MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR:

"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO DE LA SIERRA, A LA ALTURA DE LA LOCALIDAD ASTAPA, EN EL MUNICIPIO DE JALAPA, ESTADO DE TABASCO".

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 5
Nombre del proyecto. 5
Ubicación del proyecto. 5
Duración del proyecto. 10
Presentación de la documentación legal. 10
Datos generales del promovente. 11
Nombre o razón social. 11
Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 11
Nombre y cargo del representante legal. 11
Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 12
Datos del consultor que elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental. 12
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 13
Información general del proyecto. 13
Naturaleza del proyecto. 17
Justificación. 18
Inversión requerida. 20
Características particulares del proyecto. 21
Programa de trabajo. 26
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 28
Caracterización de los impactos. 28
Conclusión. 31
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 31
Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 33
Conclusiones. 34

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Visualización de la ubicación del sitio donde se ubicará el proyecto respecto a la localidad Astapa el municipio de Jalapa. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Google Earth*. 6
Figura 2. Visualización de la ubicación de la protección marginal que se propone construir sobre la margen derecha del río. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Google Earth.* 6
Figura 3. Visualización de la capa de riesgo de Susceptibilidad a inundaciones en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco del CENAPRED*. 8
Figura 4. Visualización de la capa de riesgo de Peligro por inundaciones en la zona donde se ubica el proyecto. **Fuente:** Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED. 8
Figura 5. Visualización de la capa de riesgo de Regionalización sísmica en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED.* 9
Figura 6. Visualización de la capa de riesgo de Fallas en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED.* 10
Figura 7. Imagen tomada en campo de las condiciones actuales de la margen derecha del río La Sierra a la altura de la localidad Astapa, Jalapa, Tabasco. 15
Figura 8. Visualización de la margen derecha del río La Sierra a la altura de la localidad *Astapa* y condiciones actuales que presenta respecto a las afectaciones a asentamientos humanos. Se observan obras de protección hidráulica (espigones) realizadas años previos y que, debido al paso del tiempo, falta de mantenimiento, problemas técnicos, etc., se encuentran en mal estado. 16
Figura 9. Perfil del Espigón 1 22
Figura 10. Perfil del Espigón 2 22
Figura 11. Perfil del Espigón 3 23
Figura 12. Perfil del Espigón 4 23
Figura 13. Perfil del Espigón 3A. 24
Figura 14. Perfil del Espigón 5A. 25
Figura 15. Vista planta general de espigones a base de bolsacreto. 25
Figura 16. Vista planta general de espigones a base de roca. 25

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Coordenadas UTM, DATUM WGS84, ZONA 15Q de ubicación del proyecto..... 5
Tabla 2. Identificación de las obras de protección que conforman el proyecto. 18
Tabla 3. Inversión requerida de acuerdo con las etapas del proyecto. 20
Tabla 4. Programa general de trabajo del proyecto. 27
Tabla 5. Identificación de los posibles efectos ambientales a producir por el proyecto..... 28
Tabla 6. Relación de efectos a generar por el proyecto con los factores ambientales. 32
Tabla 7. Listado de medidas de acuerdo con el impacto ambiental evaluado. 33

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

Nombre del proyecto.

“CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO DE LA SIERRA, A LA ALTURA DE LA LOCALIDAD ASTAPA, EN EL MUNICIPIO DE JALAPA, ESTADO DE TABASCO”.

Ubicación del proyecto.

El proyecto que se tiene a bien exponer por medio de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), consiste en la construcción de 6 espigones (4 a base de bolsacreto y 2 a base de roca) como obras de protección marginal los cuales se ubicarán sobre la margen derecha del Río de La Sierra a la altura de la localidad Astapa, perteneciente al municipio de Jalapa, estado de Tabasco.

A continuación, se presentan las coordenadas correspondientes a la ubicación de la localidad donde se realizará la obra que conforma el proyecto en cuestión:

Tabla 1. Coordenadas UTM, DATUM WGS84, ZONA 15Q de ubicación del proyecto.

Localidad	Latitud	Longitud
Astapa, municipio de Jalapa	515823.90 E 17°47'24.36" N	19669669.57 N 91°51'2.52" O

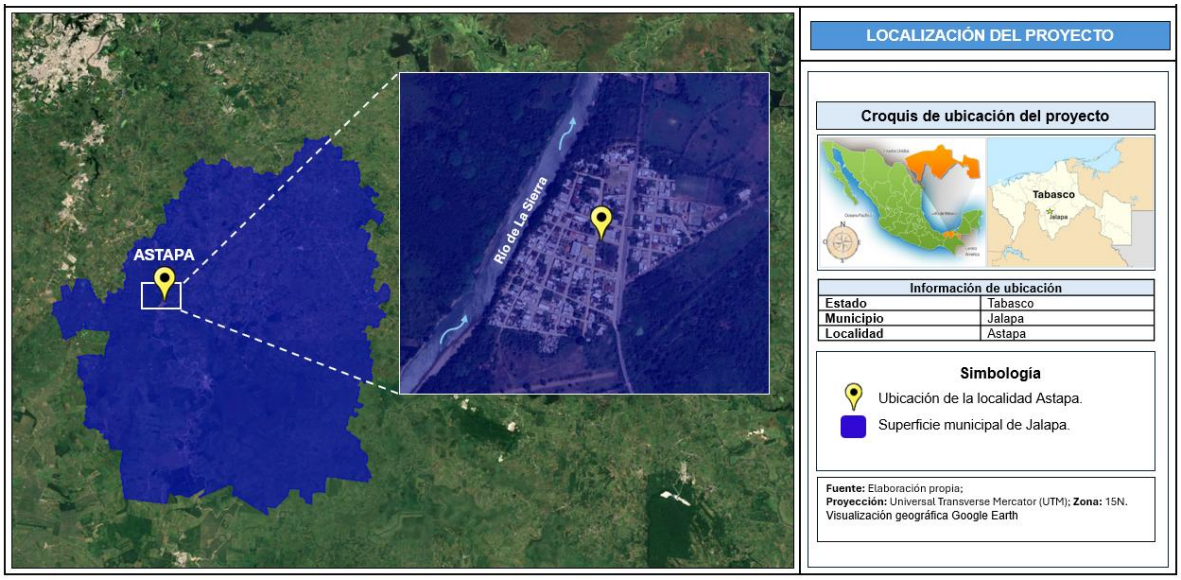

Figura 1. Visualización de la ubicación del sitio donde se ubicará el proyecto respecto a la localidad Astapa el municipio de Jalapa. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Google Earth.*

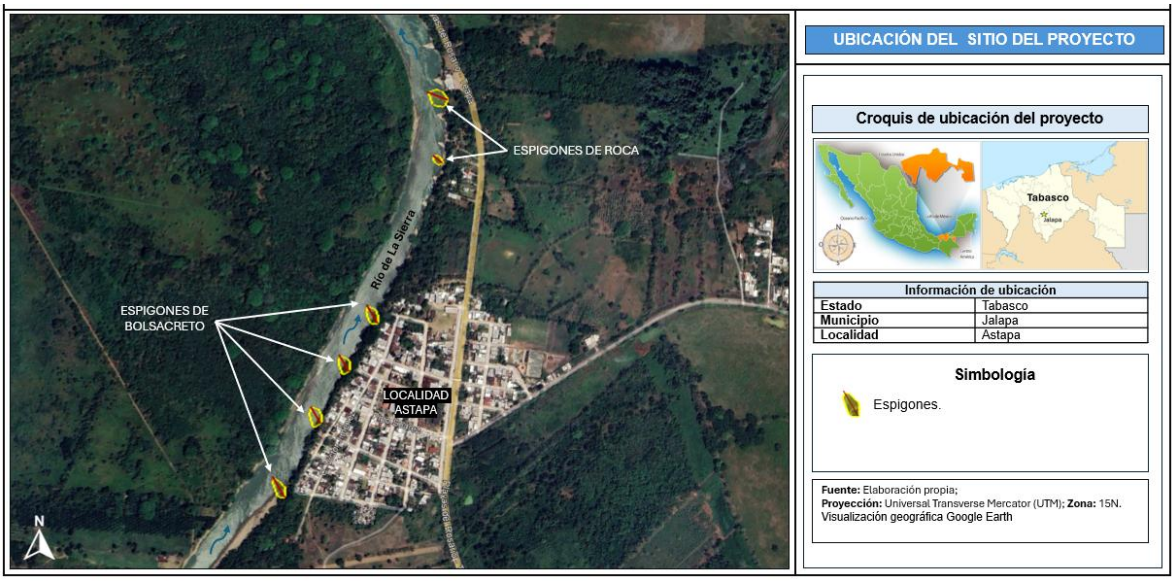

Figura 2. Visualización de la ubicación de la protección marginal que se propone construir sobre la margen derecha del río. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Google Earth.*

El proyecto de "**Construcción de Obras de Protección en la margen derecha del Río de la Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el Municipio de Jalapa, Estado de Tabasco**", por medio de la construcción de 6 espigones (4 a base de bolsacreto y 2 a base de roca) se propone con el objetivo de preservar y fijar la

margen del río y con ello evitar que se sigan generando deslaves o derrumbes que propicien la perdida de la margen con la finalidad de dar protección a la localidad y en general al bienestar de los habitantes y sus bienes inmuebles.

