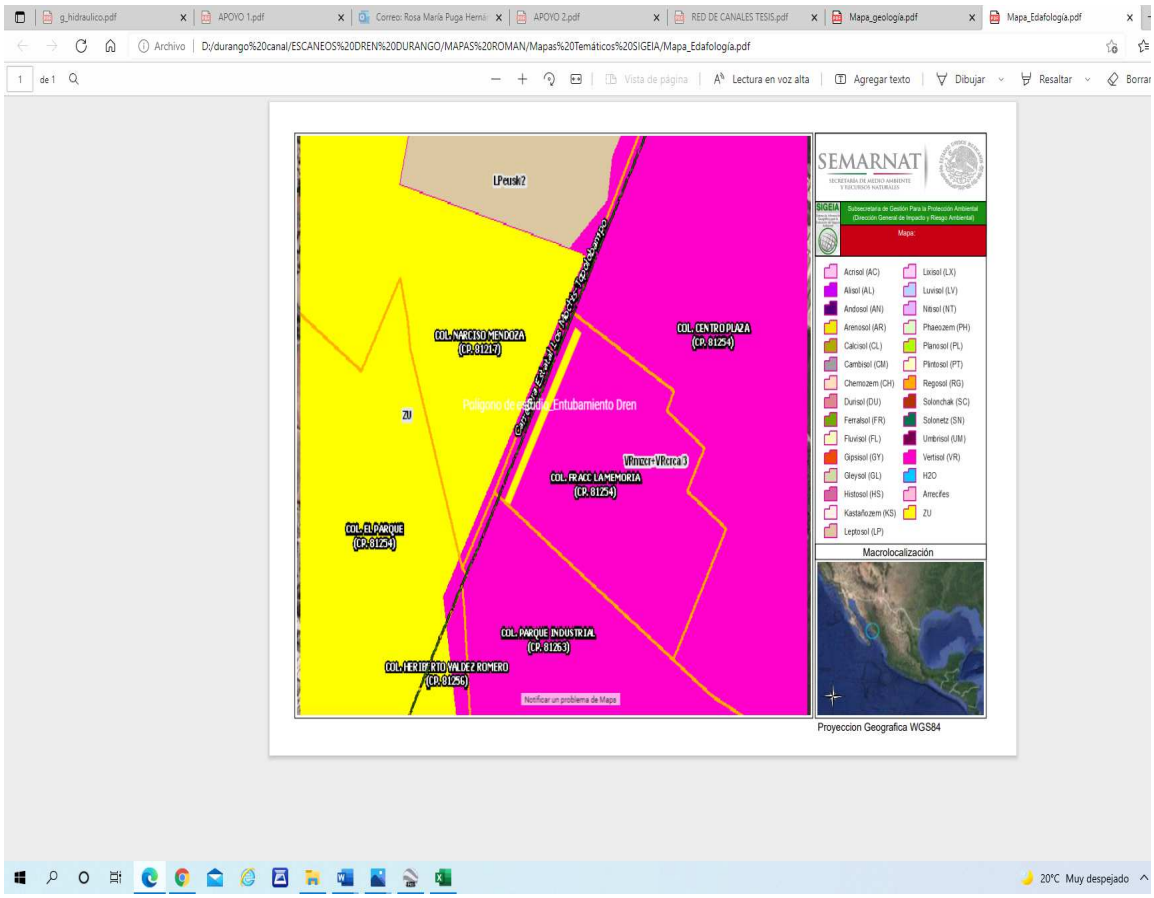


Figura 27. Tipo de suelo en el sitio de estudio.

Hidrología

Hidrología superficial

La República Mexicana cuenta con divisiones Hidrológicas y el Estado de Sinaloa, se encuentra dentro de las regiones hidrológicas 10 Sinaloa y 11 presidio-San Pedro, mismas que forma parte de la vertiente occidental, la primera es la de mayor importancia para el Estado y se localiza en el norte del país y abarca a los Estados de Durango, Chihuahua y Sonora, constantemente en ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacifico.

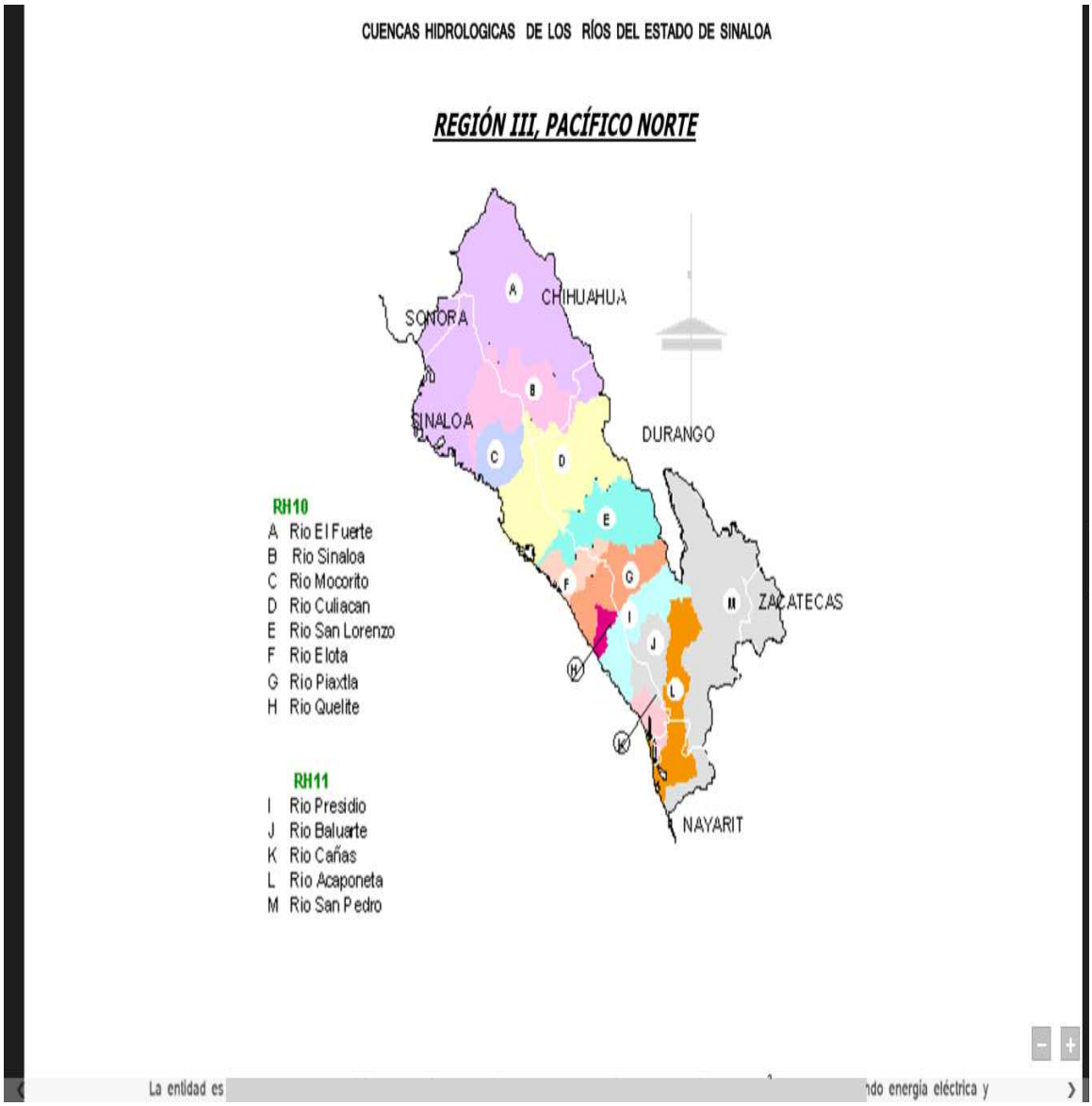


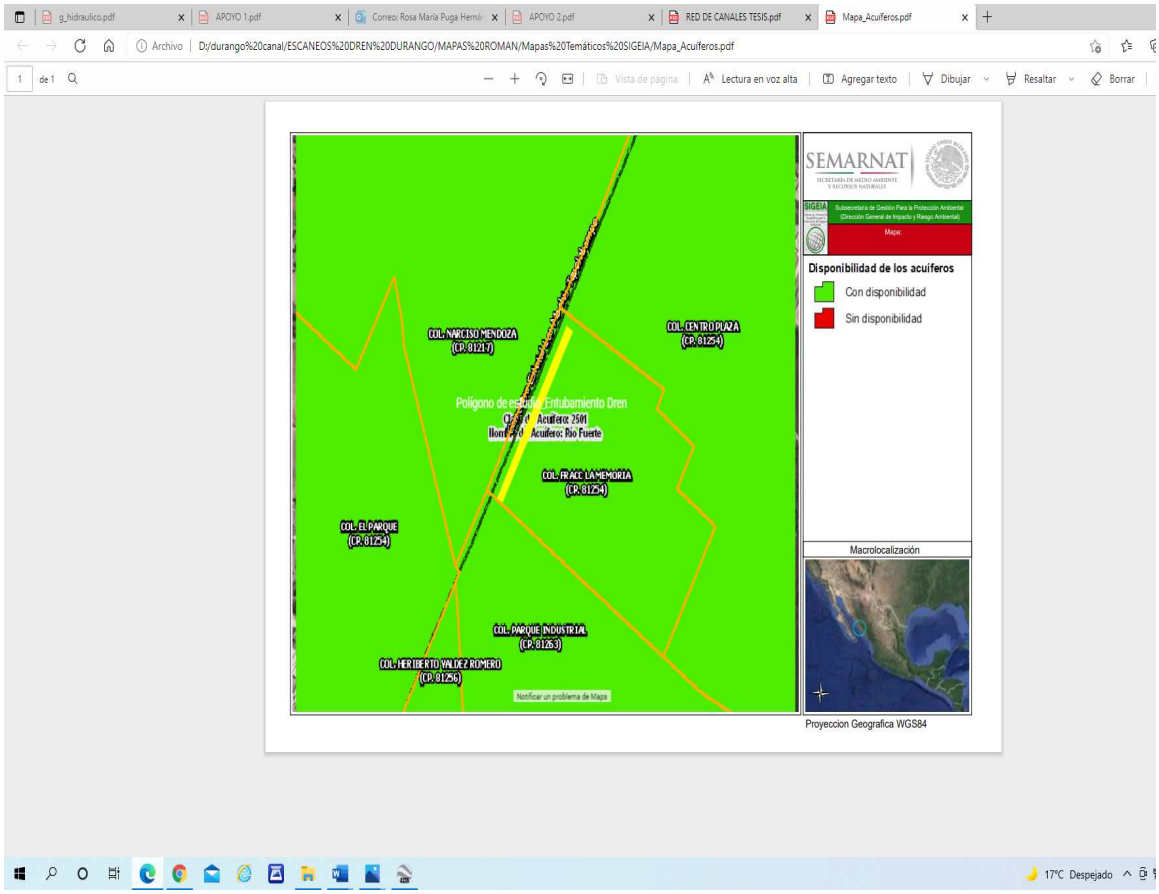
Figura 28. Divisiones hidrológicas de los ríos del Estado de Sinaloa.

Hidrología subterránea.

En su mayoría los acuíferos subterráneos en el Estado se encuentran subexplotados (INEGI), el agua subterránea que se extrae es distribuida para actividades agrícolas, uso urbano, doméstico, comercial o recreativo, industrial y en menor cantidad para actividades pecuarias, la calidad del área subterránea varia de dulce a salada, predominando la primera.

En la mayoría de los casos el flujo subterráneo presenta afinidad con el de los escurrimientos superficiales, mostrando una dirección regional hacia el Golfo de California o el Océano Pacifico.

El cuidado y reservación de este recurso corresponde a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), quien ha decretado a través del tiempo una serie de vedas, con el propósito de evitar y controlar las extracciones de agua subterránea.



En el sitio del proyecto existe disponibilidad de agua subterránea, mediante el Acuífero de nombre Río Fuerte.

Figura 29. Disponibilidad de acuíferos en el sitio de estudio.

HIDROGRAFIA

En el Municipio confluyen 3 cuencas hidrográficas Estero de Bacorehuis, Río Fuerte y Bahía de Lechuguilla-Ohuira-Navachiste.

La cuenca RH10Fb – B. Ohuira, con una extensión de 2469.96 Km2, es una subcuenca abierta con descarga al mar, la cual forma parte de la cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste. En esta cuenca se originan varios escurrimientos de longitud restringida y de poca importancia que derivan su caudal hacia la bahía, cuerpos de agua internos o en alguna infraestructura de

riego. La cuenca no pose estaciones de aforo (INEGI, 1995), por lo cual, no cuenta con registros hidrométricos, este sistema pertenece a la Región Hidrográfica de Sinaloa (RH10; INEGI, 2010).

La corriente principal de la subcuenca, es un escurrimiento intermitente, el cual surge en la parte alta de la cuenca y desemboca en la Bahía Ohuira, no obstante, las aportaciones de agua al sistema más importantes, están dadas por la Red de Canales y Drenes del Distrito de Riego 75, los cuales derivan importantes flujos de agua proveniente del Río Fuerte.

El polígono que conforman el sitio de estudio pertenece a la Cuenca Bahía de Lechuguilla-Ohuira-Navachiste, Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 2, y microcuenca Gabriel Leyva Solano (Benito Juárez).

