Resumen Ejecutivo

Manifestación de Impacto Ambiental

Canal de Riego Juncal A.C.



Proyecto Sistema intensivo de arroz (etapa de Operación).

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

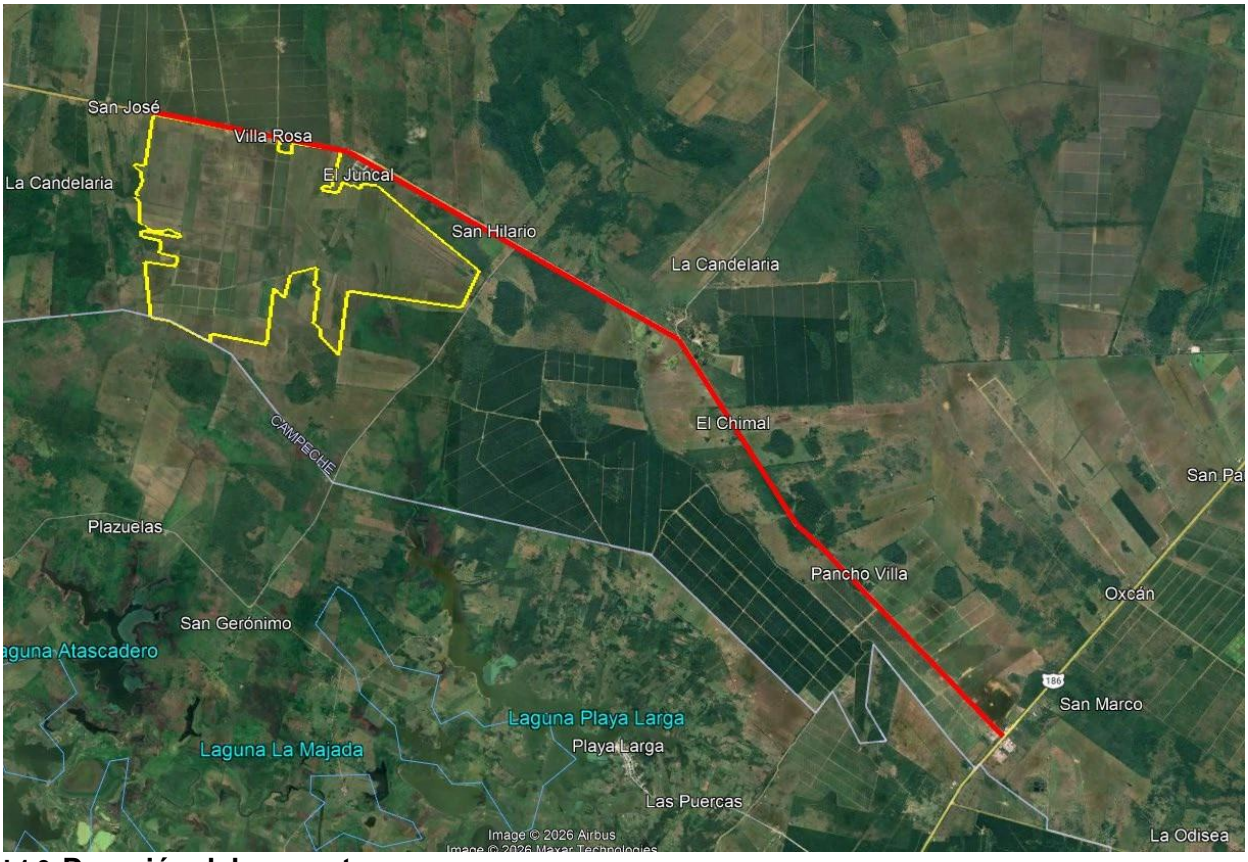
I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto Producción de Arroz de Riego (Etapa operación)

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en terrenos particulares localizados a la vera izquierda de la carretera Santa Adelaida-Palizada, entre los Kilómetros 18 a 21.3, adyacente a la comunidad de el Juncal en el municipio de Palizada, la zona de producción está limitada al norte por la carretera y al sur limita con el Estado de Tabasco, la zona de cultivo es de 2,000 hectáreas ubicadas entre las coordenadas extremas de 18.050599° con -91.907269° al norte;18.023680°y -91.840352° al este; 18.006983° con -91.867121° al sur y al este 18.035798° con -91.908097°.



I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto tiene un periodo de vida indefinido (más de 50 años) realizando el mantenimiento adecuado a toda la infraestructura hidroagrícola necesaria para la extracción del agua del Rio Usumacinta, su conducción y la aplicación a nivel parcelario.

LGTAIP

El proyecto pretende reactivar la operación de la infraestructura hidroagrícola construida exprofeso para irrigar 2,000 hectáreas; esta zona de riego fue consolidada a finales de los años 90 del siglo pasado, lográndose incorporar tierras anteriormente cultivadas con arroz bajo régimen de temporal, la calidad agroecológica es adecuada para el cultivo de arroz en el municipio de Palizada se tiene el más alto potencial productivo en el Estado de Campeche.