La construcción de los 6 espigones sobre la margen derecha del Rio de la Sierra, cumplirá con la función de alejar de la orilla a las líneas de corriente con alta velocidad de flujo y con ello evitar que el material de la margen pueda ser transportado y se produzca erosión, además, por sus características constructivas, estas estructuras facilitarán que los sedimentos se depositen entre ellos, con lo que se logrará la regeneración de la margen.

En base a lo anterior y con el objetivo de analizar los riesgos a los que se encuentra expuesta la zona en la que se ubicará el proyecto, a continuación, se presentan los análisis realizados haciendo uso del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y del estado de Tabasco, en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Hidrometeorológicos.

Se generó un análisis a través de las capas “Hidrometeorológicos” donde se pudo observar que la zona del proyecto la cual se encuentra ubicada en la región sureste del país presenta un índice de Susceptibilidad a inundaciones (IPCET, PNUD, 2022), con parches de entre **alto a muy alto** (Figura 3), lo que indica que la región presenta una probabilidad alta de ocurrencia de este tipo de fenómenos, con una intensidad de ocurrencia y de daño alta, durante cierto periodo de tiempo.

Así mismo, en cuanto a la capa de Índice de peligro por inundación (CENAPRED 2017), se encontró que la zona presenta una amplia extensión de peligro **Muy alto** (Figura 4).

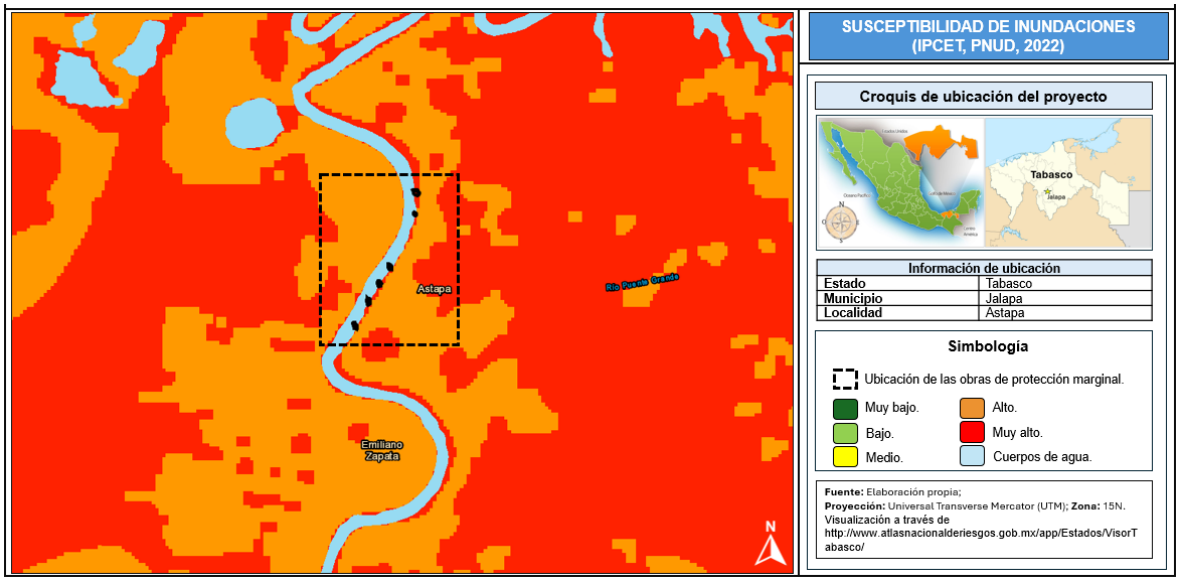

Figura 3. Visualización de la capa de riesgo de Susceptibilidad a inundaciones en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco del CENAPRED.*

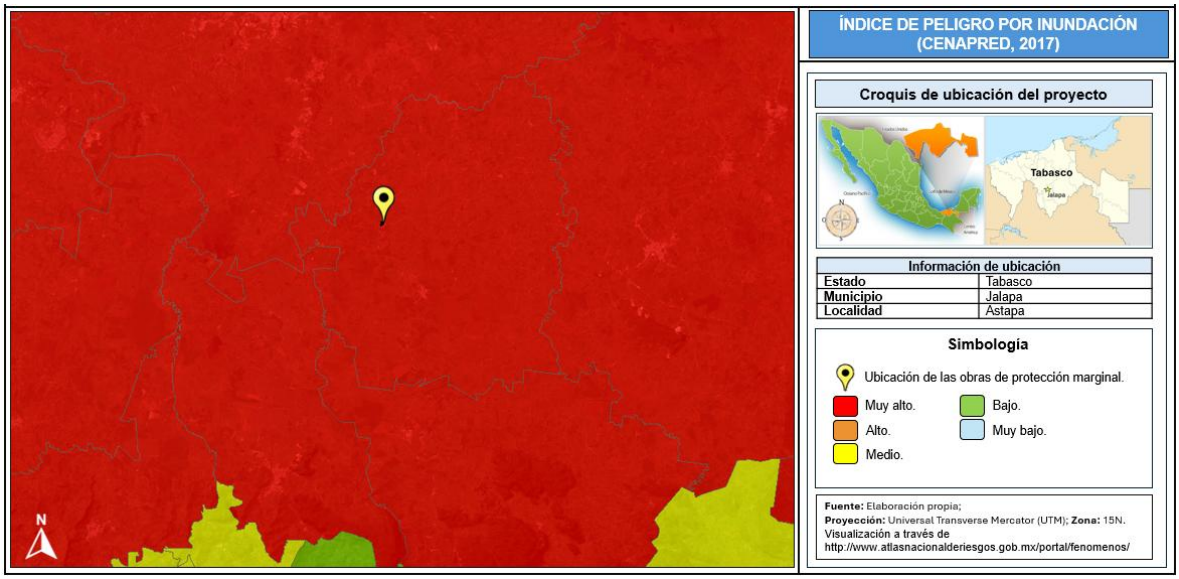

Figura 4. Visualización de la capa de riesgo de Peligro por inundaciones en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED.*

Geológicos.

De acuerdo con el análisis realizado en el Atlas Nacional de Riesgos, el municipio de Jalapa en el cual se ubicarán las obras y actividades del proyecto "**Construcción**

de Obras de Protección en la margen derecha del Río de la Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el Municipio de Jalapa, Estado de Tabasco", inciden en una zona con Regionalización sísmica (CFE, 2015) de tipo **"Zona C - Alto"** de riesgo Sísmico (CENAPRED 2015).