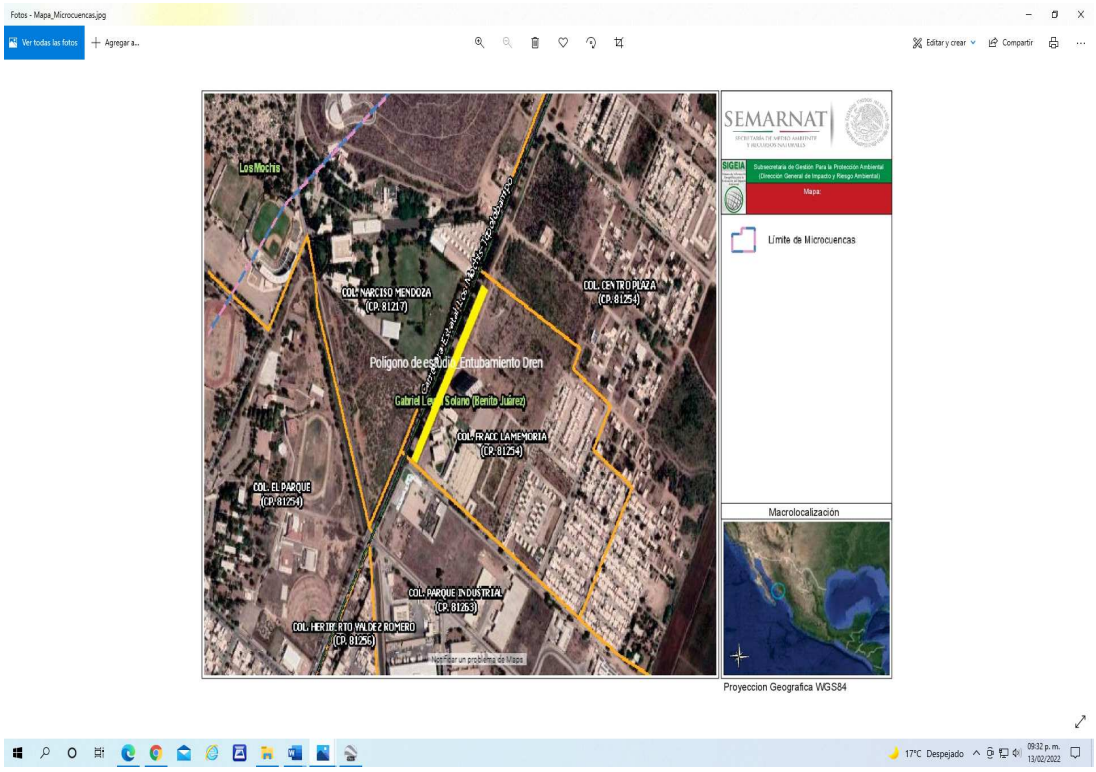


Figura 30. Límite de microcuencas en relación a los polígonos del sitio de estudio.

Relieve.

La Sierra Madre Occidental abarca el 59.5% de la superficie estatal, cubriendo un poco más de la mitad oriental del Estado, desde el extremo norte hasta el extremo sur. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Sinaloa y la porción del territorio estatal que cobijan son: Pie de la Sierra (29.14%), Gran Meseta y Cañadas Duranguenses (17.43%), Mesetas y Cañadas del Sur (10.09%) y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (2.84%).

La Llanura Costera del Pacífico abarca el 40.5% de la superficie estatal, cubriendo casi la mitad occidental del Estado, desde el extremo norte hasta el extremo sur.

Las subprovincias que la conforman dentro del Estado de Sinaloa y la porción del territorio estatal que cobijan son: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (29.59%), Llanura Costera de Mazatlán (8.71%) y Delta del Rio Grande de Santiago (2.20%).

El sitio de estudio, tiene un relieve plano sin curvas de nivel.
(Anexo 19. Consulta de mapas temáticos SIGEIA).

IV.3.2. Aspectos bióticos.

Vegetación.

Durante la visita de campo y toma de evidencia fotográfica, se pudo observar que dentro del polígono de estudio y en sus colindancias, la vegetación primaria ha sido impactada con anterioridad, esto por efecto de la urbanización del área, construcción de fraccionamientos y la apertura de infraestructura hidráulica

como drenes y canales.

De acuerdo a los datos arrojados del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona de influencia del proyecto comprende vegetación del tipo de Asentamientos Humanos (AH).

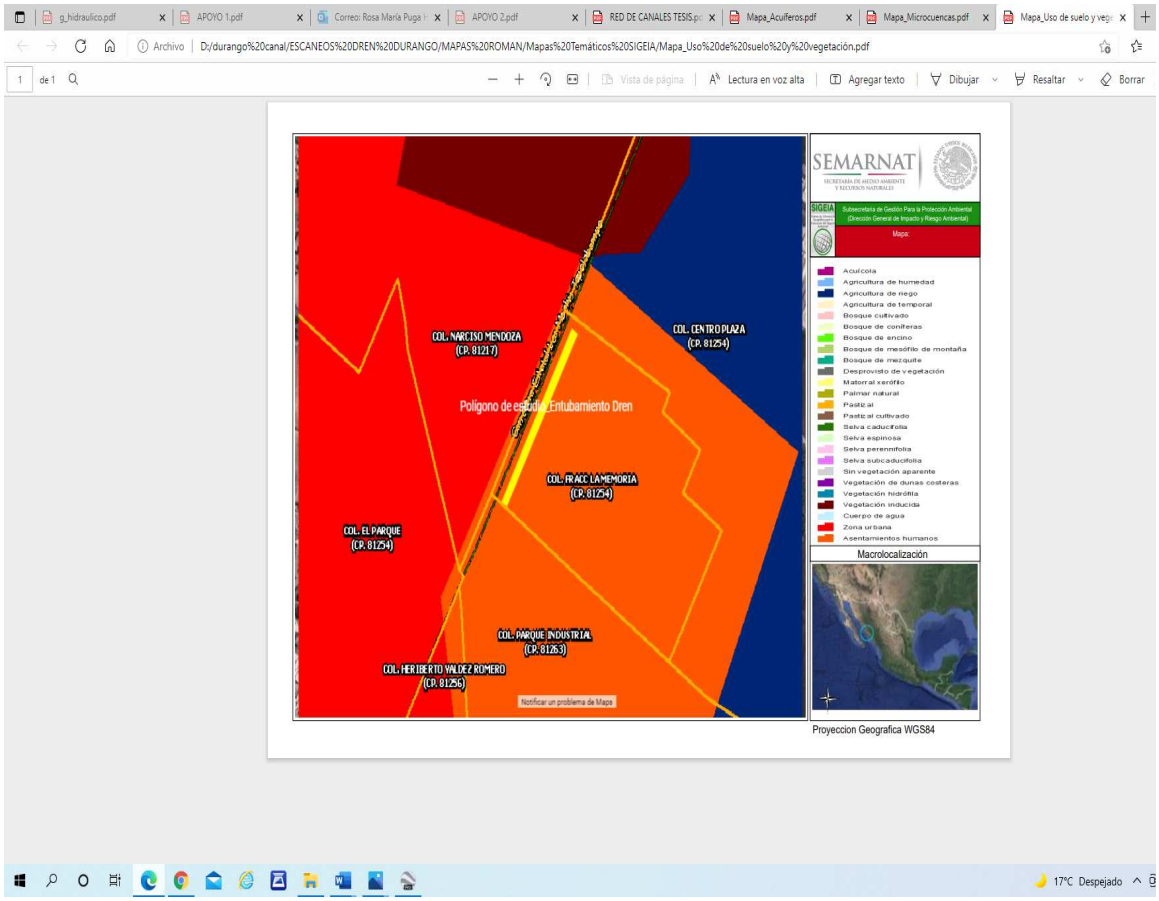


Imagen 31. Vegetación presente en el sitio de estudio según análisis de SIGEIA.

Dentro del polígono de estudio se observó la presencia de vegetación de tipo herbácea e invasiva que en su mayoría se encontraba sobre la cubeta del Dren Mochicahui.

Entre la vegetación herbácea e invasiva presente dentro de la cubeta del dren tenemos: Tule (*Typha dominguensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Bledo (*Amaranthus retroflexus*) y Girasol (*Helianthus annuus*), verdolaga (*Portulaca sp.*) y Toloache (*Datura stramonium*).

Imagen 11 y 12. Vegetación presente en el sitio de estudio.

La vegetación presente en zonas adyacentes al sitio de estudio es de tipo ornamental, arbórea y vegetación secundaria. La vegetación presente hacia el poniente del sitio de estudio es de eucaliptos (*Eucalyptus glóbulus*), existiendo una franja de aproximadamente 80 organismos a lo largo de los 400 m que conforman el proyecto.

Fotografía 13. Vegetación presente en zonas adyacentes al sitio de estudio (poniente).

La vegetación existente hacia el oriente del sitio de estudio, presente en terrenos baldíos es de vegetación secundaria.

Fotografía 14. Vegetación presente en zonas adyacentes al sitio de estudio (oriente).

La vegetación que se encuentra sobre los Bulevares que colindan con el sitio de estudio, son en su mayoría de Olivos negros (*Bucida buceras*), Palma real (*Roystonea regia*), Palma Washingtonia (*Washingtonia robusta*) y plantas de

ornato.

Fotografía 15. Vegetación presente sobre bulevares colindantes al sitio de estudio.

Fauna

Para realizar la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto, se realizó una inspección visual mediante recorridos terrestres a todo lo largo y ancho del polígono que lo componen. El reconocimiento se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, pelaje, huellas, sonidos, Etc.).

Sin embargo, debido a las alteraciones que ha sufrido el sitio del proyecto por los trabajos realizados y el bastante flujo vehicular presente en los bulevares colindantes, la fauna silvestre observada se restringió a la cubeta del Dren Mochicahui, identificándose la siguiente especie, Paloma de ala blanca (Zenaida asiática), así como también, se pudo observar la presencia de cachoras entre la

vegetación rastrera y colonias de hormigas.

Especies amenazadas o en peligro de extinción

En la zona del proyecto no se encontraron organismos faunísticos ni vegetales reportada con algún estatus de protección bajo la Norma-059-SEMARNAT-2010.

Especies de valor comercial

Los organismos que representan a las especies de valor comercial en la región son aquellas especies que por creencia popular le atribuyen ciertas propiedades curativas como es el caso de la serpiente de cascabel, iguana (grasa), sapos (vientre de sapos), abejas etc.

IV.3.3. Paisaje

Para valorar la calidad paisajística y la visibilidad del área, se consideró un entorno de 1 km desde el centro del polígono, con la finalidad de observar en ese radio el paisaje presente en el medio.

Como resultado de tal observación se puede determinar lo siguiente:

- En áreas adyacentes al sitio del proyecto, se observaron elementos visuales de importancia como lo es el cerro del Charro por su vegetación.
- Zonas con vegetación secundaria
- Una vista única de verdes campos agrícolas.
- No se observan alteraciones visuales ocasionadas por el hombre, hablando específicamente de obras construidas.
- No se observan zonas industriales
- Se observan vialidades como la Carretera Internacional México 15.

Visibilidad

La zona del proyecto a todo lo largo del tramo a entubarse presenta una buena visibilidad, ya que no existe vegetación de altura que limite la vista hacia el sitio de estudio, sin embargo, esta se ve limitada hacia el oriente por la existencia de edificios educativos y vegetación secundaria presente en terrenos baldíos.

Calidad paisajística

La vista que se tiene a lo largo del sitio de estudio no representa un paisaje de calidad, sin embargo, el paisaje que ofrece la franja colindante de eucaliptos es

sin duda un paisaje digno de admirarse, así como también el paisaje que representa el cerro de la memoria ubicado a unos 200 m del sitio de estudio.

Fragilidad visual

El sitio de estudio no posee atributos ambientales frágiles que pudieran verse afectados con la implementación del proyecto.

Dentro de su zona de influencia se encuentra la franja de eucaliptos, sin embargo, se considera que estos no se verán afectados debido a que dichos organismos están fuera del polígono de estudio, por lo que serán respetados siempre y en todo momento, en cuanto a su mantenimiento, relativo a poda y riego, este está a cargo de la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

IV.3.4. Medio socioeconómico

En este apartado procederemos a describir los factores socioeconómicos, habitacionales y socioculturales, del Municipio de Ahome y la Ciudad de Los Mochis.

Población

Los indicadores básicos del XII Censo General de Población y Vivienda 2010, más sobresalientes del Municipio son los que a continuación se presentan en la siguiente tabla.

Población del Municipio de Ahome.

Indicadores básicos 2010 del Municipio de Ahome	
Población del sexo masculino	205,435
Población del sexo femenino	210,864
Relación hombre-mujer,2010	97.4
Población total	416,299

Tabla 11. Indicadores más sobresalientes del Municipio

Población Total de Los Mochis. 1950-2010.

Año	Población (Número de Habitantes)		Los Mochis (CIUDAD / MUNICIPIO)	Tasa de crecimiento media anual %
	Ahome	Los Mochis		Los Mochis
1960	89,593	38,307	42.76%	5.92
1970	164,719	67,953	41.25%	5.9
1980	254,681	122,531	48.11%	6.07
1990	303,558	162,659	53.58%	2.87
2000	359,146	200,906	55.94%	2.98
2005	388,344	231,977	59.73%	2.92
2010	416,299	256,613	61.64%	1.8

Tabla 12. Población total de los Mochis 1950-2010.

Sus principales actividades económicas son la agricultura (altamente tecnificada), la pesca (artesanal, industrial y acuacultura en desarrollo), la ganadería (ganado bovino, caprino, porcino, ovino), industrial (ingenio azucarero, giro automotriz y metal mecánico), comercio y servicios. Su Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra ocupada principalmente en los sectores agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca (29,512 personas); servicios (28,772); comercio (15,432), industria manufacturera (11,989) y otros (10,500 aproximadamente).

POBLACIÓN OCUPADA	ACTIVIDAD
29,512	Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.
28,772	Servicios
15,432	Comercio
11,989	Industria manufacturera
5,678	Industria de Construcción
4,322	Comunicaciones y transportes
475	Industria extractiva

Tabla 13. Población del Municipio de Ahome económicamente activa.

Vivienda.

La Ciudad de Los Mochis cuenta con un total de 48,027 viviendas, de las cuales 47,282 viviendas se encuentran habitadas, con un promedio de 4.24 ocupantes por vivienda. Del total de las viviendas 5,345 tienen solo un dormitorio, 38,601 viviendas cuentan con 2 a 5 cuartos sin incluir cocina exclusiva, 4,535 viviendas cuentan con dos cuartos incluyendo la cocina y 2,005 viviendas cuentan con un solo cuarto.