La infraestructura construida en cauces y zonas federales para la obra de toma en el rio

Usumacinta fue bajo la autorización otorgada por la Comisión Nacional del Agua mediante oficio BOO.E.61.1.-2517 de fecha 24 de julio de 1997 al representante legal de Canal de Riego Juncal A.C.

Además, en materia de impacto ambiental la construcción de la infraestructura hidroagrícola fue autorizada a la Comisión Nacional del Agua por la delegación federal de SEMARNAP en Campeche mediante oficio SEMARNAP/178 de fecha 30 de abril de 1998.

El 27 de diciembre de 1999 la Comisión Nacional del Agua otorgó a Canal de Riego el Juncal A.C. el título de concesión Número 11CAM100101/30AAGR99 para aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen anual de 36,000,000 de metros cúbicos para la irrigación en 2,000 hectáreas.

Este proyecto va dirigido a la **operación** en 2,000 hectáreas, teniendo al arroz como cultivo rector para ser irrigado por inundación; la infraestructura está construida para esa modalidad, en la obra de toma se tiene el equipamiento con plantas de Bombeo con una capacidad conjunta de extracción de 3,000 litros por segundo, una planta de rebombeo ubicada a 5,070 metros de la obra de toma, ambas plantas cuentan con servicio eléctrico; la infraestructura de conducción del agua para riego se integra por 11,007 metros de canal principal, 23,258 metros de canales secundarios y las regaderas necesarias para la aplicación a nivel parcelario. Además, se cuenta con 14,963 metros de caminos transitables todo el año.
Para la operación, se cuenta con 2,000 hectáreas que cuentan con la infraestructura necesaria para la siembra de arroz en forma intensiva.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto Sistema intensivo de arroz (Etapa operación) pretende desarrollarse sobre una superficie ya impactada misma que cuenta con infraestructura propia para el cultivo a través del aprovechamiento de aguas superficiales nacionales tomados del Rio Usumacinta, mediante la extracción, conducción y aplicación parcelaria para el riego por rodamiento.
El proyecto pretende la producción de 16,000 toneladas de arroz anualmente en una superficie de 1,936 hectáreas con un rendimiento de 8.73 ton/ha. para ello, se utilizan tractores, niveladoras, sembradoras, trilladoras, equipo para fumigación y vehículos de trasporte de materias primas y cosechas.

Antecedente con Ubicación y dimensiones del proyecto

El Proyecto se localiza al sur del Estado de Campeche, adyacente a la comunidad del Juncal, Municipio de Palizada, a una distancia de 18 kilómetros del entronque de la carretera San Marcos a Palizada (MEX 217) con la Carretera Federal 186.
La coordenada central de la zona de cultivo es 18.025239° de Latitud y -91.884805° de

Longitud, en el extremo norte cuenta limita 4,580 metros con el derecho de vía la carretera San Marcos Palizada, y al interior cuenta con 14,963 metros de caminos transitables todo el año.

El polígono de La zona en análisis es de 2,042 hectáreas, de las que 1,936 ha. corresponden a zonas de cultivo y 105.6 hectáreas a zonas no agrícolas sobre las que no habrá ninguna intervención.

Areas	Superficie (ha.)
Zona de riego	1,936
Zonas no agrícolas	105.6
Total	**2,042**

Infraestructura de apoyo agrícola

Canales

Infraestructura	
Canales	Longitud metros
Principal	11007
Secundarios	
1	2,209
2	1,834
3	2,637
4	741
5	798
6	2,469
7	3,297
8	3,368
9	320
10	1,343
11	393
12	398
13	1,496
14	89
15	1,866
Total	**34,265**

Caminos

Infraestructura		
Caminos		**Longitud metros**
1	**Oriente**	**3,110**
2	**Central**	**5,370**
3	**Transversal**	**893**

4	Poniente	5,590
	Total	14,963

Es importante recalcar que, durante la operación del proyecto, en ningún momento se pretenden extender los caminos y canales, utilizándose solo la superficie que ya cuenta con la infraestructura para la actividad.

II.1.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona de producción cuenta con camino de acceso de terracería transitable todo el año, se encuentra adyacente a la carretera San Marcos-Palizada, colindando 4,540 metros, por lo que la zona está plenamente comunicada; además cuenta con 14,963 metros de caminos internos, en buenas condiciones; para fines del proyecto solo se tomara en cuenta el mantenimiento preventivo de los caminos internos necesarios para el tránsito de vehículos y maquinaria agrícola necesarios para la producción de arroz, no se considera la ampliación de la red de caminos .

El predio no cuenta con agua potable, por lo que, para cubrir el requerimiento de los trabajadores el agua se trasporta en botellones de 20 lt de acuerdo a las necesidades diarias; los productores de arroz viven en la comunidad de El Juncal adyacente a la zona de cultivo, por lo que en la zona de producción no se requieren servicios públicos.

Para el manejo de los recipientes usados de agroquímicos, se cuenta con una zona especial donde los residuos son depositados y los proveedores son los encargados de recolectar estos residuos y de su destino final.

II.2 Características particulares del proyecto

Etapa de operación

Este proyecto va dirigido a la operación de **1,936** hectáreas para el cultivo intensivo de arroz mediante el manejo de aguas superficiales para el riego.