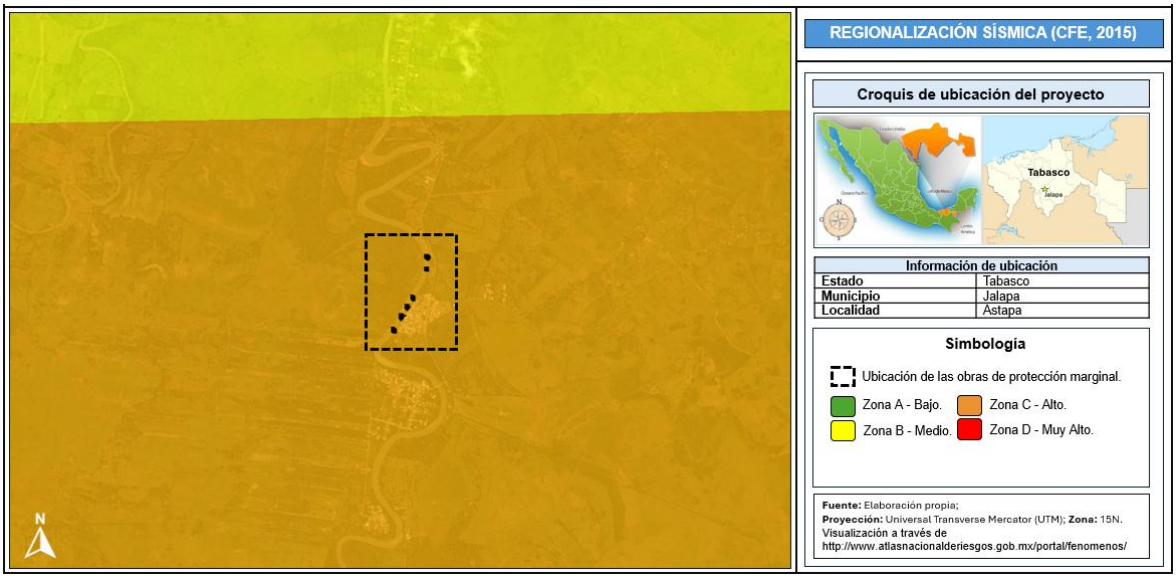

Figura 5. Visualización de la capa de riesgo de Regionalización sísmica en la zona donde se ubica el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED.*

Del mismo modo, se realizó el análisis en el Atlas Nacional de Riesgos respecto a la capa de Fallas del periodo cuaternario, visualizando que en la zona de ubicación del proyecto **no se presentan riesgos de fallas de ningún tipo A, B o C** (CENAPRED 2017).

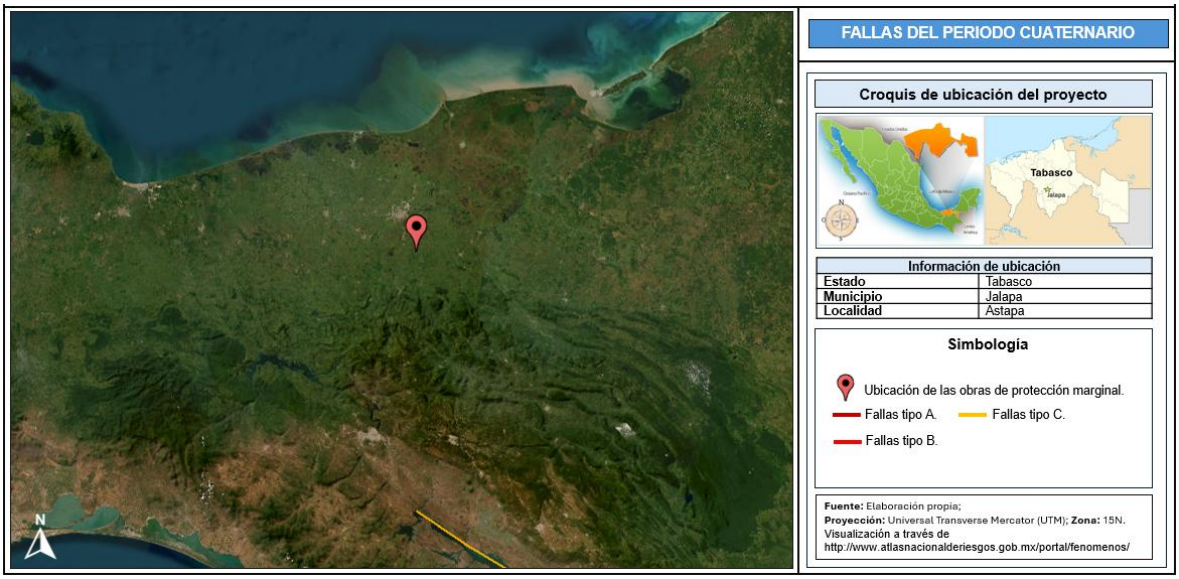

Figura 6. Visualización de la capa de riesgo de Fallas en la zona donde se ubica el proyecto.
Fuente: *Elaboración propia; visualización a través del Atlas Nacional de riesgos del CENAPRED.*

Duración del proyecto.

Para llevar a efecto la ejecución del presente proyecto el cual consiste en la reconstrucción de la margen derecha del Río de La Sierra por medio de la construcción de **protección marginal**, se solicita de un periodo de tiempo de **5 años (60 meses)** en el cual se pretende realizar de manera simultánea las etapas de preparación del sitio y construcción del mismo y un periodo de **50 años (600 meses) para la operación** o **vida útil** de las obras.

Presentación de la documentación legal.

La obra y actividad a la cual se solicita autorización en materia ambiental por medio de la presentación de la MIA-P que se expone en este documento, se pretende realizar en cumplimiento a las obligaciones que el artículo 83 de la Ley de Aguas Nacionales confiere a la promovente respecto a que “deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes”.

Por lo que, la promovente somete a procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental el proyecto denominado "**Construcción de Obras de Protección en la margen derecha del Río de la Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el Municipio de Jalapa, Estado de Tabasco**", para poder realizar la construcción de 6 espigones conformados por material a base bolsacreto y roca, sobre la margen derecha del Rio de la Sierra a la altura de la localidad de Astapa, en el municipio de Jalapa.

Lo anterior, derivado de que los espigones se encuentran dentro de los proyectos de construcción listados en las obras de tipo Hidráulicas en el **artículo 5**, **fracción III** del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), por lo que la misma obra de acuerdo con sus características requiere de la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental, razón por la cual la promovente expone para su correspondiente evaluación la presente MIA-P.

Datos generales del promovente.

Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo A** se presenta copia del Decreto de creación de la promovente.*

Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

R.F.C. DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo B** encontrará copia del RFC de la promovente.*

Nombre y cargo del representante legal.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo C** se presenta copia del Nombramiento del representante, así como la credencial para votar con fotografía.*

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

Dirección: DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

Datos del consultor que elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental.

Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

Registro Federal de Contribuyentes.

R.F.C. DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

*En el **Anexo D** se encontrará copia de la constancia de situación fiscal de la responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.*

Nombre del responsable técnico del estudio.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
Cédula Profesional:

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
Cédula Profesional:

*En el **Anexo E** se encontrará copia de la cedula profesional del responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.*

Dirección del responsable técnico del estudio.

Dirección: DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Información general del proyecto.

El estado de Tabasco presenta una hidrología sumamente dinámica, influenciada por factores geográficos, climáticos y geomorfológicos que determinan su alta vulnerabilidad a inundaciones. Esta condición se debe, en gran medida, a la presencia de ríos jóvenes y caudalosos que recorren su territorio, caracterizados por corrientes de elevada energía y fuerza. La interacción de estas corrientes con el relieve plano y las abundantes precipitaciones genera un escenario propicio para eventos hidrometeorológicos recurrentes.

Históricamente, las inundaciones en Tabasco han tenido una recurrencia periódica que oscila entre siete y trece años, afectando de forma reiterada extensas áreas del estado. Los registros históricos más antiguos sobre estos fenómenos datan del año 1597 y provienen de crónicas elaboradas por exploradores y autoridades coloniales españolas, entre ellos Vasco de Rodríguez y Melchor Alfaro, quienes documentaron los primeros desbordamientos significativos y sus consecuencias sobre los asentamientos humanos y la actividad económica de la época.

La red hidrológica tabasqueña es una de las más complejas e interconectadas de México y de América Latina. Está conformada por un entramado de ríos, arroyos, lagunas y cuerpos de agua menores que se comunican entre sí y que, en conjunto, conforman un sistema de alta capacidad de transporte hídrico. En este entramado destacan los ríos Grijalva y Usumacinta, considerados los más caudalosos del país y de gran relevancia hidrológica a nivel continental. Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el río Grijalva aporta a Tabasco un volumen anual de escurrimiento de aproximadamente 102,800 millones de metros cúbicos, mientras que la cuenca que forma junto con el Usumacinta es considerada la más importante de Norteamérica y Centroamérica. La descarga conjunta de ambos ríos hacia el Golfo de México alcanza los 5,250 metros cúbicos por segundo, de acuerdo con información de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco (CEAS).