En lo que respecta a los servicios con que cuentan las viviendas, en 46,427 viviendas utilizan gas para cocinar, 242 viviendas utilizan leña, en 3 viviendas utilizan carbón, y en 12 viviendas utilizan petróleo. 45,769 viviendas disponen de servicio sanitario exclusivo, 45,596 viviendas disponen de agua entubada, 45,486 viviendas disponen de drenaje, 46,579 viviendas disponen de energía eléctrica, 44,839 viviendas disponen de drenaje y agua entubada, 45,359 viviendas disponen de drenaje y energía eléctrica, 45,449 viviendas disponen de agua entubada y energía eléctrica, 44,753 viviendas disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, y 253 viviendas no disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica. 41,165 viviendas disponen de radio o grabadora, 45,098 viviendas disponen de televisión, 20,072 viviendas disponen de videocasetera, 43,831 viviendas disponen de refrigerador, 33,107 viviendas disponen de lavadora, 25,680 viviendas disponen de teléfono, 22,943 viviendas disponen de calentador de agua, 25,073 viviendas disponen de automóvil o camioneta propia.

Grupos étnicos

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el Municipio habitaban un total de 3,933 personas que hablaban alguna lengua indígena, entre los principales grupos étnicos tenemos a los

Ahomes, Mayos o Yoremes, los Batacaris, Zuaques y Cahitas.

Nivel de ingresos per cápita

De acuerdo al Servicio de Administración Tributaria (SAT) y a la clasificación especificada para cada región, el Municipio de Ahome le corresponde la clasificación "C" en cuanto al salario mínimo. Debido a las actividades que se realizan (industria, comercio, agricultura, ganadería, pesca, etc).

Actividades económicas

Su Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra ocupada principalmente en los sectores agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca (29,512 personas); servicios (28,772); comercio (15,432), industria manufacturera (11,989) y otros (10,500 aproximadamente).

Salud

En este Municipio de Ahome, la seguridad social y los servicios de salud se proporcionan a través de más de 43 unidades médicas del sector público, de las cuales 38 son de primer nivel y 5 de segundo, están integrados por 22 hospitales y clínicas, 17 localizadas en la Ciudad de Los Mochis y 5 en comunidades como Ahome, Juan José Ríos y Villa Gustavo Díaz Ordaz. La Ciudad de Los Mochis cuenta con 134,733 habitantes derechohabientes al servicio de salud, de los cuales 117,433 son derechohabientes del IMSS, y 17,637 son derechohabientes del ISSSTE.

Educación

En lo que respecta a la escolaridad de los habitantes de la Ciudad de Los Mochis, 35,285 habitantes con edad de entre 6 y 14 años saben leer y escribir, mientras que 2,756 habitantes de la misma categoría de edad no saben leer ni escribir. 132,220 habitantes con edad de 15 años y más, saben leer y escribir, mientras que 4,003 habitantes de la misma categoría de edad son analfabetas. 3,219 habitantes con edad de 5 años asisten a la escuela, mientras que 905 habitantes de la misma edad no asisten a la escuela. 36,510 habitantes con edad de entre 6 y 14 años asisten a la escuela, mientras que 1,492 habitantes de la misma edad no asisten. 8,788 habitantes con edad de entre 15 y 17 años asisten a la escuela. 18,087 habitantes con edad de entre 15 y 24 asisten a la escuela, mientras que 20,299 habitantes de la misma edad no asisten

IV.3.5. Problemática ambiental identificada en el área de influencia del

proyecto.

La problemática identificada en el sitio del proyecto es la basura (bolsas plásticas, restos vegetales, animales muertos, botellas, cubetas plásticas, restos de servicios sanitarios, entre otros objetos), que es arrojada a la cubeta y bordos laterales del dren.

Imagen 16 y 17. Contaminación presente en el sitio de estudio.

IV. 3.6 Diagnóstico ambiental.

Las condiciones ambientales identificadas en el sitio del proyecto y su zona de influencia, son indicadoras del impacto previamente generado por la urbanización de la Ciudad de Los Mochis, y la construcción de la infraestructura hidráulica existente.

La vegetación primaria ha sido removida previamente por la actividad antropogénica por efecto de la urbanización de la Ciudad de Los Mochis, y la construcción de la infraestructura hidráulica existente en la zona (Dren Mochicahui). La vegetación secundaria se encuentra hacia el oriente del sitio de estudio en los terrenos baldíos, la vegetación arbórea y ornamental se encuentra establecida hacia el poniente entre el Dren y el Blvd. Macario Gaxiola, además de la presente sobre las vialidades colindantes.

La vegetación dentro del sitio de estudio corresponde a la vegetación existente en la cubeta del Dren Mochicahui.

La fauna identificada en el sitio del proyecto está caracterizada principalmente por aves acuáticas y reptiles (cachoras).

Escenario del paisaje antes del proyecto.

El presente proyecto, pretende ser implementado dentro de un área previamente impactada por la actividad antropogénica, por lo que las condiciones que actualmente presenta son las siguientes:

- En algunas zonas colindantes a los polígonos de estudio, se observa la existencia de vegetación secundaria.

- No se observa vegetación con algún estatus de protección especial.
- La existencia de una franja de eucaliptos colindante al sitio de estudio.
- Los caminos de acceso al sitio de estudio, se encuentran perfectamente delimitados.
- El sitio de estudio se observa contaminado debido al depósito de basura y escombro en ciertas áreas del Dren.
- Existencia de animales muertos que son depositados en los terrenos baldíos colindantes.

Escenario del paisaje después del proyecto.

Las características que se considera prevalecerán después de la implementación del proyecto son las siguientes:

- Se mantiene el respeto por la vegetación presente en zonas colindantes.
- El sitio de estudio se mantiene limpio y libre de contaminantes.
- Se cuenta con infraestructura hidráulica con las características técnicas requeridas por las autoridades competentes, lo cual contribuye en gran medida a lograr la prevención de inundaciones en el área.
- Se observa una población estudiantil libre de enfermedades.
- La calidad de vida de la población que habita los fraccionamientos vecinos mejora.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En la parte de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en las etapas de determinación ambiental y descripción de la actividad, la identificación de los impactos ambientales cumple el objetivo de generar la idea inicial de como el proyecto afectará al medio natural o viceversa.

Es importante el empleo de diferentes metodologías para identificación de

impactos ambientales, mismos que deben ser aplicadas en cada caso, dependiendo del entorno, legislación y condiciones encontradas en el lugar, por lo que la metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales generados por la operatividad del proyecto, se establece en base en la matriz de identificación de impactos diseñada por Leopold (1971), seleccionando previamente a través de una lista de control (Check-List) los factores y tributos ambientales que se considera que pueden resultar modificados por el proyecto con naturaleza positiva o negativa e interceptando cada uno de estos atributos con las actividades contempladas a realizar durante el desarrollo de las etapas del proyecto. El área del proyecto se encuentra totalmente modificada en sus atributos ambientales desde vegetación, fauna silvestre, suelo principalmente debido a diversas actividades antropogénicas que se han realizados años anteriores.

La evaluación de los impactos se desarrollará tomando como referencia los criterios de caracterización de dichos impactos, todos estos elementos que fueron identificados son necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación y evaluación del impacto ambiental más adecuadas y desarrollar las medidas preventivas y de mitigación acordes a los impactos que provoca la actividad y el impacto ambiental identificado hacia un elemento natural, identificado los impactos ambientales que se generarán por la ejecución del proyecto sobre los factores del ambiente, se ponderan en la matriz de Leopold, en donde se califican los impactos identificados de acuerdo a la magnitud, carácter, duración y la acción del mismo.

Descripción de la Metodología utilizada para la identificación de Impactos Ambientales.

Las diferentes metodologías de identificación de impactos son mecanismos estructurados para la determinación de los impactos ambientales, causados por diferentes actividades propias de cada proyecto.

Para la identificación de impactos ambientales fue necesaria la implementación de métodos seleccionados como las Listas de chequeo o de control y la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos.

1.- Listas de Chequeo o de control

Para este método como punto de partida se elabora una Lista de Chequeo que contendrá los factores ambientales que se identifican en interacción en el área de estudio, los cuales pudieran ser alterados por el desarrollo de cada una de las fases del proyecto, luego de esto se elabora una segunda Lista de Control con la relación de actividades que se realizaran durante la operatividad del

proyecto, dividiéndolas por etapas de aparición, como por ejemplo: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Una vez determinadas las actividades que pueden producir impactos provenientes del proyecto y los impactos ambientales que pueden ser causados, se procede a la estructuración de la Matriz de Leopold para la identificación de Impactos Ambientales.

2.- Matriz de Leopold

Tomando como base las listas anteriores se elabora La Matriz de Leopold, la cual proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar y es un método muy efectivo de mostrar de manera tangible los efectos mitigables, adversos significativos o no.

Las afectaciones que pueda sufrir el medio ambiente debido a la operación y mantenimiento del proyecto, serán analizadas considerando los siguientes factores.

- Medio Físico
- Medio Biótico
- Medio Socio-cultural

Para cada uno de los medios anteriores se tomarán en cuenta una serie de Indicadores de impacto.

Indicadores de impacto

La selección de indicadores de Impacto Ambiental para el proyecto se basa en parámetros como la frecuencia de aparición del impacto sobre el mismo factor, fragilidad del factor ambiental frente actividades antrópicas y beneficios que generará el proyecto sobre algunos componentes ambientales como, por ejemplo: Componente atmosférico, edáfico y socioeconómico.

Una vez que se obtuvo la información básica respecto a la ubicación geográfica del sitio del proyecto, su delimitación ambiental, así como su ubicación de acuerdo a las condiciones del escenario que se presentan tanto en el sitio como en su zona de influencia, se determina que sus atributos ambientales han sido deteriorados

vegetación, fauna y suelo principalmente; identificadas estas características y de la problemática ambiental detectada, se pudo identificar aquellos impactos ambientales que generará el proyecto hacia los elementos naturales.

Para determinar aquellos impactos ambientales se procedió a determinar que la Matriz de Evaluación causa-efecto de Leopold es la adecuada para este proyecto para obtener y calificar los impactos ambientales en sus diferentes etapas y la afectación que estos pueden tener sobre los componentes ambientales en donde se encuentra inmerso el proyecto o que interactúan con el ambiente.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

Una vez identificados mediante un Check List los factores y atributos ambientales que serán afectados y las etapas del proyecto que causaran el efecto ya sea negativo o positivo, se procede a realizar una sumatoria de todos los valores asignados a cada una de las características que describen a la actividad, siendo el valor obtenido, el indicador característico del impacto.

A los diversos impactos identificados como positivos y negativos se les asigna un criterio el cual nos permite identificar si dichos impactos son Significativos o no significativos.

Tipo de impacto	Criterio	Representación
Negativo	Significativo	INS
Negativo	No significativo	INN
Positivo	Significativo	IPS
Positivo	No significativo	IPN
No se conoce si existirá impacto		**?**

Tabla 14. Tabla de criterios asignados a cada impacto.

Negativo significativo (INS). - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

Negativo no significativo (INN). - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

Positivo significativo (IPS). - Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancias considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.

Positivo no significativo (IPN). - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

No se sabe (--). - No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

Cabe mencionar que es importante identificar las características del proyecto, así como las características ambientales del predio y zonas colindantes, esto para poder realizar una identificación de los impactos, mismos que si se relacionan con los factores biológicos, bióticos y socioeconómicos, será posible proyectar la Matriz de Leopold y determinar con ello la cantidad, tipo y grado del impacto.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Por las condiciones ambientales que existen en el área del proyecto, en donde se pudo observar que los factores ambientales ya fueron modificados anteriormente por diversas actividades, lo cual incidió principalmente en el suelo, vegetación y fauna, y tomando como base las variables ambientales indicadoras de los impactos, así como la información generada sobre la vegetación, fauna, suelo, agua y paisaje, se implementó una matriz de interacción entre las actividades previstas por el proyecto y los impactos ambientales identificados por componente ambiental que potencialmente pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto de acuerdo a su efecto (negativo-positivo) e intensidad (significativo-no significativo).

Para el proyecto se aplicó la Matriz de Leopold, que por ser un proyecto con bajo impacto por las condiciones ambientales que existen en el área y sus alrededores , lo que permitió identificar y cuantificar los componentes del sistema ambiental que van a generarse por la implementación del proyecto; al utilizar la Matriz de Leopold se consideró cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental cuando se identificaba un impacto, la Matriz aparece marcada en la correspondiente casilla de esa interacción y se muestra las acciones del proyecto con los factores ambientales en donde interactúan.

Como ya se mencionó con anterioridad con el apoyo de la lista de chequeo, se puede determinar los impactos ambientales que puede causar el proyecto, también se identifica su relación con el entorno, se puede identificar los impactos y sus efectos, en la matriz se identifica cada elemento y las etapas del proyecto que consiste en un
cuadro en donde se colocan los factores ambientales susceptibles de ser impactados y en otra columna se sitúan las acciones que son las etapas del proyecto y factores ambientales sujetos a un impacto ambiental.

En dicha Matriz, la lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas. Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

Para el desarrollo de la identificación de impactos ambientales se tomaron en cuenta los siguientes factores y atributos ambientales.

Físico	Atmósfera (Calidad del aire)	Emisión de partículas (polvos)
		Emisión de gases de combustión
		Emisiones acústicas
		Vibraciones
	Suelo	Características Fisicoquímicas
		Características Geomorfológicos
	Hidrología	Superficial (Cuerpos de agua como lagos, ríos, drenes)
		Subterránea (Mantos acuíferos)
Biótico	Vegetación Terrestre	Diversidad
		Abundancia
	Fauna Terrestre	Diversidad
		Abundancia
Socioeconómico	Aspectos sociales y económicos	Empleo
		Salud humana
		Calidad de vida

Tabla 15. Lista de Chequeo

También se considera cada una de las actividades a realizar durante las etapas del proyecto y que se consideran en los procedimientos para la identificación y la evaluación de los Impactos ambientales los cuales se mencionan en la siguiente tabla en orden de ejecución.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Preparación o limpieza del sitio
	Obras provisionales
	Desvío del Dren
Construcción	Trazo y nivelación del terreno
	Retiro de la vegetación de la cubeta del dren
	Excavaciones mecánicas
	Colocación de plantilla de concreto
	Construcción del cajón pluvial
	Colocación de estructuras de entrada
	Mantenimiento de la maquinaria
	Manejo y disposición final de residuos
Operación y mantenimiento	Uso de la infraestructura
	Mantenimiento de la infraestructura
	Disposición final de residuos

Tabla 16.- Lista de control.