Para lograr lo anterior, se construyeron una estación de bombeo en el Rio Usumacinta ubicada con coordenadas 18.009464° latitud norte y -91.966829° longitud oeste; y una estación de rebombeo ubicada a los 18.012188° latitud norte y los -91.919426° longitud oeste. Además, para poder irrigar el arroz se cuenta con un sistema de canales para la conducción y distribución del agua del en toda el área de cultivo para con ello, a base de gravedad, tener un riego controlado en las zonas del terreno donde es factible realizar este trabajo.

También como parte del manejo de agua, todas las parcelas de cultivo cuentan con una nivelación para que en todo momento exista un flujo de agua necesario para el buen desarrollo del cultivo.

Es importante mencionar que todas estas obras ya se encuentran construidas por lo que este estudio solo va dirigido a la etapa de operación.

Requerimientos edafoclimáticos.

Clima.

Se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtrópicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49-50º de latitud norte a los 35º de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas. La zona donde se ubica el proyecto tiene una precipitación de 1,100 mm con lluvias intensas en agosto y septiembre.

Temperatura.

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13ºC, considerándose su óptimo entre 30 y 35 ºC. Por encima del 40 ºC no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7º C, considerándose su óptimo en los 23 ºC. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

La panícula, usualmente llamada espiga por el agricultor, comienza a formarse unos treinta días antes del espigado, y siete días después de comenzar su formación alcanza ya unos 2 mm. A partir de 15 días antes del espigado se desarrolla la espiga rápidamente, y es éste el período más sensible a las condiciones ambientales adversas.

La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana. Las flores abren sus glumillas durante una o dos horas si el tiempo es soleado y las temperaturas altas. Un tiempo lluvioso y con temperaturas bajas perjudica la polinización.

El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15ºC. El óptimo de 30ºC. Por encima del 50ºC no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo después del espigado. Las temperaturas altas de la noche intensifican la respiración de la planta, con lo que el consumo de las reservas acumuladas durante el día por la función clorofílica es mayor. Por esta razón, las

temperaturas bajas durante la noche favorecen la maduración de los granos.

Suelo.

El cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propia del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. La textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes.

pH.

La mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico.

II.2.1 Programa de trabajo

Etapa de operación

Sistema intensivo de arroz (Etapa operación) Trabajo anual						
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Preparación de Terreno						
Siembra						
Riego						
Fertilización						
Cosecha						
Mantenimiento de infraestructura						
Control de plagas	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Preparación de Terreno						
Siembra						
Riego						
Fertilización						
Cosecha						
Mantenimiento de infraestructura						

Debido a las condiciones climáticas de la zona, el cultivo de arroz puede desarrollarse durante todo el año por lo que se tiene contemplado una siembra escalonada en toda la superficie para con ello,

tener cosecha de arroz durante todos los meses del año que es la base para la comercialización. Con ello, todas las actividades previstas para la operación del cultivo de arroz son realizadas en cada uno de los meses.

El mantenimiento de la infraestructura es constante donde se reparan bordos, se desazolvan canales y se da mantenimiento a los equipos de bombeo.

En base a un buen manejo del cultivo se tiene contemplado una vida útil del proyecto de más 50 años los cuales pueden ampliarse con una reposición de equipos y un mantenimiento constante de la infraestructura.

II.2.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Etapa de operación Residuos sólidos.

Como en todo proceso agrícola, los principales residuos son los restos del mismo cultivo los cuales son reincorporados al suelo para que mediante el proceso natural de descomposición, se conviertan en abono para el siguiente ciclo de cultivo.

Los envases de plástico y papel de los agroquímicos son considerados como residuos peligrosos, los cuales son depositados en un almacén acondicionado para ello como es piso de concreto, paredes de reja y techo de lámina. Las compañías proveedora de agroquímicos son las encargadas de recoger los envases, su traslado y su disposición final.

Por las dimensiones del cultivo, se cuenta con una gran cantidad de tractores, cosechadoras y maquinaria pesada para el mantenimiento de la infraestructura; en este proceso se generan residuos peligrosos como aceite quemado, recipientes vacíos de aceite y estopas o trapos impregnados de grasas y aceites.

Estos son almacenados en un lugar especial de acuerdo a las especificaciones de la norma, Su recolección, traslado y disposición final son contratadas con una empresa registrada quien realiza estas acciones de manera periódica.

Residuos líquidos

Una parte importante en el cultivo es el sistema de riego con que se cuenta donde el agua es bombeada desde el Rio Usumacinta hacia las partes más altas del cultivo y por gravedad, se forma una pequeña corriente cuyo nivel es controlado mediante compuertas de salida.

El volumen de agua aplicado al cultivo es únicamente el necesario para su correcto desarrollo, no se aplican láminas excesivas y por lo tanto no se tienen aguas servidas que requieran algún proceso de saneamiento; la totalidad del agua aplicada se utiliza para el desarrollo del arroz, que la aprovecha y elimina por evapotranspiración. Así como la

infiltración básica que se lleva a cabo en terrenos arcillosos.