La magnitud y la dinámica de estos sistemas fluviales tienen implicaciones directas en la ocurrencia de inundaciones. En términos generales, estas se clasifican en dos grandes categorías: pluviales y fluviales. Las inundaciones pluviales son el resultado de periodos prolongados de precipitación, en los que la capacidad de infiltración del suelo se ve rebasada, generando acumulaciones de agua que

pueden persistir durante horas o incluso días. Este tipo de inundaciones es frecuente en zonas urbanas con baja permeabilidad, así como en áreas rurales donde la saturación del suelo se produce rápidamente debido a la persistencia de lluvias intensas.

Por su parte, las inundaciones fluviales se originan cuando las lluvias en las zonas altas de las cuencas del Grijalva–Usumacinta incrementan considerablemente el caudal de los ríos y arroyos que atraviesan Tabasco. Este aumento de volumen de agua provoca que los cauces sobrepasen su capacidad de conducción, generando desbordamientos que afectan tanto a las zonas ribereñas como a áreas más alejadas, debido a la interconexión natural de los cuerpos de agua en el estado. En muchos casos, las inundaciones fluviales pueden coincidir con eventos pluviales, intensificando los daños.

En las últimas décadas, la combinación de precipitaciones intensas y el incremento en los niveles de los ríos ha ocasionado que gran parte del territorio tabasqueño se vea periódicamente afectado. Esta dinámica no solo provoca anegamientos temporales, sino que también contribuye a procesos de erosión acelerada en las márgenes de los ríos, debilitando su estabilidad y aumentando la vulnerabilidad de las poblaciones cercanas.

Un ejemplo representativo de esta problemática es el **río La Sierra**, que recorre los municipios de Teapa, Tacotalpa y **Jalapa**. Este cauce presenta actualmente graves problemas de erosión en sus márgenes, situación que se agudiza durante los periodos de avenidas. En tales circunstancias, el río ha llegado a desbordarse, afectando terrenos agrícolas y ganaderos, viviendas, infraestructura pública, caminos cosecheros y vías de comunicación.

Frente a este panorama, se vuelve indispensable la planificación e implementación de medidas preventivas y de gestión integral del riesgo. Entre ellas, destacan la estabilización de márgenes mediante obras de protección, la construcción de estructuras hidráulicas de control de flujo y la conservación de zonas ribereñas naturales que actúan como barreras de protección. Estas acciones, además de reducir los impactos erosivos, contribuyen a mitigar las potenciales afectaciones en áreas urbanas y rurales, mejorando la resiliencia de las comunidades ante futuros eventos hidrometeorológicos.

Ante este escenario de exposición a fenómenos hidrometeorológicos, las autoridades de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Organismo de Cuenca Frontera sur, Dirección Local Tabasco,** en apego a las facultades que posee respecto de construir y operar obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, protección a centros de población y en general la vida de las personas y sus bienes inmuebles, diseñaron el **Programa Hidrológico para proteger a la población de inundaciones y aprovechar mejor el agua en el estado de Tabasco (PROHTAB) 2025,** el cual tiene por objeto disminuir al máximo las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y los posibles efectos del cambio climático, para contribuir así al desarrollo sustentable del estado de Tabasco mediante la construcción y operación de obras de tipo hidráulicas.

Como parte de los recorridos de inspección a cargo de la Subdirección de Obras de Protección e Ingeniería de Ríos de la CONAGUA, Dirección Local Tabasco, se han identificado los sitios vulnerables que requieren atención inmediata los cuales ponen en riesgo a la población, particularmente de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa.



Figura 7. Imagen tomada en campo de las condiciones actuales de la margen derecha del río La Sierra a la altura de la localidad Astapa, Jalapa, Tabasco.



Figura 8. Visualización de la margen derecha del río La Sierra a la altura de la localidad *Astapa* y condiciones actuales que presenta respecto a las afectaciones a asentamientos humanos. Se observan obras de protección hidráulica (espigones) realizadas años previos y que, debido al paso del tiempo, falta de mantenimiento, problemas técnicos, etc., se encuentran en mal estado.

Con base en lo anterior, esta promovente somete a Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental el proyecto denominado "**Construcción de obras de protección en la margen derecha del Río de La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, estado de Tabasco",** el cual es un proyecto que tiene como objetivo la reconstrucción de la margen derecha del rio La Sierra, a través de la construcción de 6 espigones (4 a base de bolsacreto y 2 a base de roca), como medida para mitigar la erosión marginal de dicho rio en el tramo destinado y mejorar así su funcionamiento hidráulico.

Así mismo, además de preservar y proteger la margen del río, la obra que integra el proyecto tiene la finalidad de evitar que se sigan generando deslaves o derrumbes que propicien la pérdida de la margen y así aportar protección a la localidad, bienes inmuebles y principalmente la vida de los habitantes de la localidad Astapa y

comunidades colindantes pertenecientes al municipio de Jalapa, estado de Tabasco.

Naturaleza del proyecto.

De acuerdo con lo expuesto previamente, el proyecto de "Construcción de Obras de protección en la margen derecha del Río de La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, estado de Tabasco", consiste en la construcción de **6 espigones** como obra de reconstrucción de la margen derecha del río La Sierra, los cuales serán ubicados a la altura de la localidad Astapa en el municipio de Jalapa en el estado de Tabasco.

De los **6 espigones** a ser construidos, **4 de ellos se formarán a partir de material bolsacreto** (bolsas de cimbra textil impermeable con mortero premezclado F´C= 100 Kg/cm^2, en estado plástico) y los **2 espigones restantes estarán conformados a base de roca** (roca con diámetro mínimo de 0.40 m y máximo de 1.20 m)**.**

La obra que se pretende construir es de tipo **hidráulica** de acuerdo con la Fracción III, inciso A del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (RLGEEPA) y, por tratarse de una obra y/o actividad en ríos, particularmente de **obras civiles** (Fracción I, inciso R, artículo 5 del RLGEEPA) esta pertenece al **sector económico de la construcción.**

Considerando lo anterior, la obra que se propone construir tiene como objetivo ser una medida de mitigación ante la erosión que presenta la margen derecha del rio de la Sierra, ya que, cumplirá con la función técnica de controlar que la fuerza del agua continúe erosionando y/o socavando el barrote de la misma, previniendo así deslizamientos de tierra y pérdida de terreno, lo cual, contribuye a la estabilidad general de la margen.

Adicionalmente, con la puesta en marcha de la construcción de la obra hidráulica se coadyuva con la protección a la población y sus bienes inmuebles, reduciendo así los riesgos en materia de protección civil a la población asentada en la zona, causados principalmente por las condiciones meteorológicas actuales y futuras.

En la tabla a continuación, se señalan las características principales de la obra que se proyecta realizar como parte del presente proyecto.

Tabla 2. Identificación de las obras de protección que conforman el proyecto.

Obra de protección	Cadenamiento	Material de formación	Ubicación
Espigón 1	00+940.00	Bolsacreto	Margen derecha del rio La Sierra, a la altura de la localidad Astapa.
Espigón 2	00+774.00	Bolsacreto	
Espigón 3	00+652.00	Bolsacreto	
Espigón 4	00+533.00	Bolsacreto	
Espigón 3A	00+172.00	Roca	
Espigón 5A	00+040.00	Roca	

Para la construcción de los espigones se ocupará un área total permanente de **3,964.479 m^2** (0.3964 hectáreas), no obstante, se considera ocupar una superficie de tipo temporal igual a **495.00 m^2** (0.0495 hectáreas), en la que serán instaladas las actividades provisionales que acompañan al proyecto las cuales se especifican en los apartados siguientes.

Es de importancia mencionar que el material que se empleará en la formación de los 6 espigones se obtendrá de bancos de materiales autorizados, donde el material cumpla con los requerimientos necesarios para la obra, para lo cual la supervisión técnica ambiental y supervisión de obra se encargará de que la empresa constructora cumpla con este requerimiento para evitar impactos ambientales en sitios no autorizados.

Justificación.

La selección de la zona y específicamente del sitio donde se construirá la obra de protección a la altura de la localidad referida en los apartados previos, se realizó con base en dos principales problemáticas que presenta una amplia zona del **río La Sierra**; dichas problemáticas esencialmente son causadas por la **erosión de sus márgenes** con lo cual se produce el colapso de estas que conlleva a la sedimentación de material dentro de su cauce y lo que a su vez provoca la disminución de forma gradual de su cubeta hidráulica.