Una vez identificados los factores y atributos ambientales que serán afectados y las etapas del proyecto que causaran el efecto ya sea negativo o positivo, se presenta la Matriz de Leopold en la que se pueden observar como las actividades de las diferentes etapas afectan algunos factores físicos, bióticos y socioculturales.

Actividades generadoras de impacto	Factores ambientales "Indicadores de impacto"					
	Biótico			Abiótico		Socioeconómico
	ATMOSFERA 1.-Emisión de partículas de polvo 2.-Emisión de gases 3.- Emisiones acústicas 4.-Vibraciones	**EDAFOLOGIA** 1.-Características fisicoquímicas 2.-Características geomorfológicas	**AGUA** 1.-Superficial (Lagos, ríos y drenes) 2.-Subterránea Mantos acuíferos	**FLORA** 1.-Diversidad 2.-Abundancia	**FAUNA** 1.-Diversidad 2.-Abundancia	**ECONOMIA/SOCIAL** 1.-Empleo 2.- Salud humana 3.-Calidad de vida
I PREPARACIÓN DEL SITIO						
Preparación o limpieza del sitio	INN (1)(2)	INN (2)	--	INN (2)	INN (2)	IPN (1)(3)
Obras provisionales	INN (1)	INN (2)	--	--	INN (2)	IPN (1)(3)
Desvío del dren	INN (2)(3)	INN (2)	IPN (2)	INN (2)	INN (2)	IPN (1)
II CONSTRUCCIÓN						
Trazo y nivelación del terreno	INN (1)	--	--	--	INN (2)	IPN (1)
Retiro de la vegetación de la cubeta del dren	INN (1)	--	--	INS (1)(2)	INS (2)	IPN (1)
Excavaciones mecánicas	INN (1)(2)(3)(4)	INN (2)	--	--	INN (2)	IPN (1)
Colocación de plantilla de concreto	INN (1)	INS (1)	--	--	INN (2)	IPN (1)
Construcción de cajón pluvial	INN (1)(3)	IPS (	IPS (1)	INN (1)(2)	INN (2)	IPN (1) IPS (2)
Colocación de estructuras de entrada	INN (1)	--	IPS (1)	--	--	IPN (1) IPS (2)
Mantenimiento de la maquinaria	IPN (2)(3)	IPS (1)	--	--	--	IPN (1)
Manejo y disposición final de residuos	IPN (1)	IPS (1)	--	--	--	IPN (1)(3)
III OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Uso de la infraestructura	--	--	IPS (1)	--	--	IPN (2)(3) IPS (2)
Mantenimiento de la infraestructura	INN (1)(3)	--	--	--	--	IPN (2)(3) IPN (3)
Manejo y disposición final de residuos	--	IPS (1)	--	--	--	IPN (2)(3)

Tabla 17.-Matriz de Leopold (modificada).

V.3 Impactos ambientales generados

Una vez concluida la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, se procede a su descripción para cada etapa del proyecto, utilizando la información generada en los capítulos e incisos anteriores.

Durante la etapa de preparación del sitio:

La calidad del aire se verá afectada por la emisión de gases producto de la combustión interna de motores de la maquinaria, las cuales pudieran en un momento dado ocasionar el deterioro de la calidad del aire por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, con la implementación de programas de mantenimiento de maquinaria y equipo se pueden minimizar dichos efectos.
Este impacto se considera un Impacto negativo no significativo.

Por otra parte, también se producirá la emisión de partículas de polvo debido al movimiento de la maquinaria utilizada, se considera que este impacto se generará por lapsos de tiempo cortos e intermitentes, además de ello, el sitio de estudio, se encuentra en una zona despejada donde existen corrientes de aire constantes ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión, este impacto puede ser mitigable al humedecer las áreas a trabajar.
Este impacto se considera un impacto negativo no significativo.

El factor empleo se verá beneficiado al requerirse mano de obra calificada para realizar estas actividades y la adquisición o renta de maquinaria y equipo, lo cual vendrá a elevar la generación de empleos directa e indirectamente.
Este impacto se considera un impacto positivo no significativo.

Durante la etapa de construcción

La calidad del aire se verá afectada por la emisión de gases producto de la combustión interna de motores de la maquinaria, las cuales pudieran en un momento dado ocasionar el deterioro de la calidad del aire por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, con la implementación de programas de mantenimiento de maquinaria y equipo se pueden minimizar dichos efectos.
Este impacto se considera un Impacto negativo no significativo.

La emisión de partículas de polvo debido al movimiento de la maquinaria utilizada durante la construcción, se considera un impacto negativo, este será mitigable rociando constantemente el área que se esté trabajando.
Este impacto se considera un Impacto negativo no significativo.

Otro de los impactos negativos identificados es el impacto a la fauna, ya que debido al movimiento de maquinaria se producirán ruidos los cuales provocaran el que se desplacen hacia otras áreas, este impacto no se considera significativo debido a que el sitio de estudio se encuentra sobre una vialidad de acceso a la Ciudad de Los Mochis, en donde permanentemente se producen ruidos emitidos por camiones de ruta y sobre todo por los vehículos de carga, por lo que la fauna esta adaptada a medios semiperturbados.
Este impacto se considera un Impacto negativo no significativo.

Se identificaron impactos positivos derivado de los trabajos de limpieza del predio, mediante el cual se contempla retirar la basura (llantas de automóvil, bolsas plásticas, botellas de vidrio, restos vegetales, entre otros objetos), que son arrojados a la cubeta y bordos laterales del dren, lo cual vendrá a mejorar la condición actual del paisaje.
Este impacto se considera un impacto benéfico no significativo.

El entubamiento del tramo del Dren Mochicahui, vendrá a proporcionar seguridad a la comunidad estudiantil colindante y a la existente en fraccionamientos vecinos debido a que su salud e integridad física no se verá afectada por otra inundación, ya que la construcción del proyecto se realiza con fines de prevención. En esta parte también se hace referencia a que la estructura de conexión o descarga, garantizará el desfogue de las aguas pluviales, evitando inundaciones.
Este impacto se considera un impacto benéfico significativo.

El factor empleo se verá beneficiado al requerirse mano de obra calificada para realizar estas actividades y la adquisición o renta de maquinaria y equipo, así como con la compra de los materiales que se utilizarán para la construcción del proyecto, lo cual vendrá a elevar la generación de empleos directa e indirectamente beneficiando directamente a los trabajadores y por ende a sus familias.
Este impacto se considera un impacto positivo no significativo.

Durante la etapa de Operación y mantenimiento:

Uno de los impactos positivos que se generarán sobre el factor agua se da por la construcción de la caja pluvial y la puesta de la rejilla de entrada lo cual garantiza que el agua durante ese trayecto circule limpia.
Este impacto se considera un impacto Positivo significativo.

La operatividad del colector pluvial, vendrá a proporcionar seguridad a la comunidad estudiantil colindante y a la existente en fraccionamientos vecinos debido a que su salud e integridad física no se verá afectada por otra inundación, ya que la construcción del proyecto se realiza con fines de prevención. En esta parte también se hace referencia a que la estructura de conexión o descarga, garantizará el desfogue de las aguas pluviales, evitando inundaciones.
Este impacto se considera un impacto benéfico significativo.

Los trabajos de mantenimiento, requieren de mano de obra calificada y de maquinaria y equipo para realizar la actividad, por lo que, la generación de empleo y el recurso económico generado al adquirir el servicio de la maquinaria y equipo necesario se traduce en impactos positivos.
Este impacto se considera un impacto positivo no significativo.

Con el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados, se evitarán la acumulación de basura en el área del proyecto, evitando con ello la proliferación de fauna nociva, el taponamiento de las rejillas de tormenta, y favoreciendo la limpieza de la zona.
Este impacto se considera un impacto positivo significativo.

V.4 Delimitación del área de influencia de los impactos identificados.

Para realizar esta delimitación, nos apoyaremos en el punto **IV.2.** de Delimitación del sistema ambiental en donde se delimitaron dos polígonos, uno de influencia directa (ZID) y otro de influencia indirecta (ZII).

La zona de influencia directa (ZID), puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo, con esto nos referimos justo a la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto.

La zona de influencia indirecta (ZII) puede entenderse como la superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa

en este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la generación de humos, olores y ruido (la delimitación del Sistema ambiental se marca claramente en la Figura 22).

Los trabajos de entubamiento del Dren Mochicahui, se concretan a un tramo de 400 m lineales, y los trabajos de limpieza del área y deshierbe se limitan únicamente a esta área, por lo que no se impactaran áreas colindantes siendo el impacto sobre la vegetación de influencia local o directa.

El factor de estrés que provocarán los movimientos de maquinaria y equipo en la fauna, se limitarán únicamente al sitio de estudio, por lo que se considera que este impacto es de influencia local o directa.

Los trabajos de tendido de la plancha sobre la que se construirá el colector pluvial, se limitan a la franje de los 400 m lineales por lo que, la permeabilidad del agua se limitará solamente a esta área, es por ello, que este impacto se considera de influencia local o directa.

La construcción de la caja pluvial y la estructura de conexión o descarga, garantizará el desfogue de las aguas pluviales, evitando inundaciones lo que vendrá a proporcionar un impacto de influencia local, sin embargo, los beneficios que ofrece el proyecto durante su operatividad al evitar el desbordamiento de las aguas pluviales hacia áreas colindantes provocarán una influencia de tipo indirecta, ya que beneficiará a la comunidad estudiantil colindante.

La circulación de las corrientes de aire en el área permitirá la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, la generación de olores y las partículas de polvo, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes, por lo que, este impacto se considera de influencia indirecta.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.- Medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados:

Las medidas de mitigación y prevención, son consideradas como la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción que tienda a eliminar o minimizar los impactos negativos que pudiesen presentarse en un momento dado durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.

Las medidas propuestas (mitigación, compensación y prevención), son acciones de control ambiental, en donde el Promovente tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio físico, natural, social y económico.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales.

A continuación, se presentan una serie de medidas de prevención y mitigación que se sugieren poner en práctica durante los trabajos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, para cumplir con el propósito de disminuir los efectos adversos que la actividad pudiera tener en el medio, garantizando al mismo tiempo el adecuado funcionamiento del mismo.

VI.1. Descripción de la medida de mitigación por componente ambiental.

- **Preparación del sitio y construcción.**

Aire

- Con el propósito de disminuir las emisiones de partículas y gases contaminantes a la atmósfera, producto de la mala combustión de los motores diésel-gasolina, se sugiere un adecuado mantenimiento mecánico de la maquinaria empleada, así como exigir una afinación a los automóviles que se utilicen en estas etapas.
- Se realizarán riegos periódicos en la superficie de trabajo, susceptibles de formar tolvaneras, y así evitar la dispersión de partículas suspendidas hacia las zonas aledañas.
- Establecer un límite de velocidad adecuado para los vehículos que transiten en el área del proyecto con la finalidad de evitar el levantamiento de partículas de polvo.
- Los camiones de volteo que suministren el material pétreo al proyecto, deberán estar cubiertos por una lona que impida la dispersión de partículas a la atmósfera

Suelo

- La maquinaría y equipo a utilizarse en estas etapas, deberán estar bajo un programa de mantenimiento constante con la finalidad de evitar derrames de combustibles que puedan contaminar el suelo.
- Las obras de excavaciones y rellenos, deberán estar limitadas a la

superficie del sitio de estudio.

- El proyecto contempla llevar a cabo los trabajos de limpieza dentro del área del proyecto y sus colindancias.
- Se deberán de colocar en sitios estratégicos dentro del predio contenedores de residuos sólidos urbanos con la finalidad de evitar su acumulamiento en el área.

Agua

- El agua utilizada para el humedecimiento de áreas deberá utilizarse con responsabilidad utilizando solo la necesaria.
- Los trabajos de desvío del Dren deberán realizarse con las mejores técnicas y ser realizados por personal calificado, esto con la finalidad de evitar que al momento del desvío del cauce del agua, esta se filtre hacia áreas colindantes, provocando el desperdicio de esta.

Flora

- La Promovente deberá compensar la pérdida de la cubierta vegetal, mediante la donación de plantas de la región, mismas que deberán ser donadas al Municipio para la forestación de las inmediaciones del proyecto, o bien para ser plantados en áreas que así lo requieran.
- Bajo ninguna circunstancia se deberá de afectar la vegetación presente en zonas colindantes, por lo que se deberá de mantener un respeto permanente sobre dicha vegetación.

Fauna

- Queda estrictamente prohibido al personal que labore en el proyecto: la caza, captura o colecta de fauna en el sitio.
- En caso de que por el sitio de estudio se encontrará algún organismo con estatus de protección especial, se deberá dar aviso a PROFEPA para que sea la autoridad la encargada de su reubicación.
- Las obras y actividades del proyecto deberán realizarse en horarios diurnos.

Operación y mantenimiento.

- Con el propósito de disminuir las emisiones de partículas y gases contaminantes a la atmósfera, producto de la mala combustión de los

motores, se sugiere un adecuado mantenimiento mecánico de los vehículos que se utilicen en las actividades de mantenimiento.

- En caso de ser necesario realizar actividades de desazolve en el área, La Promovente se deberá de coordinar previamente con la Junta de agua potable y el módulo de riego para platear estrategias de trabajo y delimitar las actividades a realizar, así como responsabilidades.

V1.2. Impactos residuales.

V.5. Impactos residuales.

En el punto anterior, se propusieron una serie de medidas de mitigación que servirán para minimizar en lo posible los impactos negativos que la operatividad del proyecto pudiese generar en el medio, sin embargo, existen impactos que prevalecen aún con
la aplicación de medidas de mitigación, dichos impactos son conocidos como impactos residuales.

El poder identificar y valorizar su efecto, es primordial ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente que provoca el proyecto sobre el ambiente.

Cómo impacto residual se tendrá la plancha de concreto sobre la que se construirá la obra pluvial, siendo un total de 400 metros lineales que impedirán la infiltración del agua al subsuelo.

VI.3. Monitoreo propuesto como método de prevención de la calidad de aguas de descarga y mitigación de impactos.