Con esto, podemos afirmar que el agua no causa problemas al medio ambiente.

Emisiones a la atmosfera.

El uso de maquinaria pesada y maquinaria agrícola con motores a diésel, produce emisiones de ruido y gases producto de la combustión a la atmosfera. Para el control de estos se tiene un programa de mantenimiento a toda la maquinaria para con ello, las emisiones de ruido y CO_2 estén dentro de los parámetros que marca la norma correspondiente.

II.2.4 Generación de gases efecto invernadero

No aplica

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

Por su ubicación, el área del proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida de interés de la federación, estatal y municipal, tampoco dentro de algún área de atención prioritaria (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Región hidrológica) definidas por la CONABIO; por lo que no aplica ningún programa, decreto o convenio referente a Áreas Naturales Protegidas.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales Uso de suelo:**

a) **Programa de ordenamiento territorial del municipio de Palizada**

Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El municipio de Palizada no cuenta con un programa de ordenamiento territorial

Plan municipal de desarrollo de Palizada 2024-2027

Vinculación: El cultivo de arroz bajo riego intensivo cuenta con una tecnología de uso sustentable del recurso hídrico a través de un manejo de aguas superficiales que permiten incrementar la producción agrícola y mejorar el nivel de vida de los productores paliceños.

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA 1988, modificada el 14 de Noviembre de 2025).

Art. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetara 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 XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema.

Art. 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley los interesados deberán presentar a la Secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por las obras o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, asi como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Art. 117. Para la prevención y control de contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

Fracción II, corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes, incluyendo las aguas del subsuelo.

En el reglamento de esta ley, el **artículo 5º** quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. En su **fracción II** establece que las unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas.

Vinculación.

El proyecto pretende la operación del cultivo intensivo de arroz en una zona de riego de 2,000 hectáreas.

En este sentido, aun cuando la actividad tiene más de 35 años en operación sin causar un impacto negativo al ambiente, este estudio de impacto ambiental es un documento para cumplir con este punto y asegurar que la operación del proyecto, no causa impactos negativos al medio ambiente.

Reglamento en materia de Residuos peligrosos 1988 (LGEEPA)

Vinculación

Los residuos peligrosos que generará el proyecto son el aceite residual gastado, filtros, estopas impregnadas de grasas y aceites producto de la operación de la maquinaria agrícola y de la de mantenimiento a los bordos.

Se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con la norma.

Para el retiro de los residuos peligrosos generados en la etapa de operación, se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para llevar a cabo el manejo o disposición final de los residuos peligrosos genere el proyecto en cada una de sus etapas.

También se generan envases de productos agrícolas los cuales son almacenados temporalmente y su colecta y disposición final es responsabilidad de los proveedores de insumos.

• Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana NOM–041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites Máximos Permisibles de capacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan gasolina como combustible.

• Durante la operación los vehículos automotores, emiten humos al ambiente. Estos vehículos deberán estar en buenas condiciones para que sus emisiones estén dentro de la Norma.

Norma Oficial Mexicana NOM–044-SEMARNAT 2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que utilizaran para la propulsión de automotores con peso mayor de 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

• La maquinaria pesada debe estar en buenas condiciones mecánicas para que sus emisiones de humos no estén fuera de norma en la etapa de manteniendo de la infraestructura.

Norma Oficial Mexicana NOM–045-SEMARNAT-2017, Protección Ambiental, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- Existen algunos vehículos cuyo combustible es diésel, por lo que deberá corroborarse el buen funcionamiento de los motores para que sus emisiones no sean significativas.**Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de los residuos peligrosos.
- Durante la operación, el mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada se dará en la zona del almacén por lo que las estopas, restos de recipientes de grasas y aceites quemados que son considerados como residuos peligros, serán colocados en recipientes en el almacén temporal, posteriormente son colectados por una empresa especializada. Es importante mencionar que un problema con este tipo de residuos puede poner en riesgo el cultivo de arroz.

Con respecto a los envases de agroquímicos, estos son manejados por las mismas empresas proveedoras quienes colectan periódicamente este tipo de residuos. Para su colección se tendrá un almacén temporal donde las empresas proveedoras pasaran a su colecta.

Norma Oficial Mexicana NOM–080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites Máximos Permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores su método de medición.

- Existen en el proyecto maquinaria agrícola y pesada y camiones que producen ruido durante su operación; estos deberán contar con los sistemas para disminuir el ruido en buen estado para mantener los decibles dentro de la Norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-013-FITO-1995, Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del arroz.

Vinculación. Antes de cualquier compra de semilla del extranjero, la empresa deberá cumplir con esta norma para evitar introducción de enfermedades para el cultivo del arroz.

Delimitación del área de influencia y problemática ambiental

La operación del proyecto del cultivo de arroz de manera intensiva está delimitado a 2,000 hectáreas que es la zona con que cuenta infraestructura de riego: las actividades propias del cultivo como son la preparación del terreno, fertilización, control de plagas, y cosecha,

solo tienen influencia dentro del mismo proyecto.