La primera de las problemáticas que se presenta es la **pérdida del barrote** en las **márgenes** del río por la sedimentación de material pétreo proveniente del constante colapso de la margen, esta problemática genera un riesgo latente sobre la

infraestructura de servicio, asentamientos humanos y áreas de actividades económicas dentro de las cuales la constante es la integridad física de las personas.

La segunda de las problemáticas es que, **al disminuir la cubeta hidráulica del río**, esto **repercute en el flujo normal de los volúmenes de agua** que fluyen por su caudal aumentando el riesgo de desbordamiento y provocando con ello inundaciones en una extensa zona principalmente durante las avenidas y presencia de fenómenos hidrometeorológicos.

Por tal razón, la localidad de Astapa debido a sus condiciones topográficas es propensa a sufrir inundaciones frecuentes, los casos más severos fueron reportados en el año 2007 y 2020.

Derivado de estas problemáticas presentes en la zona, la promovente ha realizado estudios a lo largo y ancho de la misma para identificar los sitios donde se deben realizar obras que ayuden a evitar o minimizar la problemática que existe; por todo lo anterior, la promovente propone realizar la construcción de 6 espigones como obras de protección hidráulica sobre la margen derecha del río La Sierra a la altura de la localidad Astapa, con la finalidad de detener la erosión de dicha margen y coadyuvar así a frenar el colapso de la misma y la acumulación de sedimento sobre el cauce del río, por lo que las obras en comento fueron proyectadas para construirse específicamente en el sitio que aquí se menciona ya que su interacción ayudará a frenar la problemática actual.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto ha sido modificada con anterioridad, a causa del desarrollo de infraestructura y actividades antropogénicas tales como la ganadería y la agricultura, se infiere que los impactos ambientales que se producirán por el desarrollo del proyecto, no serán significativos, acumulativos y/o sinérgicos ya que serán puntuales y no generaran desequilibrio ecológico en la zona ni deterioro ambiental, por lo que con la correcta aplicación de medidas de mitigación y/o compensación, los impactos por producir serán atenuados, compensados y/o se mantendrán dentro de los límites máximos permitidos por la legislación aplicable en materia, por lo que las obras y actividades por realizar como parte del proyecto son factibles de realizar desde la perspectiva jurídica, ambiental así como social.

Es de importancia recalcar que las acciones que se pretenden llevar a cabo con la construcción de la protección marginal del río La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, son facultadas por el **artículo 83 de la Ley de Aguas Nacionales** respecto a construir y operar obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables.

Inversión requerida.

De acuerdo con las características del presente proyecto el cual consiste en la construcción de **6 espigones** como obras de protección marginal ubicadas en la margen derecha del río La Sierra, con base en sus dimensiones y extensión, así como teniendo en cuenta los materiales que se emplearán en su construcción, se requiere de un monto total de inversión de **$43,673,759.07 MN (Cuarenta y tres millones seiscientos setenta y tres mil setecientos cincuenta y nueve pesos /07)**.

Se recalca que este presupuesto cubrirá las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como las acciones a realizar como parte de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas y descritas en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En la siguiente tabla se desglosa la inversión por cada una de las etapas, incluyendo las medidas a realizar en el proyecto.

Tabla 3. Inversión requerida de acuerdo con las etapas del proyecto.

	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Medidas de mitigación y compensación	Total
Costo de inversión	$6,551,063.86	$30,571,631.35	$4,367,375.91	$2,183,687.95	**$43,673,759.07**
Tiempo estimado de ejecución	5 años			5 años (durante las etapas de preparación del sitio y construcción)	

El origen de los recursos para la ejecución de la obra es de tipo federal el cual ejecuta la promovente como parte de sus partidas presupuestales, así mismo la obra es de interés público social por lo que no se espera un periodo de recuperación del capital invertido.

Características particulares del proyecto.

El presente proyecto es de tipo hidráulico y tiene por objeto realizar la construcción de **6 espigones** como obras de protección marginal, ubicadas en su totalidad sobre la **margen derecha del río La Sierra**, a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, Tabasco.

La construcción de la obra de protección marginal tiene como objetivo ser una medida de mitigación ante la erosión que presenta la margen derecha del rio de la Sierra, ya que, cumplirá con la función técnica de controlar que la fuerza del agua continúe erosionando y/o socavando el barrote de la misma, previniendo así deslizamientos de tierra y pérdida de terreno, lo cual, contribuye a la estabilidad general de la margen y a la protección de infraestructura aledaña.

El área de ocupación total del proyecto será de **4,459.479 m^2 (0.4459 hectáreas).** De esta superficie, se considera ocupar para la construcción de los espigones, una **superficie total permanente** de **3,964.479 m^2 (0.3964 hectáreas)**; en tanto que el resto igual a **495.00 m^2 (0.0495 hectáreas) se** ocupará como **superficie temporal** para la instalación de las actividades provisionales que acompañan a la obra.

Para la formación de los espigones se utilizarán dos tipos de material los cuales son **roca y bolsas de cimbra textil,** los cuales provendrán de sitios autorizados ubicados dentro del estado y de acuerdo con las dimensiones que presentan los espigones, los **volúmenes totales de material** a emplear para la construcción de estos son de **4,118.21 m^3** de **enrocamiento** y de **6,906.61 m^3** material para **bolsas de cimbra textil.**

El material que se empleará en la formación de los espigones se obtendrá de bancos de materiales autorizados, donde el material cumpla con los requerimientos necesarios para la obra, para lo cual la supervisión técnica ambiental y supervisión de obra se encargará de que la empresa constructora cumpla con este requerimiento para evitar impactos ambientales en sitios no autorizados.

El área de ocupación permanente a ocupar para la construcción de los espigones, así como sus volúmenes se desglosan de la siguiente manera:

El **espigón 1** ocupará una superficie de **653.838 m²**, estará formado a base de bolsa de cimbra textil (bolsacreto) requiriendo de un volumen de material aproximado de **1,672.152 m³.**

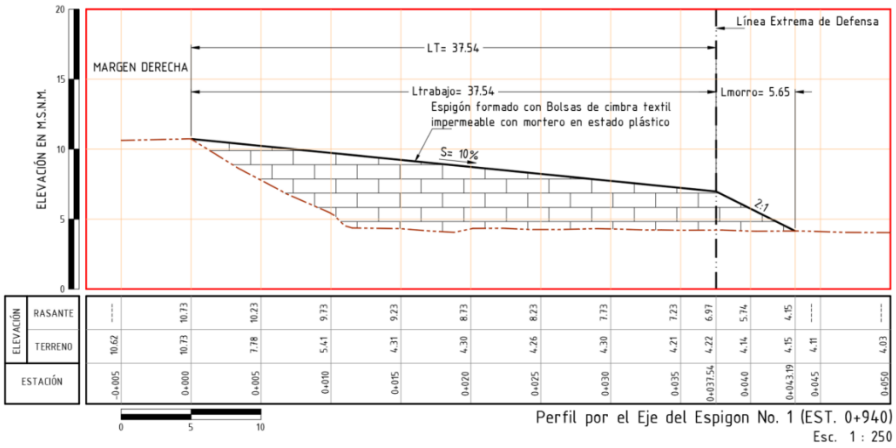

Figura 9. Perfil del Espigón 1.

El **espigón 2** ocupará una superficie de **756.892 m²**, se encontrará formado a base de bolsa de cimbra textil (bolsacreto) requiriendo de un volumen de material aproximado de **1,935.706 m³.**

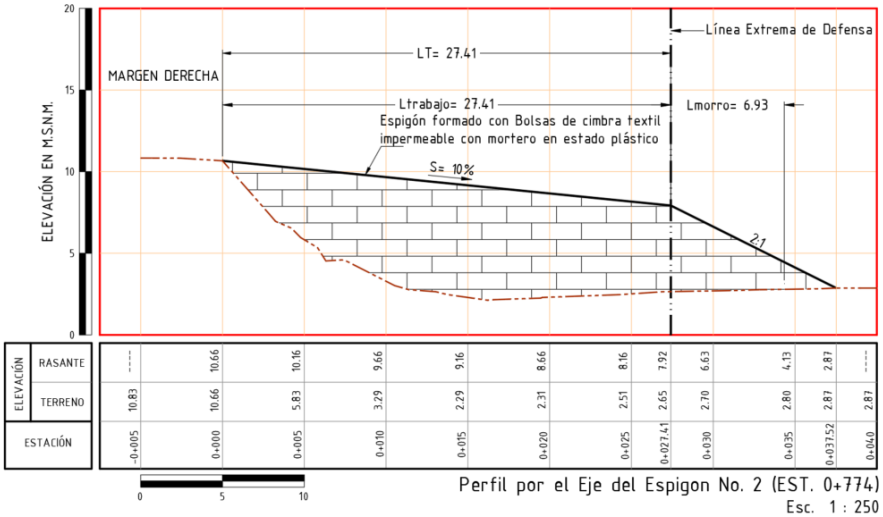

Figura 10. Perfil del Espigón 2.