Se implementará un programa permanente de limpieza de residuos en la rejilla de entrada de agua con la finalidad de evitar el acumulamiento de estos en el área.

En caso de ser necesario realizar actividades de desazolve en el área, La Promovente se deberá de coordinar previamente con la Junta de agua potable y el módulo de riego para platear estrategias de trabajo y delimitar las actividades a realizar, así como responsabilidades

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico del escenario

El sitio donde se pretende implementar el proyecto se encuentra totalmente

impactado con anterioridad desde Los trabajos de urbanización de la Ciudad, lo cual ha incidido en el deterioro de los factores ambientales principalmente en la vegetación, suelo y fauna silvestre. Las superficies colindantes al sitio de estudio, también se encuentran impactadas por dichas actividades, ocasionando la eliminación de la vegetación natural y ahuyentando a la fauna silvestre hacia otras áreas, por lo que, dentro del área de afectación del proyecto, no se encuentran especies de flora y fauna que estén incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las actividades programadas no son de alto riesgo pues no colocan a los recursos naturales o la salud humana en una situación de emergencia, al contrario, el proyecto se realiza con fines de prevención de posibles inundaciones, por lo anteriormente expuesto se espera un escenario estable y equilibrado permitiendo que las condiciones ambientales de la zona continúen con sus funciones, por lo que, el proyecto se desarrollará bajo un esquema que garantice la conservación y protección de los recursos naturales.

Durante el desarrollo del proyecto se generarán impactos negativos no significativos hacia factores como suelo, agua, vegetación, fauna y atmósfera, pero, con la instrumentación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron para minimizar un posible impacto en cualquier etapa del proyecto, se espera que las condiciones ambientales de la zona subsistan.

Mediante la puesta en marcha del proyecto, se pronostica un escenario donde no se generarán impactos ambientales que pongan en peligro a los recursos naturales, debido a que mediante medidas preventivas no se permitirá que se rebasen los límites que establecen las Normas Oficiales Mexicanas para la protección y conservación de los recursos naturales, apegándose a las disposiciones jurídicas en la protección del medio ambiente por lo que se ajustará a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa y al Reglamento de Protección al Ambiente del Municipio de Ahome y Normas Oficiales que les emanan.

En caso de autorizarse el proyecto y de no aplicarse las medidas de mitigación, el escenario ambiental esperado seria en favorecer en un deterioro más hacia los elementos flora, fauna, agua, suelo y atmósfera y los impactos serian dañinos hacia estos elementos, ubicándose el proyecto en agente negativo hacia al ambiente y elementos naturales, una mala disposición de los residuos sólidos causaría una contaminación ambiental y visual; el mantenimiento de la maquinaria dentro del área también generaría una contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.

En caso que el proyecto no sea autorizado por la autoridad competente (SEMARNAT), el escenario ambiental del área será el que existe actualmente, el

Dren Mochicahui permanecería impactado con el depósito de basura, llantas y escombros entre otros y peor aún, seguiría estando el riesgo latente de una nueva inundación en cada temporada de lluvias, lo cual es factor determinante para la proliferación de fauna no deseada, además del riesgo de enfermedades entre la comunidad estudiantil y la población aledaña al sitio.

El proyecto ambientalmente es procedente en el sitio propuesto, ya que los impactos ambientales adversos son de tipo poco significativos, con medidas de mitigación para su atenuación se permitirá que los elementos naturales permanezcan en la zona.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo).

Es fundamental contar con un programa de vigilancia ambiental de aplicación constante y en pleno cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de regulación del impacto ambiental, por lo que se contemplan diversas actividades que deberán implementarse para ser monitoreadas constantemente.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
ASPECTO/ACTIVIDAD	**ACCIONES**
Mantenimiento del dren.	1.- Limpieza permanente del área 2.- Programa de limpieza de rejillas de tormenta para evitar el acumulamiento de residuos. 3.- Programa de monitoreo para en caso de identificar azolvamiento en el dren, dar aviso y coordinarse con las autoridades competentes quienes son responsables del mantenimiento de la infraestructura hidraulica de la Ciudad. 4.- Mantener los convenios de colaboración con las dependencias competentes como JAPAMA, ódulo de riego y Ayuntamiento.
Disposición de residuos	1.- Los residuos generados deberán ser entregados a una empresa debidamente autorizada para la recolección y disposición final de estos en el relleno sanitario.

Tabla 18. Programa de Vigilancia Ambiental

Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas adecuadas tanto preventivas como de mitigación, la Promovente contará con un responsable técnico en el área ambiental, quien se encargará de que todas las medidas propuestas en el presente estudio sean llevadas a cabo como han sido planeadas, y en coordinación con el representante legal de la empresa será responsable en:

- Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) durante las distintas etapas del proyecto. Así también, revisará el cumplimiento de aquellas medidas impuestas en la Autorización de Impacto Ambiental que en su caso se otorgue.
- Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.

VII.3. Conclusiones.

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) para el Entubamiento de Dren Mochicahui, tramo Blvd. 10 de mayo - C. Cerro de Las Lomitas, Los Mochis, Ahome, Sinaloa, es promovido por Fomento Educativo y Cultural Francisco de Ibarra. A.C.

Se tiene como objetivo el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui, con la finalidad de garantizar el desalojo del flujo ocasionado por precipitaciones pluviales en la cuenca o zonas de asentamientos humanos, de tal modo que mediante la obra se mitiguen los riesgos al medio ambiente, a la población educativa colindante al sitio de estudio y a las personas que habitan en los fraccionamientos cercanos, así como a sus bienes y a la infraestructura existente, esto, ante una posible inundación.

El presente proyecto basa su justificación en la prevención de posibles inundaciones en la zona las cuales, son factor determinante para la proliferación de fauna nociva y enfermedades entre la población estudiantil de la Universidad Autónoma de Durango la cual colinda con el sitio de estudio, así como también, entre los habitantes de los fraccionamientos cercanos.

La construcción y operación del colector pluvial, formará parte de la infraestructura básica, necesaria para mejorar el equipamiento urbano en la zona del proyecto

El funcionamiento del proyecto, no perturbará especies de flora, fauna o ecosistemas importantes debido a que el uso de suelo de esta área ya estaba previamente impactado y sobre todo a que se encuentra colindante a vialidad de acceso a la Ciudad de Los Mochis, por donde circulan constantemente camiones de carga pesada.

En el proceso de operación y mantenimiento del proyecto se generarán desechos sólidos urbanos, mismos que serán debidamente recolectados para posteriormente ser entregados a una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para su disposición final.

En términos socioeconómicos, la generación de empleos será unos de los impactos positivos principales, los impactos sociales y económicos resultan benéficos para el desarrollo del Municipio, debido a la generación de empleos directa e indirectamente ligados al proyecto.

Por lo anterior se concluye que la implementación del proyecto, es considerada como ADMISIBLE siempre y cuando se implementen las medidas preventivas y de mitigación mencionadas en este estudio.

VII.4. Resumen ejecutivo.

El proyecto objeto del presente resumen ejecutivo, pretende realizar el entubamiento de un tramo de 400 metros lineales de un Dren denominado Dren Mochicahui, el cual inicia en Blvd. Macario Gaxiola casi entronque con Carretera Internacional México 15 y el cual tiene una pendiente hacia el sur, siendo el tramo de estudio del Blvd. 10 de mayo a la prolongación de la Calle Cerro de Las Lomitas, en la Ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa.

El predio donde se pretende la construcción del proyecto, está conformado por dos lotes de terreno, los cuales en suma forman una sola unidad topográfica con una superficie total de 11,816.01 m2, de los cuales, la superficie de afectación del proyecto es de 7,773.219 m2.

El proyecto no contempla el derribo de vegetación de importancia forestal ya que las áreas que lo conforman, están libres de dicha vegetación, la vegetación existente en el sitio de estudio es solamente de tipo herbácea e invasiva y la existente sobre la cubeta del Dren Mochicachui, entre la vegetación existente tenemos: Tule (*Typha dominguensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Bledo (*Amaranthus retroflexus*) y Girasol (*Helianthus annuus*).

El proyecto cumplirá con todos los requerimientos hidráulicos e hidrológicos señalados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). El proyecto fue sometido previamente a consideración y aprobación técnica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y ante la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome (JAPAMA), obteniendo por parte de dichas dependencias los Oficios de validación correspondientes.

Con la finalidad de que el proyecto en mención se realizará bajo pleno cumplimiento normativo, la Promovente, en atención a las recomendaciones realizadas por CONAGUA y JAPAMA, realizó un acercamiento ante diversas autoridades competentes, logrando la firma de un Convenio de colaboración con la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas Santa Rosa Modulo III-1 A.C., el Municipio de Ahome a través de la Dirección de Obras Públicas y la empresa contratista. Al contar con la validación del Proyecto por parte de dependencias federales competentes en materia hidráulica y habiéndose realizado el acercamiento con las diversas autoridades a nivel municipal, la Promovente, procedió con el inicio de obras.

Sin embargo, las actividades a realizar y que forman parte del proyecto, requieren de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el Artículo 28, Fracción I, Obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el Artículo 5° A) HIDRÁULICAS fracción IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.

En esta parte, es importante hacer mención, que las obras de entubamiento correspondientes al proyecto se iniciaron sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, es por ello, y con la finalidad de continuar con la construcción de dichas obras, que la Promovente inició un proceso de autorregulación mediante el acercamiento ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con la finalidad de regularizar la actividad y dar debido cumplimiento a la normativa aplicable al proyecto.

En respuesta a dicho acercamiento y con la finalidad de verificar los hechos manifestados por la Promovente, la Procuraduría gira orden de inspección SIIZFIA/053/21-IA de fecha 18 de agosto de 2021, la cual fue realizada por personal adscrito a esta dependencia federal y de la cual se derivó el Acta de inspección con número IA/051/21 de fecha 24 de agosto de 2021.

A continuación, se procederá a presentar un resumen de la descripción de los hechos circunstanciados y a las observaciones realizadas durante el desarrollo de la visita de inspección, los cuales quedaron asentados en el Acta de visita anteriormente citada.

> *Constituidos físicamente en Dren Mochicahui tramo 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas específicamente en las coordenadas geográfica: 25°47´57.89" LN 108°58´12.17" LW. Acto seguido, en compañía de la visitada, y de sus dos testigos de asistencia se procede a realizar un recorrido por el Dren Mochicahui tramo 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas, lugar en donde se observa la existencia de actividades hidráulicas sobre el Dren Mochicahui consistentes en el desazolve, depósito de material lodoso en las márgenes izquierda y derecha del respectivo dren, así como también, la preparación de este para la instalación de tubería hidráulica en un tramo lineal de 411 metros con una superficie impactada de 7,900 m2. Encontrándose esta obra sobre el siguiente polígono:*

No.	***Coordenadas geográficas***
1	*25°47´56.15" LN 108°58´13.20" LW*
2	*25°48´7.47" LN 108°58´5.35" LW*
3	*25°48´7.81" LN 108°58´5.96" LW*
4	*25°47´56.43" LN 108°58´13.76" LW*

> *Por lo que se procede a solicitar a la visitada presente su autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturas (SEMARNAT) por la realización de las obras en un área de uso hidrológico administrado por la Comisión Nacional del Agua y organismos que de ella emanen para el uso de dicho dren hidrológico, manifestando de viva voz la visitada no contar con dicha autorización solicitada y emitida por la SEMARNAT.*

Una vez concluida la visita de inspección, levantada el Acta de visita

correspondiente y desahogados los requerimientos legales del caso, la Procuraduría emite Resolución Administrativa No PFPA31.3/2C27.5/00040-21-165, de fecha 13 de septiembre del 2021.
Derivado de la Resolución Administrativa, la Promovente realiza el pago correspondiente a la multa impuesta por las infracciones realizadas, posteriormente, da aviso a la PROFEPA del cumplimiento en tiempo y forma, turnando copia del recibo correspondiente al pago realizado.

Por lo anteriormente expuesto, es que el presente estudio, se somete a evaluación ante esta Secretaría con la finalidad de obtener la correspondiente autorización en Materia de Impacto Ambiental, esto, bajo estricto cumplimiento de lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su correspondiente Reglamento.

Objetivo:

El proyecto tiene por objeto principal el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui, con la finalidad de garantizar el desalojo del flujo ocasionado por precipitaciones pluviales en la cuenca o zonas de asentamientos humanos, de tal modo que mediante la obra se mitiguen los riesgos al medio ambiente, a la población educativa colindante al sitio de estudio y a las personas que habitan en los fraccionamientos cercanos, así como a sus bienes y a la infraestructura existente, esto, ante una posible inundación.

Justificación:

Las fuertes lluvias que han azotado a la Ciudad de Los Mochis en los últimos años, han provocado inundaciones sobre todo en la zona urbana, lo cual provoca innumerables daños materiales en comercios, instituciones educativas y casas habitación. Aunado a ello, en el sector educativo, se provoca el cierre temporal de escuelas debido a la proliferación de fauna nociva provocado por el encharcamiento de aguas y la humedad existente, lo cual ha sido un detonante de enfermedades y alergias entre la población estudiantil.

El 5 y 6 de septiembre de 2004, debido a la presencia de lluvias Torrenciales en el Municipio de Ahome, las precipitaciones pluviales causaron serios daños en su infraestructura, equipamiento urbano, viviendas, caminos, carreteras y producciones agropecuarias, dejando a centenares de familias desalojadas e incalculables daños materiales, expuestos a las secuelas del meteoro como el dengue, enfermedades de la piel entre otras.

En la Ciudad de Los Mochis se colapsó la red de drenaje municipal desbordándose los drenes Álamos, Bayoneta, **Mochicahui,** Justicia Social y Juárez. Todos los planteles escolares del municipio suspendieron labores por las condiciones críticas en las que se encuentran las instalaciones, así como por la pérdida de inmobiliario y de documentos oficiales. (Cámara de Diputados LXI

Legislatura, 2004).

Debido a estos efectos, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) ante las lluvias del 5 y 6 de septiembre de 2004, declaró al Municipio de Ahome en estado de Desastre por Inundaciones Atípicas; así mismo, del 9 al 12 de Septiembre del 2008 las lluvias ocurridas provocaron que se declarara al Municipio como zona de Desastre, y más tarde por Contingencia climatológica; por último, las lluvias ocurridas el 14 de Octubre de 2009 provocaron para el municipio la declaratoria de Emergencia (CENAPRED, 2009).