Por las características del proyecto, no representa una barrera para el tránsito de fauna al no estar limitadas las áreas agrícolas por cercos perimetrales.
Así mismo, las actividades productivas de las zonas adyacentes son la ganadería extensiva y la agricultura de autoconsumo por productores de las poblaciones cercanas al proyecto; además, del cultivo de Palma de Aceite que se realiza a nivel comercial por empresas. La zona se encuentra impactada por todas estas actividades antropogénicas; el proyecto de arroz, constituye una barrera para estas actividades al estar restringido el paso solo a personal dedicada a esta actividad.

Área de influencia del proyecto

III.1.1.1 Medio abiótico

Clima

De acuerdo con la clasificación de Koeppen, modificada por Enriqueta García, y basándose en la estación meteorológica Palizada, ubicada a 30 kilómetros con registros de los años 1959 a 2021, el clima es Cálido húmedo con abundante lluvia de verano, con temperatura media anual de 26.95 grados Celsius y una precipitación pluvial anual de 1,872.1 mm.

- Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.

La temperatura media del mes más frio (enero) es 23.6 °C y la temperatura media del mes más caliente (mayo) es 29.6 °C; existiendo una variación entre el mes más cálido y el más frío de 6°C.

Las temperaturas extremas en el promedio mensual que se han presentado son de 19.9° C para la mínima en enero de 2004 y de 31° C para la máxima en mayo de 1994.

- Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

La temporada de lluvia se inicia con un marcado ascenso de precipitación en Mayo, aumentando paulatinamente durante junio y julio con descenso en agosto, alcanzando su máximo en septiembre, con descenso en el mes de octubre y marcado descenso durante los meses de noviembre a abril, dejándose sentir la influencia de los ciclones en septiembre y parte de octubre. Las precipitaciones ocasionadas por la invasión de masas de aire frío, conocidas como “Nortes”, son frecuentes en los meses de noviembre a febrero,

registrándose en esta época las temperaturas mínimas y la mayor nubosidad.

- Humedad relativa y absoluta.

La humedad ambiental alcanza diariamente, aún en épocas más calurosas, el 100% durante la noche, con un mínimo de 40% durante los días calurosos. La saturación de la humedad ambiental da como consecuencia las “precipitaciones en forma de rocío.

- Vientos

Los vientos para el estado de Campeche tienen el siguiente comportamiento durante el año: los vientos procedentes del noroeste se presentan fundamentalmente en los meses de noviembre a marzo; para los meses de septiembre y octubre el viento que viene del norte tiende a alinearse en dirección este-oeste; durante los meses de junio a agosto los vientos que afectan esta región proceden del sureste; en mayo y abril estos vientos tienden poco a poco a orientarse en dirección sur-norte.

En general las brisas marinas que soplan del noreste durante gran parte del año son los vientos dominantes. En invierno los "nortes" o tormentas de invierno, que son masas de aire frío y seco que se desplazan del noreste, originándose en el norte de Estados Unidos y sur de Canadá, al cruzar el Golfo de México recogen humedad, la cual precipitan en esta zona causando lluvias de noviembre a enero.

Nortes

Los sistemas invernales conocidos como "nortes" debidos a masas de aire polar continental, proveniente de Canadá y Estados Unidos, durante la mitad fría del año, en el cual se dirigen a la planicie costera del Golfo de México, ocasionando fuertes vientos y descenso de temperatura, además de leves precipitaciones; su efecto en la costa de Campeche es moderado y se presenta en los meses de septiembre a mayo, con una incidencia entre el 15% al 20% durante el año, llegan a la Península por la costa Norte.

Estos intemperismos se presentan con una frecuencia media anual de 45.6 días con norte/año, con una frecuencia de 0 días con norte durante el mes de agosto y de 7.4 días con norte en el mes de noviembre, los que son los meses de menor y mayor frecuencia de días con norte durante el año.

Tormentas tropicales y Huracanes

La presencia de los huracanes que inciden en la Península de Yucatán puede provocar que por su intensidad, beneficien o afectan, a la población y a sus cultivos. Los orígenes de éstos tienen lugar en la Sonda de Campeche, en el Sureste del Golfo de México, la cual entra en actividad en la primera quincena de junio; estos meteoros, con carácter de

sistemas lluviosos corren paralelo al litoral veracruzano y van intensificándose de tal manera que los originados a partir de julio alcanzan un desarrollo definitivo.

Aire

- Calidad atmosférica de la región.

La calidad del aire en la zona del proyecto se presenta dentro de los parámetros permisibles debido a que esta zona esta libre de emisiones de fuentes fijas que emitan de manera constante partículas a la atmósfera, además de que la zona se ve favorecida con los vientos que soplan y no permiten la estacionalidad de partículas emitidas en este caso por las actividades propias de una zona agrícola,, desde el punto de vista atmosférico no se observan afectaciones por partículas emitidas ya sea de fuentes fijas o fuentes móviles.

Geología y geomorfología

El área queda comprendida dentro de la parte oriental de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, en la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños.

La totalidad del terreno es plano, sin ninguna elevación y su altitud esta alrededor de 9 metros sobre el nivel del mar.