Para el **espigón 3** se ocupará una superficie de **654.805 m^2**, estará formado a base de bolsa de cimbra textil (bolsacreto) requiriendo de un volumen de material aproximado de **1,674.625 m^3.**

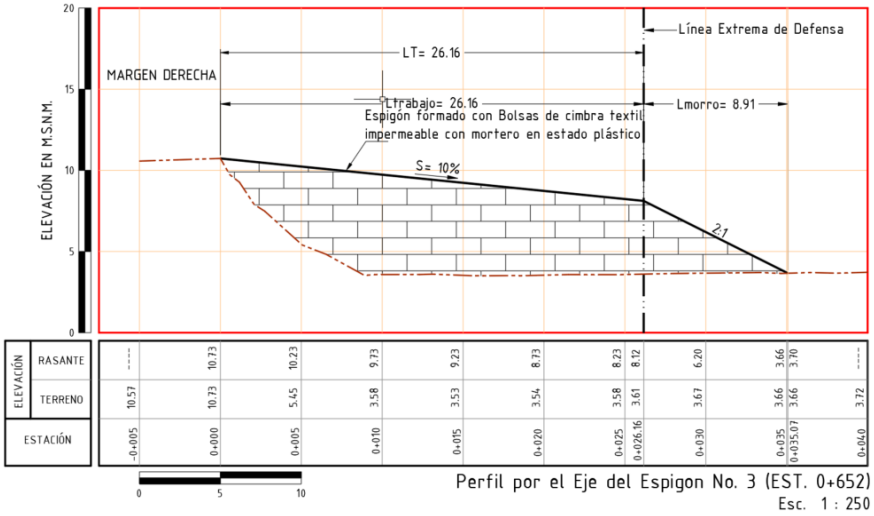

Figura 11. Perfil del Espigón 3.

Por su parte el **espigón 4** ocupará una superficie de **635.060 m^2**, estará formado a base de bolsa de cimbra textil (bolsacreto) requiriendo de un volumen de material aproximado de **1,624.128 m^3.**

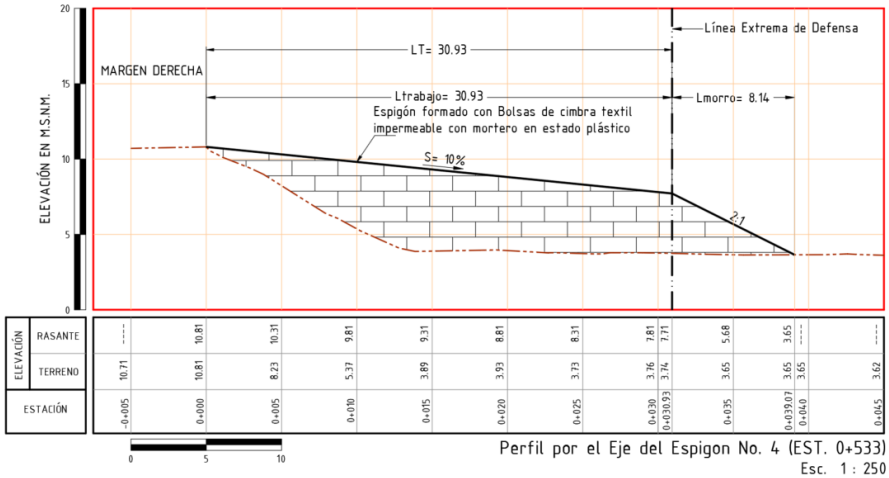

Figura 12. Perfil del Espigón 4.

Mientras tanto el **espigón 3A** estará ocupando una superficie de **273.384 m²**, se encontrará conformado a base de roca y requerirá de un volumen de material aproximado de **890.788 m³.**

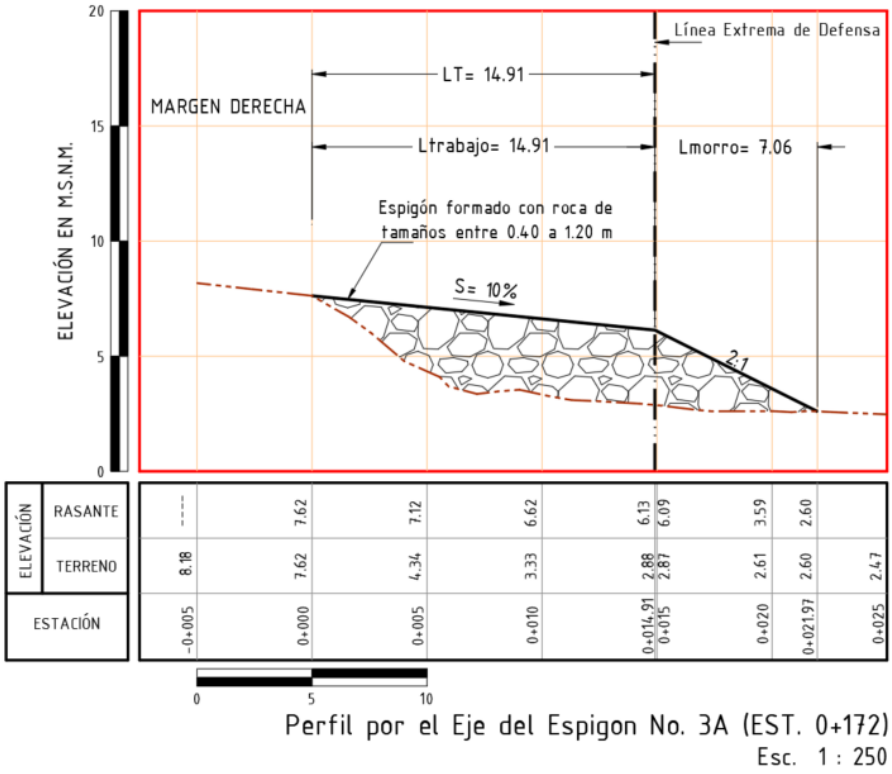

Figura 13. Perfil del Espigón 3A.

Finalmente, el **espigón 5A** ocupará una superficie de **990.500 m²**, estará conformado a base de roca y requerirá de un volumen de material aproximado de **3,227.422 m³.**

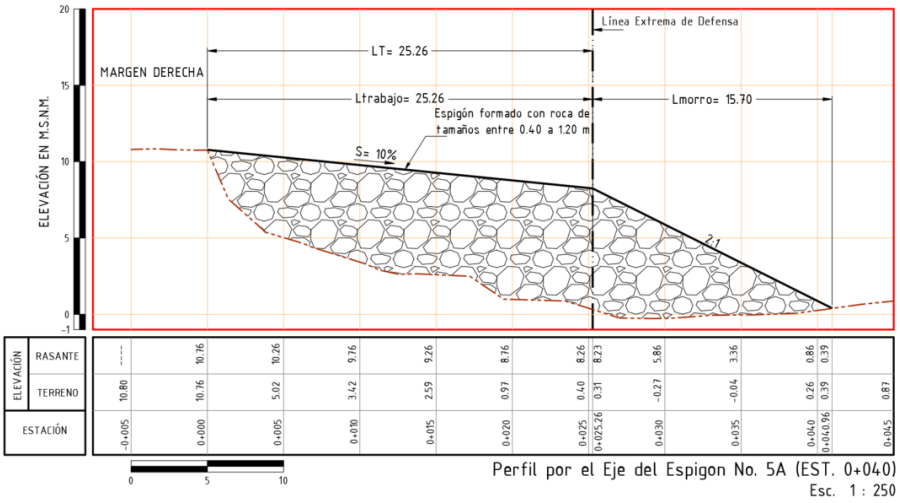

Figura 14. Perfil del Espigón 5A.