El presente proyecto basa su justificación en la prevención de posibles inundaciones en la zona las cuales como ya se mencionó anteriormente, son factor determinante para la proliferación de fauna nociva y enfermedades entre la población estudiantil de la Universidad Autónoma de Durango la cual colinda con el sitio de estudio, así como también, entre los habitantes de los fraccionamientos cercanos.

Tal como se menciona en el Acta expedida por PROFEPA, las obras y actividades que se realizaron sin contar con la debida autorización en materia de Impacto Ambiental fueron: Desvío del dren, depósitos de tierra e inicio de construcción de plantilla de concreto, para mayor detalle de las obras realizadas sin contar con la autorización de impacto ambiental en la MIA-P se presentan fotografías y el detalle en cada una de ellas.

De igual manera, la Promovente mediante evidencia fotográfica, muestra el estado en el que se encontraba el área antes del inicio de las obras y actividades realizadas.

- La obra de entubado adjunta se construyó en el año 2004 aproximadamente al realizarse los trabajos de pavimentación de la Prolongación del Blvd. 10 de mayo, iniciando su construcción dentro del sitio de estudio aguas abajo contando con una longitud aproximada de 250 m., dicha obra no contaba con rejillas que impidieran el paso de cualquier tipo de residuos, sin embargo, al estar dentro de la propiedad de la Promovente, dicha área se conservaba limpia debido al mantenimiento que se le proporcionaba por parte del personal de mantenimiento de la Institución educativa, actividad que se volvió permanente derivado de las inundaciones presentadas en La Ciudad de Los Mochis, durante las últimas temporadas de lluvia.
- Dentro de sitio de estudio no se encontraba vegetación de importancia forestal o urbana que se hubiera visto afectada con las obras o actividades realizadas. La vegetación existente en esta área era únicamente de vegetación herbácea.
- La vegetación existente en zonas colindantes a las del sitio de estudio consiste en eucaliptos y vegetación secundaria, los eucaliptos se encuentran ubicados hacia el poniente del Dren siendo un total de 80

organismos distribuidos a lo largo de los 400 m., del tramo de estudio. Hacia el oriente, se encuentra la vegetación secundaria existente en terrenos baldíos.

Es importante mencionar que dicha vegetación no se ha visto afectada con las obras y actividades realizadas, por lo que, actualmente permanecen intactas.

En cuanto a la fauna, se considera que esta no ha sufrido un impacto de magnitud, ya que se trata de fauna adaptada a sitios semiperturbados, debido a que el sitio de estudio, se encuentra en un área colindante a una vialidad con bastante flujo vehicular, la cual es de acceso a la Ciudad y al Parque Industrial Ecológico cercano, por lo que en su mayoría el vehículo que transita por dicha vialidad es en su mayoría de carga pesada.

El predio de estudio, está conformado por dos lotes de terreno los cuales forman una sola unidad topográfica sobre la cual se pretende realizar el proyecto en base a su polígono de afectación, el sitio de estudio, se encuentra ubicado frente a las instalaciones de la Universidad Autónoma de Durango, la cual está representada legalmente por la Promovente “Fomento Educativo y Cultural Francisco de Ibarra, A.C.”, quien a su vez, tiene como Rector al Ing. Martín Gerardo Soriano Sariñana quien es el legítimo propietario de los predios en mención.

Considerando la población de alumnos y personal administrativo con la que cuenta la Institución educativa, y previendo se repitan accidentes derivados de una posible inundación tal como se han venido presentando en los últimos años en cada temporada de lluvias, la selección del sitio se basó en los siguientes criterios:

- Brindar protección a la población estudiantil y administrativa de fenómenos naturales, relacionados con precipitaciones pluviales extraordinarias, que pudieran poner en peligro su vida.
- Minimizar los riesgos a la salud de la comunidad estudiantil.
- Evitar que se repita una nueva inundación de las instalaciones educativas.
- Evitar la proliferación de fauna nociva y de enfermedades.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de las colonias y fraccionamientos que se encuentran cercanos en el área mismos que se han visto afectados por los efectos de inundaciones pasadas.

El área del proyecto, cuenta con pretendida ubicación en el Noroeste del País, al norte del Estado de Sinaloa, dentro del Municipio de Ahome. La accesibilidad al sitio de estudio desde el exterior de la Ciudad de Los Mochis, se da mediante la Carretera Internacional México 15 en el entronque con el Blvd. Macario Gaxiola, justo en el tramo del Blvd. 10 de mayo – calle Cerro de Las Lomitas, su

referencia geográfica es 25°47´57.89” LN y 108°58´12.17” LW.

Para llevar a cabo las obras del proyecto, se estima una inversión aproximadamente de $ 13,277,923.86 (trece millones doscientos setenta y siete mil novecientos veintitrés pesos 86/100 M.N.), mismos que serán empleados en la preparación del sitio y construcción de la obra civil.

Con base en la Carta de Uso de Suelo de la Ciudad de Los Mochis, el uso de suelo identificado dentro del área del polígono de estudio es de Infraestructura hidráulica (Dren). En áreas adyacentes al sitio de estudio, se observan usos de suelo de tipo habitacional principalmente, así como también una mezcla de usos de suelo de tipo educativo, industrial y de vialidades de acceso.

El sitio de estudio se encuentra dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Los Mochis, por lo que se trata de una zona totalmente urbanizada, en sus colindancias existen vialidades importantes y de amplia circulación como lo es el Blvd. Macario Gaxiola y el Blvd. 10 de mayo. La zona cuenta con servicios de drenaje sanitario, agua potable, energía eléctrica, alumbrado público y telefonía celular. Por la naturaleza del proyecto, este no requerirá más servicios de los ya existentes en la zona para su implementación.

Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en realizar el entubamiento de un tramo de 400 metros lineales de un Dren denominado Dren Mochicahui, mediante la construcción de un colector pluvial rectangular de concreto reforzado de 3.00 X 2.00 m de dimensiones internas en los 400 m del proyecto, con un gasto estimado en Avenida Máxima de 5,140 l/seg., el cual cumple con las especificaciones de CONAGUA y los requerimientos estructurales de los Reglamentos de construcción vigentes.

El área de influencia del Dren Mochicahui en el tramo de estudio es de 108-50-67.6 Ha, delimitadas aproximadamente por el sector de la Carretera internacional México 15, Blvd. Macario Gaxiola y prolongación calle Las Glorias. Para el cálculo del gasto pico en el punto de estudio se usó el Método Racional, para un periodo de retorno de 10 años.

El área de estudio se encuentra situado en la porción norte de la Región Hidrológica No.10: Sinaloa, es una subcuenca abierta con descarga al mar, la cual forma parte de la cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste. En esta cuenca se originan varios escurrimientos de longitud restringida y de poca importancia que derivan su caudal hacia la bahía, cuerpos de agua internos o en alguna infraestructura de riego.

La corriente principal de la subcuenca, es un escurrimiento intermitente, el cual surge en la parte alta de la cuenca y desemboca en la Bahía Ohuira, no

obstante, las aportaciones de agua al sistema más importantes, están dadas por la Red de Canales y drenes del Distrito de Riego 75, los cuales derivan importantes flujos de agua proveniente del Río Fuerte.

La Ciudad de Los Mochis cuenta con una red de drenaje mixta, esto quiere decir, que existe un conjunto de colectores los cuales dirigen agua residual de uso doméstico hacía un emisor el cual desaloja el agua hacia fuera de la ciudad, y un conjunto de colectores pluviales los cuales, a través de rejillas de tormenta situadas en puntos estratégicos, colectan el agua de precipitación hacia los drenes que a traviesan la Ciudad.

El Dren Mochicahui, al igual que Dren Mochis, está parcialmente entubado, este surge aguas arriba de la ciudad captando agua de lluvia y excedentes agrícolas del distrito de riego 075, atraviesa la carretera federal e ingresa a Los Mochis en zona noreste por un costado del cerro de la Memoria.

Este dren comienza a descender por la ciudad hasta llegar a la altura del Dren Cero, posteriormente vierte sus aguas al Colector Pluvial Mochicahui Paralelo, el cual colecta aguas de lluvia a lo largo del Boulevard Mariano Gaxiola. A pocos metros del Boulevard Centenario vuelve a emerger este dren en sur forma superficial y recibe aguas provenientes del Dren Bay. 23+700. Posteriormente a través de un sifón atraviesa de forma perpendicular el Canal Sublateral 23+700 pasando por un costado de la Planta Potabilizadora Ing. Terán Hernández, esta estructura continua su recorrido en la margen derecha de la Carretera a Topolobampo de forma paralela con el Canal Ramal 2+700.

Este dren es importante, ya que según el Plan Operativo de Inundaciones de Los Mochis (Organismo de Cuenca Pacifico Norte de la CONAGUA & SEMARNAT, 2016), las colonias aledañas a este, son las que reportan mayor número de población damnificada en época de lluvias.

Las actividades presentes aguas debajo del punto de ubicación de las obras a construirse, son en su mayoría industrial y comercial.

Preparación del sitio: La colocación de señalamientos para prevención de accidentes de tránsito es una de las partes más importantes dentro de las medidas de seguridad durante esta etapa. Se procederá a la instalación de las obras provisionales como el almacén temporal de materiales, sanitarios portátiles y cercado perimetral (todo desmontable y con materiales reutilizables). No se requiere de la apertura de nuevos caminos de acceso, ya que el sitio de estudio se encuentra dentro de la zona urbana de la Ciudad de Los Mochis, la vialidad existente cuenta con las características necesarias para facilitar la accesibilidad al sitio de estudio.

Etapa de construcción: El proyecto contempla como una obra permanente la construcción de un colector pluvial rectangular de concreto reforzado de 3.00 X

2.00 m de dimensiones internas en los 400 m del proyecto, con un gasto estimado en Avenida Máxima de 5,140 l/seg., el cual cumple con las especificaciones de CONAGUA y los requerimientos estructurales de los Reglamentos de construcción.

Debido a que la obra de entubamiento está proyectada con fines preventivos, no se considera que el proyecto genere impactos que afecten al medio ambiente, sino al contrario, ya que el dren en ciertas zonas se encuentra muy contaminado debido a la presencia de basura a lo largo y dentro del mismo, esto debido a su colindancia con zonas no pobladas y con vegetación herbácea y arbustiva que presentan condiciones favorables para ser punto de descarga de escombro y basura, las cuales por acción del viento vienen y caen al dren, por lo que se considera que el entubamiento del tramo y el cuidado que tendrá la Promovente vendrá a impactar de manera positiva el área mejorando considerablemente el paisaje.

Las etapas de construcción del tramo de Dren Mochicahui son las siguientes: Limpieza, desvío del dren, excavación, estabilización, construcción de plantilla de concreto, fabricación del colector pluvial, relleno, interconexión de obras, relleno de desvío y limpieza general, cada una de estas etapas están claramente descritas en la MIA-P.

Diámetros y parámetros de diseño.

No fue posible la prolongación de la tubería existente en la obra adjunta (Obra de entubamiento hacia el sur colindante a la Prolongación del Blvd. 10 de mayo) y repetirla en este proyecto debido a que esta fue diseñada en el 2004 con parámetros de diseño distintos al actual, los cuales se han incrementado debido a las últimas inundaciones que se han presentado en el Municipio de Ahome.

El proyecto de entubamiento cumple con todos los requerimientos hidráulicos e hidrológicos señalados por CONAGUA, por lo que, en atención a las recomendaciones realizadas por la propia Comisión, fue necesario realizar modificaciones al proyecto original colocando diámetros superiores a los existentes en la obra adjunta, ya que la capacidad de conducción de la tubería existente es de 2600 l/seg., y es necesario desalojar un gasto de proyecto de 5,140 l/seg.

La capacidad de conducción de las tuberías proyecto es de 6,462.82 l/seg., superior al gasto de diseño, garantizando que el tramo a construir en el sitio de estudio frente a las instalaciones de la institución educativa no representará un problema social en futuras inundaciones.

El diseño del proyecto contempla diversas etapas e involucra distintas áreas de la ingeniería, por lo que a continuación, se presenta una breve descripción de estas etapas.

Análisis hidrológico: En esta etapa, se recopilan los datos de precipitación histórica, de las estaciones climatológicas cercanas al sitio de estudio y por medio de análisis hidrológicos, estadísticos y probabilísticos, que, para cada periodo de retorno establecido, definen la intensidad de precipitación, la duración y su variación a lo largo del tiempo. Para el caso específico del proyecto, los gastos de diseño utilizados para el cálculo del conducto proyecto son los obtenidos con un área de influencia de 108-50-67.6 Ha., y el Método Racional para un periodo de retorno de 10 años. La metodología para desarrollar esta etapa se detalla en el Estudio hidrológico realizado.

Cálculo hidráulico: Con los valores obtenidos en la etapa anterior se analizan los efectos del escurrimiento en la zona de estudio, tomando esto como base para realizar el dimensionamiento de las tuberías a utilizar en la obra, todo esto a través de análisis hidráulicos y modelos de simulación matemática. En base al cálculo hidráulico realizado se determinó que la capacidad hidráulica de los conductos se dejará excedida debido a la existencia de descarga de excedentes de la "Planta Potabilizadora Mochis", la cual se encuentra ubicada a unos 130 metros aguas arriba del tramo del proyecto con una referencia geográfica de 25° 48´11.26" N y 108°58´03.82° O, lo cual genera continuos azolves y disminución de la capacidad de conducción del entubamiento.

El excedente en la capacidad hidráulica a tubo lleno considera un coeficiente de seguridad ante posibles azolves que puede ocasionar la descarga de la Potabilizadora, quedando 67.4 cm libres del conducto para solventar esta situación.

Calculo estructural: En esta etapa, se deberá realizar el análisis de los factores como las cargas y los esfuerzos que tendrá que soportar la obra. Para el cálculo estructural del proyecto, se consideró como situación más crítica la situación de la presencia de 1 vehículo cargado tipo TANDEM de 2 ejes. En el caso de las paredes laterales se consideró una sobrecarga lateral por tráfico en el Boulevard, nivel freático y empuje de rellenos, los resultados obtenidos en ambos casos se detallan en el cálculo estructural realizado.