Geología

El área del proyecto data de la Era Cenozoica, periodo Cuaternario (Q), sobre rocas sedimentarias, todo está cubierto por depósitos aluviales cuaternarios constituidos por arcilla, limo, arena y grava calcárea.

Topoformas

La morfología dominante es de terrazas, con pendientes menores a 2%, son planicies cubiertos por rellenos aluviales, con bajo riesgo de erosión hídrica.

En forma general, la región se puede ubicar dentro de una etapa geomorfológica de madurez avanzada para una región calcárea con clima húmedo.

El atlas de ordenamiento territorial del Estado de Campeche determina que la fisiografía de la zona está catalogada como llanura aluvial costera.

Suelos

Los suelos presentes son Vertisol y Gleysol; ambos son de textura fina, con más de 100 centímetros de profundidad; de color oscuro, con estructura blocosa subangular, ricos en materia orgánica y con un Ph acido.

Hidrología superficial y subterránea

- Hidrología superficial

El proyecto se localiza en la Región Hidrológica 30 Grijalva Usumacinta, en la Cuenca del Usumacinta; el 68% de la superficie está ubicada en la subcuenca Usumacinta y el 32% está en la subcuenca del rio Palizada.

- Hidrología subterránea

En esta unidad se halla aun acuífero libre en los que los principales aprovechamientos son pozos cuyo nivel estático varia de 3 a 5 metros de profundidad y su gasto es variable. La calidad del agua generalmente es buena

El flujo subterráneo tiene dirección noroeste. El uso del agua es básicamente doméstico y en menor proporción pecuario, la recarga de estos acuíferos viene de la precipitación directa.

III.1.1. Medio biótico

De acuerdo a la capa de vegetación INEGI serie VII (USV-VII), en la zona del proyecto se encuentra bajo uso Agropecuario, dominado la superficie que está bajo riego anual o permanente; y en segundo lugar las áreas dedicadas al pastoreo de bovinos en Pastizales cultivados o nativos (Sabanas)

La composición florística de la zona se puede definir por 2 tipos de vegetación principales que se van encontrando en los alrededores del proyecto: Sabana y Selva Mediana Subperennifolia

Entre los principales componentes que representan a esta comunidad vegetal se encuentran en el estrato superior: Güiro *Crescentia cujete*, tachicón *Curatella americana*, tepeguaje *Lysiloma bahamensis*, nance *Byrsonima crassifolia*, cheechem *Metopium brownei*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, bolchiche, *Coccoloba sp*, palmita tasiste *Acoelorraphe wrightii* y chit *Thrinax parvifolia*; en el estrato inferior sobresalen pajón o coquillo *Cyperus rotundus*, cebolleta *Eleocharis geniculata*, *Cyperus* spp., tule o sibal *Typha angustifolia*, sibal *Cladium jamaicense*, remolino o bahía *Paspalum notatum*, camalote *Paspalum fasciculatum*, cabezón *Paspalum virgatum*, *Axonopus compressus*, sac-ne-ké *Trichachne insularis*, *Heteropogon* sp. Entre otros pastos

- Selva mediana subperennifolia:

Esta comunidad vegetal se caracteriza por el predominio de árboles de más de 15 metros de altura, de los cuales del 25 al 50 % de sus componentes son caducos entre los principales arboles que la caracterizan se encuentran los siguientes: Zapote *Achras zapota*, pucté *Bucida buceras*, chacáh *Bursera simaruba*, machiche *Lonchocarpus*

castilloi, bari *Calophyllum brasiliense*, katalox *Swartzia cubensis*, papelillo o tabaquillo *Alseis yucatanensis*, kanixté *Lucuma campechiana*, pasák *Simarouba glauca*, poom o copal *Protium copal*, tinto *Haematoxylum campechianum*, siricote *Cordia dodecandra*, guaya *Talisia olivaeformis*, chacté *Sweetia panamensis*, tzalám *Lysiloma bahamensis*, ceiba *Ceiba aesculifolia*, pochote *Ceiba pentandra*, pich *Enterolobium cyclocarpum*, pixoy *Guazuma ulmifolia*, ya-axnik *Vitex gaumeri*, kulinché *Astronium graveolens*, cedro *Cedrela mexicana*, habín *Piscidia piscipula*, kitamché *Caesalpinia gaumeri*, botán *Sabal morrisiana*, chit *Thrinax parviflora*, guano *Sabal yucatanica*, corozo *Attalea cohune*, palma real *Roystonea regia*, tastab *Guettarda combsii*, guano kum *Cryosophila argentea*, cheechem *Metopium brownei*, capás *Ficus sp*., perés *Croton sp*., kanchunup *Trovinia paucidentata*, zapotillo *Sideroxylon meyeri*, jobo *Spondias*