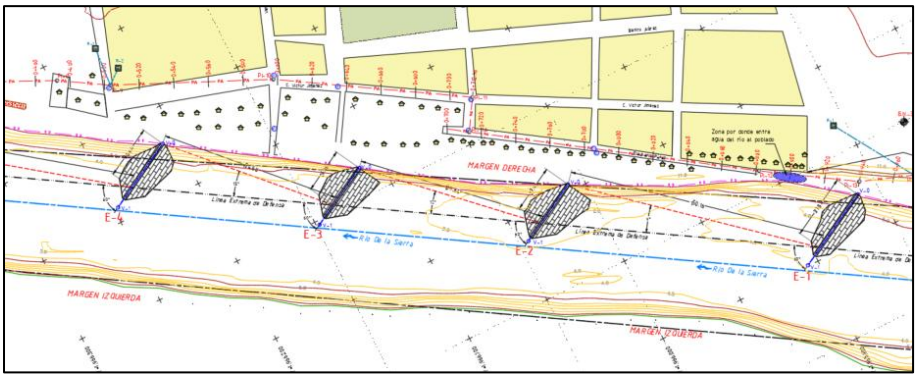

Figura 15. Vista planta general de espigones a base de bolsacreto.

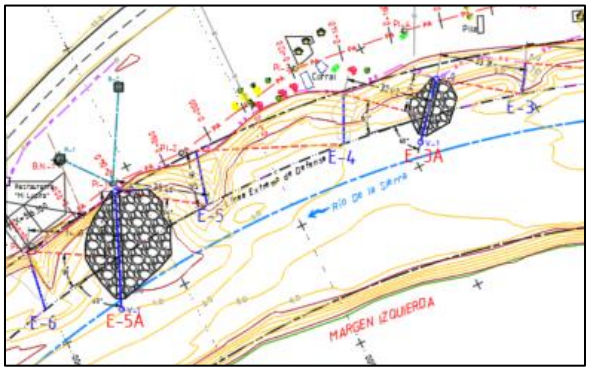

Figura 16. Vista planta general de espigones a base de roca.

*En el **Anexo F** encontrará planos de planta general y particulares de las obras de protección.*

Respecto a la superficie que se utilizará de forma **temporal** la cual es de **495.00 m^2,** esta se pretende ubicar de forma adyacente a las superficies del proyecto, en dicha superficie (temporal) se realizarán de **manera provisional** actividades como la colocación de letreros alusivos de protección de flora y fauna, contenedores para la recolección de residuos, letrinas sanitarias, etc., las cuales son actividades que, a la conclusión de la etapa constructiva, se retirarán por completo de dicha superficie.

Para la realización de las actividades que componen la obra se requiere de un periodo de tiempo de **5 años (60 meses)** para las **etapas de preparación del sitio y construcción**, dentro de las cuales se llevarán a cabo las actividades de delimitación de superficies, ubicación de las actividades temporales, entre otras; en lo que respecta a la construcción, en esta etapa se realizarán las acciones de traslado, suministro, colocación y acomodo de material (roca y bolsacreto) en la margen y las demás consideradas en el programa de trabajo del proyecto el cual se presenta en el siguiente apartado.

La etapa de **operación** se considera dará inicio una vez concluida la etapa de construcción, cuando se haya terminado en su totalidad la formación de los espigones, por lo que considerando la vida útil del proyecto para esta etapa se solicita un periodo de **50 años (600 meses)**.

Es de importancia mencionar que para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados por la realización del proyecto de acuerdo con sus características y actividades a desarrollar se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación que serán descritas en los capítulos posteriores.

Programa de trabajo.

El presente proyecto consiste en la reconstrucción de la margen derecha del rio La Sierra por medio de la construcción de los 6 espigones, los cuales se ubicarán en la margen derecha del río en cuestión a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, Tabasco.

Teniendo en cuenta el tipo de obra a construir, así como factores sociales y administrativos que pudieran aplazar las actividades del proyecto, la promovente solicita un periodo de tiempo de **5 años (60 meses)** para realizar de forma conjunta

las etapas de **preparación del sitio y construcción** y de **50 años (600 meses)** para la **operación** de dicha obra.

Se presenta a continuación, el Programa general de trabajo que indica las actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto, de acuerdo con su tiempo de ejecución.

Tabla 4. Programa general de trabajo del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO DE LA SIERRA, A LA ALTURA DE LA LOCALIDAD ASTAPA, EN EL MUNCIPIO DE JALAPA, ESTADO DE TABASCO".						
ETAPA / ACTIVIDADES	**Años**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**50**
PREVIAS						
Implementación de pláticas de concientización ambiental.						
Rescate y reubicación de fauna.						
PREPARACIÓN DEL SITIO						
Ubicación de ejes y trazo del proyecto.						
Delimitación de superficies.						
Desmonte y despalme.						
Colocación de letreros de protección ambiental.						
Colocación de contenedores para residuos.						
Instalación de adaptadores para las emisiones.						
Establecimiento de las actividades provisionales en la superficie de ocupación temporal.						
CONSTRUCCIÓN						
Acarreo y acomodo de materiales desde bancos autorizados.						
Afine de talud.						
Suministro y llenado de bolsas cimbra textil con mortero en estado plástico para formación de espigones.						
Suministro y colocación de roca para formación de espigones.						
Formación de espigones terminada.						
Recolección y disposición de RSU, RME y RP.						
Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipo.						
Vigilancia ambiental.						
Desmantelamiento de las actividades provisionales.						
OPERACIÓN						
Vida útil del proyecto.						

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se identificarán y describirán los impactos ambientales que puedan ser provocados a causa del desarrollo del proyecto **"Construcción de Obras de Protección en la margen derecha del río de La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el Municipio de Jalapa, en el Estado de Tabasco"**, correspondiente al desarrollo de sus etapas.

Para llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales se tomará la información de los capítulos II (Descripción de las obras del proyecto) y capítulo IV (Aspectos ambientales), respectivamente.

Resaltando que la identificación, descripción y evaluación de impactos, que se realizará en el presente capítulo; se realizará actividades constructivas y se utilizará maquinaria y equipo del mismo tipo en diferentes sitios de la trayectoria del proyecto.

Caracterización de los impactos.

La fase de **identificación** de los **efectos ambientales** y posterior a ello la **valoración de los impactos** es muy importante ya que a través de ellos se pueden **valorar las consecuencias** con más o menos precisión por diferentes sistemas para no omitir ningún aspecto importante, la identificación de los efectos se hace por medio del análisis de una lista de control la cual contiene las etapas, acciones factor y efecto ambiental que se producirán con relación al proyecto.

Como resultado del análisis efectuado entre las características que presenta el medio en el cual se ubicará el proyecto y cada una de las **acciones** que se desarrollaran en las distintas etapas, se identificaron los **efectos ambientales** que dichas **acciones** producirán sobre distintos **factores ambientales** los cuales se presentan a continuación.

Tabla 5. Identificación de los posibles efectos ambientales a producir por el proyecto.

Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental
Preparación del sitio	Aire	Trasporte de maquinaria y equipo.	Generación de $CO^{2.}$
			Generación de polvo.

Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental
	Agua	Generación de aguas residuales.	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
		Generación de residuos.	Contaminación de cuerpos de agua por RSU, RME, y RP.
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos.	Refugio de fauna nociva.
			Contaminación por mal manejo y disposición de residuos.
	Fauna	Instalación de actividades temporales.	Reducción de sitios de reposo o hábitat.
	Paisaje	Trasporte de maquinaria y equipo.	Generación de ruido.
	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	Derrama económica.
Construcción	Aire	Maniobras de maquinaria y equipo.	Aumento de niveles de emisiones a la atmosfera.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
		Generación de residuos.	Contaminación de cuerpos de agua por RSU, RME, y RP.
	Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos.	Refugio para fauna nociva.
			Contaminación por mal manejo y disposición de residuos.
	Paisaje	Transporte de vehículos, maquinaria y equipo durante las maniobras de construcción.	Aumento de los niveles de ruido y vibración.
			Disminución de la calidad escénica.
	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	Derrama económica.
Operación	Suelo	Operación de las obras de protección marginal (espigones).	Mitigación de erosión hídrica.
	Paisaje	Establecimiento de nuevos elementos en el paisaje.	Disminución de la calidad escénica.
	Socioeconómico	Construcción de las obras de protección marginal (espigones).	Protección de la margen y disminución de riesgos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis **cualitativo** para la identificación de efectos ambientales, se identificaron **14 efectos ambientales** sobre **seis factores ambientales; 11** del total de los efectos son de **naturaleza negativa** y **tres** de **naturaleza positiva**; estos últimos son sobre el factor socioeconómico.