Durante la etapa de construcción, bajo ninguna circunstancia, se realizarán reparaciones de maquinaria o equipo dentro del sitio de estudio, en caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller ubicado en la Ciudad de Los Mochis.

El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, ya que aquellos que pudieran generarse serían producto del mantenimiento y/o reparación de equipo o maquinaria, sin embargo, en caso de ser necesario dichas reparaciones, estas serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Los Mochis. La administración o el responsable del taller de reparaciones, será quien se encargue del manejo y

disposición final de los residuos generados, la Promovente, se cerciorará de que dicha negociación cuente con su debido registro como empresa generadora de residuos peligrosos ante la Secretaría.

Los residuos sólidos urbanos, que se generen serán producto del consumo de alimento de los trabajadores, para ello, dentro del sitio de estudio, se instalarán contenedores en puntos estratégicos para que sean depositados dichos residuos. Los contenedores deberán de contar con tapa con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva como las moscas. El almacenamiento o acopio de los residuos sólidos urbanos deberá ser temporal, por lo que se deberán de disponer con una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final en el relleno sanitario.

Por otra parte, los residuos producto de las excavaciones, serán depositados a ambos costados del dren con la finalidad de reutilizarlos al momento del relleno al finalizar la obra. Los excedentes o el material que no pudiera utilizarse, serán recolectados y transportados mediante camiones de volteo, para posteriormente ser reutilizados en diversas áreas de la Universidad Autónoma de Durango la cual cuenta con una extensa superficie de terreno para su crecimiento futuro.

Los residuos de material ferroso, madera, sacos de papel, PET y otros que se generen y que cuenten con características valorizables, serán dispuestos con una empresa debidamente registrada ante la autoridad estatal como Gestor de residuos de manejo especial, dicha empresa deberá contar con sus respectivas autorizaciones y proporcionar a la Promovente los respectivos manifiestos por la adecuada disposición de los residuos generados.

La generación de aguas residuales serán las provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, dichas aguas serán contenidas en sanitarios portátiles los cuales serán rentados y ubicados dentro del sitio de estudio. La empresa que ofrezca el servicio deberá ser una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente y será la encargada de la limpieza y mantenimiento de dichos sanitarios, así como de la disposición final de las aguas residuales generadas.

La generación de emisiones a la atmosfera provendrá de la combustión interna del combustible que se produce por los motores de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diversas etapas del proyecto, dichas emisiones se generarán por lapsos de tiempos cortos e intermitentes. También se producirá la emisión de partículas de polvo, lo cual se mitigará mediante el humedecimiento de las áreas durante los trabajos que involucren el movimiento de maquinaria pesada.

Estas emisiones no se consideran de gran impacto, considerando que el sitio de estudio se encuentra en un área libre y que presenta condiciones de constantes corrientes de aire las cuales ayudan a su pronta dispersión evitando el

acumulamiento de las mismas en la zona de estudio.

Etapa de operación y mantenimiento: Una vez operando el colector, las aguas pluviales serán conducidas aguas abajo mediante este, hasta la conexión con la obra adjunta, misma que inicia en la colindancia sur en la prolongación del Blvd. 10 de mayo con referencia geográfica en 25°47´56.22" N y 108°58´13.62" O.

Durante la operatividad del proyecto, se mantendrá contacto permanente con la Dirección de Obras Públicas y Servicios Públicos Municipales ya que ellos son los responsables del desalojo de agua de lluvia y prevención de inundaciones en el Municipio de Ahome. De igual manera, en la parte operativa el contacto será permanente con la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas Santa Rosa, Módulo III-1, A.C., ya que la infraestructura correspondiente al Dren Mochicahui esta concesionada a dicha Asociación.

El mantenimiento del colector pluvial consistirá en la revisión de las bocas de tormenta (rejilla), a fin de evitar taponamiento del sistema por acumulación de basura. En caso de azolvamiento se procederá con la limpieza del sistema con equipo Vactor.

Se considera como obra asociada el proyecto la obra de entubamiento adjunta, misma que inicia en la colindancia sur en la prolongación del Blvd. 10 de mayo con referencia geográfica en 25°47´56.22" N y 108°58´13.62" O. Dicha obra fue construida aproximadamente desde el 2004 y la capacidad de conducción de la tubería utilizada es de 2600 l/seg.

Etapa de abandono del sitio: Esta etapa no se contempla, ya que, por la naturaleza propia del proyecto, su operación será permanente porque siempre existirá la necesidad de dar salida a las aguas pluviales de la zona del proyecto.

No se requiere del uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

Los residuos sólidos generados corresponderán a la basura que pueda acumularse en la rejilla de entrada de agua, la cual será colectada mediante un programa de limpieza permanente, dichos residuos serán enviados al relleno sanitario municipal. En caso de requerirse el desazolve en el área del proyecto, los lodos generados serán retirados mediante equipo vactor y su disposición estará a cargo de la JAPAMA.

El proyecto no considera la generación de residuos peligrosos. El proyecto no generará residuos líquidos, su función es el de conducir las aguas pluviales generadas aguas arriba.

Vinculación del proyecto.

El Sitio de estudio se encuentra dentro de la Región Ecológica 18.6, en la UAB

No 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, localizada en la Costa norte de Sinaloa. Dicha región presenta una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable con una prioridad de atención media y un escenario al 2033 inestable a crítico. La Región Ecológica 18.6, cuenta con una superficie de 17,424.36 km, con una población total de 1,966,343 hab., pertenecientes a poblaciones de Mayo - Yaqui.

La vinculación del proyecto está directamente ligada a la estrategia del Grupo II, la cual está dirigida a lograr el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

El proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo al tratarse de la construcción de una obra de entubamiento con fines de prevención de inundaciones, provocados por el cambio climático. Además, que viene a sumar al listado de infraestructura adecuada para mitigar los efectos provocados por este tipo de fenomenos naturales. Todo mediante la coordinación establecida entre la Promovente y organismos competentes. Los Programas de Desarrollo estatales y municipales al momento de la elaboración del presente estudio se encontraban en la fase de consulta pública.

Con la finalidad de obtener por parte de la autoridad municipal la correspondiente Licencia de Uso de Suelo, se realizaron los correspondientes acercamientos a la dependencia competente, sin embargo, para la obtención de dicha Licencia, es requisito fundamental el contar con la Autorización en Materia de Medio Ambiente la cual se persigue obtener mediante la presentación del presente estudio de Impacto Ambiental. Una vez obtenida la autorización perseguida, se terminará de integrar el expediente correspondiente de Uso de suelo, por lo que, la Promovente, se compromete a turnar copia de dicha Licencia a esta Secretaría.

El proyecto no se ubica dentro de ningún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal, por lo tanto, las diversas etapas del proyecto no representan un factor de riesgo de afectación a dichas áreas. El Sitio de estudio no se encuentra dentro ni colindante a un Sitio RAMSAR.

El proyecto también se vincula con La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente por lo que, con la elaboración y presentación para su evaluación y posterior dictaminación del Estudio de Impacto Ambiental ante la Secretaría, se da debido cumplimiento a lo citado en la mencionada Ley estableciéndose con ello, una directa vinculación entre el proyecto y la normatividad anteriormente citada, ya que este contempla realizar una obra hidráulica mediante el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui en el tramo existente entre Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

El proyecto tiene una vinculación directa con Ley de Aguas Nacionales ya que tiene como objeto el control de las avenidas y protección contra inundaciones,

mediante el entubamiento de 400 m lineales del Dren Mochicahui, en el tramo existente entre Blvd. 10 de mayo y C. Cerro de Las Lomitas.

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

El objetivo principal del presente capitulo es ofrecer una caracterización del medio, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, basándonos inicialmente en una delimitación del área de estudio y una delimitación del sistema ambiental.

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto se ubica en el Noroeste de la República Mexicana, al Norte del Estado de Sinaloa, en la porción Sureste del Municipio de Ahome. La poligonal envolvente del área del proyecto está determinada por las coordenadas UTM referidas en la Tabla 3 de la MIA-P. (Cuadro de construcción del polígono de estudio).

El sistema ambiental (SA) del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su zona de influencia. La zona de influencia directa (ZID), puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo, con esto nos referimos justo a la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto. La zona de influencia indirecta (ZII) puede entenderse como la superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa (en este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la generación de humos, olores y ruido).

Aspectos abióticos.

Según los datos arrojados por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en la zona de estudio prevalece un clima Muy árido BW(h´) w. La temperatura media anual presente en la zona de estudio es mayor de 22 °C, siendo la temperatura del más frio de 18 ° C. Típicamente, debido al clima seco de la región, en la mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de estas ocurre principalmente entre los meses de Julio y octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad como parte de los fenómenos estacionales. A excepción de las precipitaciones provocadas por estos fenómenos, el promedio de lluvia anual se mantiene bajo, presentándose una precipitación pluvial de poco más de 300 mm anuales.

En los últimos años debido a las precipitaciones en el Municipio de Ahome, se han presentado cinco desastres por inundación en la Ciudad de Los Mochis,

Sinaloa, los cuales han generado severas afectaciones a la población, hecho que la ha posicionado como una zona con un alto grado de vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos severos relacionados a precipitaciones extremas, donde, la interacción entre las características físicas del medio y las condiciones socio-económicas dan como resultado una zona altamente riesgosa.
La infraestructura y el crecimiento urbano sin la planeación adecuada son factores que aumentan el riesgo a presentar Inundaciones urbanas a consecuencia de lluvias extremas, como la ocurrida en la Ciudad de Los Mochis en septiembre del 2018.

El Atlas de Riesgos Nacional elaborado por CENAPRED, determina que la ciudad se encuentra en una zona de peligro medio por inundación, basándose en la incidencia de estos eventos hasta la fecha, a la pendiente de la región y al tipo de suelo. De acuerdo al análisis anterior, se concluye que la Ciudad de Los Mochis presenta un nivel de Riesgo Muy Alto por la presencia de Inundaciones

Pocos son los registros que se tienen de heladas en la región, sin embargo, debido a los cambios del clima en los últimos años, el 3 y 4 de febrero de 2011, después de 59 años en el Municipio de Ahome y en el área de estudio se registra este evento presentando temperaturas menores a 1° *C* (Aeropuerto de Los Mochis, 2011)*,* fenómeno que se ha repetido en el 2012 y 2013 causando de nuevo grandes pérdidas en cosechas y repercutiendo en los ingresos económicos de un gran número de familias que viven de la siembra, por lo que el Diario Oficial de la Federación reportó al Municipio de Ahome en estado de Emergencia, y en octubre del año 2011, SAGARPA declaró al Municipio en estado de Desastre, en la contingencia sólo se registraron enfermedades respiratorias entre la población. La ciudad de Los Mochis presenta un Muy Bajo Riesgo ante la presencia de Heladas.

No existen cuerpos volcánicos cercanos a la Ciudad por lo tanto se determinar que la Ciudad de Los Mochis presenta un Muy Bajo o Nulo Riesgo ante actividad volcánica.

Según los datos arrojados por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona del sitio de estudio proviene de la era Cenozoico, del período jurásico y el tipo de roca o suelo presente es Ígnea extrusiva J(Igei).

En el área del polígono de estudio, se tiene un tipo de suelo de tipo vertisol (VR). En el sitio del proyecto existe disponibilidad de agua subterránea, mediante el Acuífero de nombre Río Fuerte. El polígono que conforman el sitio de estudio pertenece a la Cuenca Bahía de Lechuguilla-Ohuira-Navachiste, Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 2, y microcuenca Gabriel Leyva Solano (Benito Juárez).

Aspectos bióticos.

Durante la visita de campo y toma de evidencia fotográfica, se pudo observar que dentro del polígono de estudio y en sus colindancias, la vegetación primaria ha sido impactada con anterioridad, esto por efecto de la urbanización del área, construcción de fraccionamientos y la apertura de infraestructura hidráulica como drenes y canales.

De acuerdo a los datos arrojados del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona de influencia del proyecto comprende vegetación del tipo de Asentamientos Humanos (AH).

Dentro del polígono de estudio se observó la presencia de vegetación de tipo herbácea e invasiva que en su mayoría se encontraba sobre la cubeta del Dren Mochicahui. Entre la vegetación herbácea e invasiva presente dentro de la cubeta del dren tenemos: Tule (*Typha dominguensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Bledo (*Amaranthus retroflexus*) y Girasol (*Helianthus annuus*), verdolaga (*Portulaca sp.*) y Toloache (*Datura stramonium*). La vegetación presente en zonas adyacentes al sitio de estudio es de tipo ornamental, arbórea y vegetación secundaria. La vegetación presente hacia el poniente del sitio de estudio es de eucaliptos (*Eucalyptus glóbulus*), existiendo una franja de aproximadamente 80 organismos a lo largo de los 400 m que conforman el proyecto.

La vegetación existente hacia el oriente del sitio de estudio, presente en terrenos baldíos es de vegetación secundaria. La vegetación que se encuentra sobre los Bulevares que colindan con el sitio de estudio, son en su mayoría de Olivos negros (*Bucida buceras*), Palma real (*Roystonea regia*), Palma Washingtonia (*Washingtonia robusta*) y plantas de ornato.

Para realizar la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto, se realizó una inspección visual mediante recorridos terrestres a todo lo largo y ancho del polígono que lo componen. El reconocimiento se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, pelaje, huellas, sonidos, Etc.). Sin embargo, debido a las alteraciones que ha sufrido el sitio del proyecto por los trabajos realizados y el bastante flujo vehicular presente en los bulevares colindantes, la fauna silvestre observada se restringió a la cubeta del Dren Mochicahui, identificándose la siguiente especie, Paloma de ala blanca (Zenaida asiática), así como también, se pudo observar la presencia de cachoras entre la vegetación rastrera y colonias de hormigas.

En la zona del proyecto no se encontraron organismos faunísticos ni vegetales reportada con algún estatus de protección bajo la Norma-059-SEMARNAT-2010.