mombin, pimienta *Pimenta dioica*, pichiché *Psidium sartorianum*, scumché *Pseudobombax ellipticum*, xtamay *Zuelania guidonia*, kolchen o guarumbo *Cecropia obtusifolia*, chuum *Cochlospermum vitifolium*, bohón *Cordia alliodora*, jaboncillo *Sapindus saponaria*, belsinikché *Alvaradoa amorphoides*, kaskat *Luehea speciosa*, sakiab *Gliricidia sepium*, xtuhabín *Cassia emarginata*, cacacolillo *Sideroxylon gaumeri*, sacchacáh *Gilibertia arborea*, chikeh *Chrysophyllum mexicanum*, maculis *Tabebuia pentaphylla*, akitx *Thevetia peruviana*, chintok *Krugiodendron ferreum*, *Vigna sinensis*, *Desmodium sp*., *Phaseolus sp*., kudzú común *Pueraria thunbergiana*, kudzú tropical *Pueraria phaseoloides*; entre las gramíneas destacan el zacate bermuda *Cynodon dactylon*, lambedora *Leersia hexandra*, grama de agua *Oplismenus crusgalli*, remolino o bahía *Paspalum notatum*, cabezón Paspalum virgatum, albarda *Paspalum sp*., cola de venado *Andropogon bicornis*, *Andropogon barbinodis*, kuzúk *Bouteloua filiformis*, *Bouteloua triana*, *Bouteloua pilosa*, kanchín *Panicum fasciculatum*, caña brava *Gynerium sagittatum*, plumilla *Leptochloa filiformis*, sahum *Cenchrus gracillimus*, Eleusine indica, *Imperata cylindrica*, chaclol *Rhynchelytrum roseum*, *Antephora hermafrodita*, *Eragrostis sp*., *Oryza sp*., *Hordeum sp*., *Tridens sp*., *Trichloris* sp., *Chloris gayana*. Además, hay abundancia de helechos, bejucos y plantas epífitas.

En los alrededores del proyecto se puede observar partes de vegetación secundaria que deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al uso selectivo de las especies de mayor valor comercial especialmente en las selvas medianas; par el caso de las sábanas ocasionalmente se has transformado a pastizales inducidos mediante el aclareo de los árboles dominantes y su uso es para el pastoreo de bovinos.

b) flora en el sitio del proyecto

En la superficie del proyecto 1,936 hectáreas serán de agricultura en arroz y las 105.6 hectáreas donde se ubica sabana o vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia no serán objeto de intervención, ya que el proyecto únicamente se llevará a cabo en las áreas agrícolas de riego ya existentes.

Dentro de la diversidad florística se encontraron algunas especies caducifolias (pierden sus hojas durante la época de sequias) tales como: *Bursera simaruba* (chacáh), *Piscidia piscipula* (jábin), *Talisia olivaeformis* (guaya) y *Croton glabellus*, asociadas a la selva perennifolia (mantienen su follaje todo el año/hojas perennifolias) como: *Achras zapota* (zapote), y *Lonchocarpus castilloi* (machiche).

Arboles de importancia ecología alimenticia en la zona

Nombre común	**Nombre científico**
Chaka	*Bursera simaruba (L.) Sarg*
Guaya	*Talisia olivaeformis (H.B.K.) Radlk.*
Zapote	*Achras zapota L.*
Machiche	*Lonchocarpus castilloi Standl.*
Chicozapote	*Manilkara zapota (L.) P.Royen*

Fauna

Dentro de la zona de cultivo, la fauna se encuentra ausente tomando en cuenta el constante flujo de personas y maquinaria que se da diariamente, sin embargo, dentro de la misma zona hay áreas que sirven de refugio para algunas especies.

Tomando en cuenta la cercanía con el ANP Laguna de Términos en la parte norte algunas especies faunísticas podemos encontrar dentro del entorno al proyecto.

El 70% de las especies están constituidas por roedores y murciélagos. Cabe destacar que en zona existen dos de tres especies de primates en país, el saraguato negro (Allouata pigra) y el mono araña (Ateles geoffroyii), así también cinco de los seis felinos que existen en México se encuentran dentro de esta región el jaguar (Panthera onca), el puma (Puma concolor), el ocelote (Leopardus pardalis), el jaguarundi (Herpailurus yagouroundi) y el tigrillo (Leopardus wiedii), estimando entre la comunidad científica que las poblaciones más grandes de jaguar que existen en nuestro el país se ubican en el sureste del país (Swank y Teer, 1989 en Ceballos y Cuauhtémoc- Sánchez, 1998.).

En cuanto al grupo de los Cérvidos de las cinco especies que existen en el país tres se

encuentran en zona: venado cola blanca (Odocoileus virginianus), temazate rojo/café (Mazama pandora), temazate bayo/venado cabrito (Mazama americana).

Aves

La región junto con el ANP Laguna de Términos es importante para una gran diversidad de aves. Se han documentado alrededor de 300 especies de aves. La gran mayoría son aves residentes, pero unas 60 especies (migratorias neotropicales) utilizan la región durante el invierno antes de migrar a Norte América para su reproducción. Entre los que se destacan: loros cabeza azul (Amazona farinosa), cabeza amarilla (Amazona oratrix), hocofaisán (Crax rubra) y pavo ocelado (Meleagris ocellata).

Anfibios y Reptiles

Se han registrado más de 70 especies de reptiles (lagartijas, toloques, iguanas, tortugas, serpientes, y cocodrilos) y alrededor de 18 especies de anfibios (ranas, sapos y salamandras).