Como **resultado de la valoración cuantitativa** realizada a cada efecto ambiental, **para las etapas del proyecto** las cuales son; **preparación del sitio, construcción y operación** se obtuvieron **tres impactos** de **naturaleza positiva** los cuales corresponden al **factor socio económico**, para las etapas de **Preparación del sitio y Construcción** se identificó que tienen como efecto positivo la **derrama económica**, alcanzando de acuerdo con la matriz de evaluación cuantitativa un valor de importancia de +36 y +37.

Continuando con los **impactos positivos** generados por las actividades del proyecto, en la **etapa de operación**, se identificaron **dos** de ellos, **la mitigación de la erosión hídrica** con un valor de +44 y el de **protección de la margen y disminución de riesgos impacto** con valor de 54 siendo este el valor de naturaleza positiva con mayor ponderación.

En cuanto a los valores de importancia y rangos obtenido para cada uno de los **impactos ambientales de naturaleza negativa**, se identificaron **11** diferentes impactos, siendo el impacto de **Aumento de los niveles de ruido y vibración, el de mayor ponderación** alcanzado con un valor de -28 el cual se sitúa dentro de la **clasificación de Impactos negativos de tipo moderado.** Sin embargo, este impacto es prevenible y mitigable, y de acuerdo a los valores de importancia y rangos obtenidos producto del análisis de cada uno de los impactos ambientales de **naturaleza negativa** evaluados, que se producirán por la construcción del recubrimiento marginal, ninguno de ellos alcanzó rango de tipo Severo a Critico y aunado a esto, en el capítulo VI de la presente Manifestación se propone la aplicación de ciertas medidas preventivas y de mitigación para las obras y actividades por realizar con el proyecto.

Teniendo en cuenta que **NO SE GENERARÁN IMPACTOS SIGNIFICATIVOS** sobre algún factor ambiental, el desarrollo de las obras y actividades relacionadas al presente proyecto **NO CAUSARÁN DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS NI REBASARÁN LOS LÍMITES** O **CONDICIONES ESTABLECIDAS** en las

DISPOSICIONES JURÍDICAS referidas a la preservación del **EQUILIBRIO ECOLÓGICO** y la **PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

Conclusión.

Con lo anterior, se concluye que el proyecto **"Construcción de Obras de Protección en la margen derecha del río de La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el Municipio de Jalapa, en el Estado de Tabasco"** a pesar de que presenta impactos ambientales identificados y evaluados de carácter negativo, su extensión y perseverancia es puntual y temporal, y su afectación es reversible mediante la aplicación de las medidas propuestas. De igual forma, los impactos positivos del proyecto en su etapa de operación generan una mayor relación de realización/beneficio, ya que no únicamente serán benéficos para el medio, sino también para el factor socioeconómico de la región, siendo que el objetivo principal del proyecto es la reconstrucción de la margen izquierda del rio Usumacinta, para la protección de la población de la zona.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con base a la identificación y valoración de los impactos que se generarán durante el desarrollo de las obras y actividades relacionadas a la construcción de los 6 espigones ubicados en la margen derecha del río de la Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, en el estado de Tabasco con la finalidad de poder detener la erosión que ejerce el tirante de la corriente del río sobre la margen y que con ello ha producido el constante colapso de la misma, aumentando el riesgo de seguir avanzando hacia la infraestructura de uso público y bienes inmuebles, por lo que en este capítulo se proponen una serie de medidas y acciones con las cuales se mantendrán los efectos dentro de los niveles permisibles por la normatividad aplicable a cada efecto y con las cuales se manejarán los diferentes residuos y sustancias que se generen.

Las medidas que se proponen en el presente capítulo se pretenden ejecutar desde el primer día en que den por iniciadas las actividades que integran la etapa de preparación del sitio, mismas que continuarán ejecutándose durante el periodo de tiempo solicitado para la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción (5 años) o en el periodo de tiempo en que se logre realizar la

construcción en su totalidad, según los planos de las características de los elementos de la obra.

En base a la identificación de los impactos ambientales realizado en el capítulo anterior, se generarán **11 efectos negativos** sobre el ambiente los cuales incidirán sobre **6 factores,** dicha relación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6. Relación de efectos a generar por el proyecto con los factores ambientales.

Obra	Efecto	Factor
Construcción de 6 espigones.	Generación de CO^2	Aire
	Generación de polvo	
	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	Agua
	Contaminación en cuerpo de agua por depósito de RSU, RME, y RP.	
	Refugio de fauna nociva.	Suelo
	Contaminación por mal manejo y disposición de residuos.	
	Reducción de sitios de reposo o hábitat.	Fauna
	Generación de ruido.	Paisaje
	Aumento de niveles de emisiones a la atmosfera	
	Aumento de los niveles de ruido y vibración	
	Disminución de calidad escénica.	

Los efectos de contaminación de agua y suelo por residuos y refugio de fauna nociva se derivan de la generación y mal manejo de residuos generados por lo que, si se manejan de forma adecuada dichos residuos, los efectos antes mencionados no se presentarán.

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Tabla 7. Listado de medidas de acuerdo con el impacto ambiental evaluado.

Impacto Ambiental	Medida		
	Prevención	**Mitigación**	**Compensación**
Generación de CO^2 y polvo.	• Filtros para maquinaria y equipo • Humectación de la superficie • Velocidad máx. de 40 km/hrs.	• Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.	–
Aumento de los niveles de ruido y vibraciones.	• Silenciadores en la maquinaria y equipo. • Velocidad máx. de 40 km/hrs. • Realizar las actividades en horarios adecuados.	• Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.	–
Fuga de residuos (sólidos) y/o vertido fortuito de aguas residuales.	• Contenedores de acuerdo con el residuo generado. • Especificación de un sitio para su resguardo temporal. • Lona tipo lainer para contenedores. • Letreros de protección ambiental.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos. • Contratación del servicio externo para la recolecta, manejo, transporte y disposición final de los residuos.	–
Reducción de sitios de reposo o hábitat.	• Letreros de protección ambiental. • Delimitación de la zona de trabajo. • Verificar la ausencia de fauna dentro del cuerpo de agua previo al inicio de actividades de construcción de los espigones.	• Programa de rescate y reubicación de fauna.	--
Contaminación por derrame o fuga RSU, RME, RP.	• Acciones preventivas y de respuesta ante cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión). • Establecer un equipo encargado del manejo de las sustancias peligrosas,	• Programa de prevención de derrames.	

Impacto Ambiental	Medida		
	Prevención	Mitigación	Compensación
	así como de la respuesta a emergencias. • Salvaguardar la integridad de todo el personal presente durante el desarrollo del proyecto en cuestión.		
Cambios en los elementos estructurales del paisaje.	• Concientizar al personal que labora en el proyecto sobre los problemas ambientales durante la ejecución del proyecto. • Desarrollar el sentido de la responsabilidad ambiental para adoptar medidas adecuadas en caso de algún siniestro ambiental.	• Programa de pláticas de higiene, seguridad y medio ambiente a los trabajadores.	--

Conclusiones.

Tomando como base las características del sistema natural y socioeconómico, el cual permitió identificar, evaluar y proponer medidas para mitigar los impactos ambientales potenciales que generará el proyecto en cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se concluye que la realización del proyecto **‘’Construcción de obras de protección en la margen derecha del río de La Sierra, a la altura de la localidad Astapa, en el municipio de Jalapa, en el estado de Tabasco”,** como una medida de mitigación que coadyuvará a evitar la erosión de la margen derecha del rio de La Sierra, es un proyecto factible de realizar desde el punto de vista jurídico ambiental al no contraponerse con ninguna disposición aplicable y por no producir efectos adversos que pudieran derivar en desequilibrios ecológicos, daños a la salud o comprometer los servicios ambientales que la zona ofrece.