El sitio de estudio no posee atributos ambientales frágiles que pudieran verse

afectados con la implementación del proyecto. Dentro de su zona de influencia se encuentra la franja de eucaliptos, sin embargo, se considera que estos no se verán afectados debido a que dichos organismos están fuera del polígono de estudio, por lo que serán respetados siempre y en todo momento, en cuanto a su mantenimiento, relativo a poda y riego, este está a cargo de la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

La problemática identificada en el sitio del proyecto es la basura (bolsas plásticas, restos vegetales, animales muertos, botellas, cubetas plásticas, restos de servicios sanitarios, entre otros objetos), que es arrojada a la cubeta y bordos laterales del dren.

Las condiciones ambientales identificadas en el sitio del proyecto y su zona de influencia, son indicadoras del impacto previamente generado por la urbanización de la Ciudad de Los Mochis, y la construcción de la infraestructura hidráulica existente.

La vegetación primaria ha sido removida previamente por la actividad antropogénica por efecto de la urbanización de la Ciudad de Los Mochis, y la construcción de la infraestructura hidráulica existente en la zona (Dren Mochicahui). La vegetación secundaria se encuentra hacia el oriente del sitio de estudio en los terrenos baldíos, la vegetación arbórea y ornamental se encuentra establecida hacia el poniente entre el Dren y el Blvd. Macario Gaxiola, además de la presente sobre las vialidades colindantes.

La vegetación dentro del sitio de estudio corresponde a la vegetación existente en la cubeta del Dren Mochicahui.

La fauna identificada en el sitio del proyecto está caracterizada principalmente por aves acuáticas y reptiles (cachoras).

Identificación de Impactos Ambientales.

Para la identificación de impactos ambientales fue necesaria la implementación de métodos seleccionados como las Listas de chequeo o de control y la Matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos.

La selección de indicadores de Impacto Ambiental para el proyecto se basó en parámetros como la frecuencia de aparición del impacto sobre el mismo factor, fragilidad del factor ambiental frente actividades antrópicas y beneficios que generará el proyecto sobre algunos componentes ambientales como son: Componente atmosférico, edáfico y socioeconómico.

Una vez que se obtuvo la información básica respecto a la ubicación geográfica del sitio del proyecto, su delimitación ambiental así como su ubicación de

acuerdo a los condiciones del escenario que se presentan tanto en el sitio como en su zona de influencia, se determina que sus atributos ambientales han sido deteriorados vegetación, fauna y suelo principalmente; identificadas estas características y de la problemática ambiental detectada, se pudo identificar aquellos impactos ambientales que generará el proyecto hacia los elementos naturales. Para determinar aquellos impactos ambientales se procedió a determinar que la Matriz de Evaluación causa-efecto de Leopold es la adecuada para este proyecto para obtener y calificar los impactos ambientales en sus diferentes etapas y la afectación que estos pueden tener sobre los componentes ambientales en donde se encuentra inmerso el proyecto o que interactúan con el ambiente. Los impactos identificados ya sean negativos o positivos, se describen detalladamente en la MIA-P.

Derivado de la identificación de impactos, se propusieron una serie de medidas de prevención y mitigación a poner en práctica durante los trabajos de operación y mantenimiento del proyecto, para cumplir con el propósito de disminuir los efectos adversos que la actividad pudiera tener en el medio, garantizando al mismo tiempo el adecuado funcionamiento del proyecto.

Mediante la puesta en marcha del proyecto, se pronostica un escenario donde no se generarán impactos ambientales que pongan en peligro a los recursos naturales, debido a que mediante medidas preventivas no se permitirá que se rebasen los límites que establecen las Normas Oficiales Mexicanas para la protección y conservación de los recursos naturales, apegándose a las disposiciones jurídicas en la protección del medio ambiente por lo que se ajustará a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa y al Reglamento de Protección al Ambiente del Municipio de Ahome y Normas Oficiales aplicables.

En caso que el proyecto no sea autorizado por la autoridad competente (SEMARNAT), el escenario ambiental del área será el que existe actualmente, el Dren Mochicahui permanecería impactado con el depósito de basura, llantas y escombros entre otros y peor aún, seguiría estando el riesgo latente de una nueva inundación en cada temporada de lluvias, lo cual es factor determinante para la proliferación de fauna no deseada, además del riesgo de enfermedades entre la comunidad estudiantil y la población aledaña al sitio.

Es fundamental contar con un programa de vigilancia ambiental bien detallado y de aplicación constante y en pleno cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de regulación del impacto ambiental, por lo que se contemplan diversas actividades que deberán implementarse para ser monitoreadas constantemente. Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas adecuadas tanto preventivas como de mitigación, la Promovente contará con un responsable técnico en el área ambiental, quien se encargará de que todas las medidas propuestas en el presente estudio sean llevadas a cabo como han sido

planeadas,

En términos socioeconómicos, la generación de empleos será unos de los impactos positivos principales, los impactos sociales y económicos resultan benéficos para el desarrollo del Municipio, debido a la generación de empleos directa e indirectamente ligados al proyecto.

Por lo anterior se concluye que la implementación del proyecto, es considerada como ADMISIBLE siempre y cuando se implementen las medidas preventivas y de mitigación mencionadas en este estudio.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.I. Formatos de presentación

- **Solicitud de evaluación y autorización del estudio**

Se ingresa la Manifestación de Impacto Ambiental en debido cumplimiento a lo establecido en La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluaciones del Impacto Ambiental (LGEEPA) en su artículo 28, Fracción I y lo establecido en el Artículo 5, Inciso A, Fracción IX de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, por lo que con fundamento en lo anteriormente citado es La secretaría quien realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental al presente estudio.

SECCION V: Evaluación del Impacto Ambiental

> ***Artículo 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría*:
>
> ***Fracción I.- Obras hidráulicas****, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*

- **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Resumen**

ejecutivo y evidencias fotográficas.

El proyecto denominado "*Entubamiento de Dren Mochicahui, tramo Blvd. 10 de mayo – C. Cerro de Las Lomitas, Los Mochis, Ahome, Sinaloa",* se ingresa a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, con la finalidad de obtener la Autorización correspondiente en Materia de Impacto Ambiental por dicha Secretaría.

Así mismo se presenta su correspondiente resumen ejecutivo y evidencia fotográfica de las condiciones actuales del sitio de estudio.

- **Documentación presentada**

Siguiendo el patrón de información entregada ante la SEMARNAT, se ingresa lo siguiente:

- Escrito libre de solicitud.
- Original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental con sus respectivos anexos
- Resumen ejecutivo
- Archivo digitalizado del estudio, resumen y anexos
- Archivo digitalizado del estudio con la leyenda para Consulta Pública
- Tres CD´s
- Copia legible del pago de derechos

VIII.1.1. Planos de localización.

Los planos integrados al estudio presentado, son los siguientes:

- Plano topográfico del polígono general
- Deslindes oficiales de los predios que conforman el sitio de estudio
- Croquis de ubicación del sitio de estudio
- Mapas temáticos:
    - Tipo de clima
    - Geología
    - Disponibilidad de acuíferos
    - Límite de microcuencas

- Vegetación

VIII.1.2. Evidencia fotográfica.

A lo largo de la elaboración del presente estudio se usaron diversas fotografías las cuales se tomaron con (Cámara FUJIFILM Fine Pix S4800) como evidencia de las condiciones actuales del terreno y sus zonas colindantes, así mismo fueron de utilidad para tener evidencia de la vegetación presente en áreas colindantes al sitio de estudio.

Se presenta una serie de evidencia fotográfica proporcionada por la Promovente con la finalidad de mostrar las condiciones que prevalecían en el sitio de estudio antes del inicio de obras.

Delimitación del área de estudio

Se realizaron diversos recorridos de campo con la finalidad de observar las diversas características presentes en el predio y en zonas colindantes, se realizó la toma de fotografías y observaciones pertinentes para poder proceder a la elaboración del presente estudio.

Reconocimiento del predio

Para ello se utilizó un GPS modelo eTrex 10, marca GARMIN, ubicando los puntos estratégicos del terreno para determinar así las coordenadas necesarias.

Flora

En esta ocasión la utilización de cuadrantes no fue necesaria, solo se realizó recorrido visual por los predios colindantes y zonas adyacentes al sitio de estudio con la finalidad de tener conocimiento de la flora existente en dichas áreas.

Fauna

Al no existir organismos arbóreos y arbustivos fue evidente la ausencia de fauna, durante el recorrido de campo no se observaron grandes cantidades de organismos faunísticos.

Especies protegidas

Las especies tanto de flora como de fauna fueron descritas en el desarrollo del presente estudio, sin embargo, es importante mencionar que dentro del sitio de estudio no se encontraron especies que presenten algún estatus de protección y

que se encuentren listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fundamento legal del proyecto

La principal fuente de información jurídica aplicable al proyecto fue la de consulta de Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales, que respaldan la regulación ambiental de la actividad objeto del presente documento.

Identificación de impactos ambientales

Para este capítulo, fue determinante el consultar bibliografía relativa a proyectos similares al plasmado en el presente documento, así mismo fue fundamental el consultar los diversos ordenamientos legales aplicables al proyecto y los Reglamentos municipales, esto para realizar actividades que ayuden a mitigar los impactos que se deriven de la implementación del proyecto todo basado en el respeto a las condiciones ambientales y a las restricciones en beneficio de la conservación del entorno y del medio ambiente que exija cada Ordenamiento, Ley, Norma o Reglamento aplicable.

En cuanto a la evaluación de impactos se utilizó la Matriz de Leopold modificada, debido a que esta nos proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar.

VIII.2. Otros anexos.

Documentación legal de la empresa y del representante legal.
Memoria fotográfica.

VIII.3. Glosario de términos

Agua superficial: Toda el agua expuesta naturalmente a la atmosfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etc.), y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Agua subterránea: Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Agua Residual: Agua contaminada de composición variada, proveniente de las descargas de; usos municipales, unidades industriales, hogares, agrícolas,

pecuarias y en general de cualquier otro uso, así como mezclas de ellas.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Conagua: Comisión Nacional del Agua.

Contaminación: En general se trata de la presencia de material o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

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.

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.

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.

Dren: Cuerpo que capta y conduce las aguas de lluvia disponiéndolas hasta los cuerpos receptores de agua, con el objetivo de evitar posibles molestias, e incluso daños materiales y humanos debido a su acumulación o al escurrimiento superficial generado por la lluvia.

Drenaje pluvial: Es un sistema de tuberías, coladeras e instalaciones complementarias que permite el rápido desalojo de las aguas de lluvia para

evitar posibles molestias, e incluso daños materiales y humanos debido a su acumulación o al escurrimiento superficial generado por la lluvia.

Especies amenazadas: Aquellas especies que pudiesen llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden en su viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Fauna: El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante un periodo geológico específico.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encentren bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Fisiografía: Es la disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se provocan.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Geología: Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.

Geomorfología: Estudio de las formas terrestres y su evolución, las cuales se deben en mucho a la acción del agua en los ríos y glaciales.

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 presen

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.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Inundación: Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce", entendiendo nivel normal como la elevación de superficie de agua en que no se presentan afectaciones de ningún tipo (Salas Salinas & Jiménez Espinosa, 2004).

JAPAMA: Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

PROFEPA: Procuraduría de Protección al Ambiente.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de 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.

Bibliografía.

- Alcocer-Yamanaka, V. H., Rodríguez-Varela, J. M., Bourguett-Ortiz, V. J., Llaguno-Guilberto, O. J., & Albornoz-Góngora, P. M. (2016). Metodología para la generación de mapas de riesgo por inundación en zonas urbanas. Tecnología y ciencias del agua, 7(5), 33–55.
- Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A., Covarrubias-Legaspi, H. O., & Hernández-Guzmán, R. (2011). Patrones de escurrimiento en la Cuenca Lechuguilla-Ohuira-Navachiste, Sinaloa, asociados a cambios de uso del suelo: Una aproximación con el modelo del número de curva. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(1), 39–52.
- Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A., Covarrubias-Legaspi, H. O., & Hernández-Guzmán, R. (2011). Patrones de escurrimiento en la Cuenca Lechuguilla-Ohuira-Navachiste, Sinaloa, asociados a cambios de uso del suelo: Una aproximación con el modelo del número de curva. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(1), 39–52
- Cabrera Martínez, J. (2018b, septiembre 20). Lluvias en Sinaloa ocasionan inundaciones y accidentes reportan. El Universal. Recuperado de http://www.eluniversal.com.mx/estados/lluvias-en-sinaloa-ocasionan-inundaciones-y-accidentes-reportan
- CONAGUA. (2012). Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa III Pacífico Norte (SEMARNAT, Ed.). Recuperado de http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/3-sgp-17-12pn.pdf CONAGUA, & SEMARNAT. (2017). Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego. Año Agrícola 2015-2016. Recuperado de https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EA 2015 -2016.pdf
- Condiciones climáticas del Estado de Sinaloa. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.
- Clasificación de huracanes e información relativa 2003. Gerencia

Regional Pacifico Norte.

- Dávila Ortiz, R. (diciembre 2019). Respuesta hidrológica en zonas urbanas ante eventos severos de tormenta aplicando modelación numérica e información SAR: Caso Los Mochis.
- Gobierno del Estado de Sinaloa. 2011. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.
- Gobierno de la República Mexicana 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación.
- IMPLAN-Ahome (abril 2012). Atlas de riesgos naturales de la Ciudad de Los Mochis.
- INEGI, 1998. Geología del Estado de Sinaloa. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.
- INEGI XII. Censo General de Población y Vivienda, 2010.
- INEGI. Conjunto de datos geográficos de la Carta de Climas. 1:1 000 000

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico de Sinaloa 2012 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Sinaloa. - México: INEGI, 2012.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 1988.
- Normas oficiales mexicanas.
- Plan Municipal de Desarrollo- 2018-2021.
- Zamorano García, C. (2003). Propuesta de un Sistema para el Seguimiento de la Norma Establecida en la Elaboración de Proyectos de Servicios Públicos para Fraccionamientos en la Ciudad de los Mochis, Sinaloa (Investigación para obtener el grado de "Maestro en Administración de la Construcción", Instituto Tecnológico de la Construcción A.C.). Recuperado de https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Zamorano_Garcia_Cuah utemoc_45118.pd