Fauna del sitio del proyecto

Las principales especies que integran la fauna son: mamíferos (Venado cola blanca, puerco de monte, jabalí, armadillo, puerco espín, tigrillo, gato de monte y chango), reptiles Víbora de cascabel, Nauyaca, Boa u Oxcán, Coralillo, Iguana y Lagartijas) y aves (Chachalaca, Pavo de monte, Faisán, Gavilán, Cotorra, Canario, Pato de Monte y Tucán).

Dentro de la zona de cultivo, la flora y fauna está prácticamente ausente donde solo las aves proliferan por ser una zona de alimentación.

b) Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Dentro del área del proyecto no existen especies catalogadas en alguna categoría de riesgo, de acuerdo al listado que se presenta en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

c) Modificar la dinámica natural de algún cuerpo de agua.

No hay modificación en la dinámica natural de los cuerpos de agua.

d) Modificar la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna.

El proyecto va encaminado solo a la operación de una zona agrícola mecanizada que

cuenta con toda a la infraestructura para una agricultura intensiva,

e) Creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna

No se tiene contemplado ningún tipo de construcción, solo la utilización de la ya existente.

f) Se contempla la introducción de especies exóticas.

No se tiene contemplado ningún tipo de introducción de especies

g) Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.

La zona está ubicada en áreas originalmente utilizadas para el pastoreo de bovinos en sabanas; esas fueron intervenidas que fueron desde los años 80 del siglo pasado para la producción de arroz en temporal; y desde hace 26 años fueron convertidas a zonas de riego. En general es una zona típica agrícola sin cualidades estéticas únicas o excepcionales.

h) ¿Es una zona considerada con atractivo turístico?

No aplica.

i) Eso se encuentra en un área arqueológica o de interés histórico.

No aplica

j) Es o se encuentra dentro de un área natural protegida.

No, a 28 km se encuentran los límites de la zona de amortiguamiento del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

k) ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

Actualmente, ya es una zona abierta al cultivo con 2,228 hectáreas donde hay 2,000 hectáreas dedicadas a la producción de arroz con 26.36 hectáreas ocupadas con caminos y canales; además, hay 201.64 hectáreas cubiertas por vegetación nativa secundaria que no sufrirán ninguna modificación.

l) ¿Existe alguna afectación en la zona?

La zona cuenta con la infraestructura de canales, bordo, cárcamos de bombeo y caminos necesarios para la producción intensiva de arroz. No se contempla ningún tipo de infraestructura adicional que afecta a la zona.

III.2 Medio socioeconómico

4.4.1 Demografía

La localidad de **El Juncal** está situada en el Municipio de Palizada (en el Estado de Campeche). Hay 551 habitantes. **El Juncal** está a 10 metros de altitud sobre el nivel del mar.

En la localidad según el censo de población 2020 de INEGI, había 281 hombres y 270 mujeres. La ratio mujeres/hombres es de 0.96, y el índice de fecundidad es de 2.48 hijos por mujer. Del total de la población, el 51.54 % proviene de fuera del Estado de Campeche.

El 6.35 % de la población es analfabeta (el 3.27 % de los hombres y el 3.05 % de las mujeres). El grado de escolaridad es del 8.27 (8.17 en hombres y 8.38 en mujeres).

EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA

Conforme a las cifras de los últimos 4 Censos Generales de Población y Vivienda realizados en 2000, 2005, 2010 y 2020 la población en la localidad ha ido en crecimiento. De acuerdo a los resultados del Conteo de Población y Vivienda, efectuado en 2020, el total de habitantes de esta localidad presentó una tasa media de crecimiento anual de 28.28 %.

EDUCACIÓN

Según datos recabados por el INEGI en el Censo 2020, en la localidad de El Juncal, la infraestructura educativa que se imparte llega hasta nivel medio superior, la integran 1 Jardín de niños “Federico Froebel”, 1 escuela de educación primaria “Benito Juárez”, de Nivel medio se tiene la Telesecundaria 70 “El Juncal”, se cuenta también con 1 escuela de nivel medio superior a distancia (EMSaD) Centro EMSaD 12 “El Juncal”.

SALUD

El Centro de Salud El Juncal, ubicado en la localidad de El Juncal en el municipio de Palizada, Campeche, funciona como una unidad de primer nivel de atención **(CCSSA000894)**. Actualmente forma parte del modelo IMSS-Bienestar, beneficiándose de programas de rehabilitación y equipamiento como “La Clínica es Nuestra” para fortalecer los servicios de salud comunitarios.

ABASTO

El Juncal, Palizada, cuenta con un Comedor Comunitario “La Lupita”, fortaleciendo un espacio que alimenta, cuida y reúne a vecinas y vecinos. Fue equipado con herramientas que facilitan la preparación de los alimentos y mejoran el servicio, dando desayunos a 89 niños de Lunes a Viernes, estos espacios comunitarios impulsa la participación, la inclusión y el trabajo en equipo.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

La principal via de acceso a la comunidad de El Juncal, es la carretera estatal que se comunica con la cabecera municipal de Palizada, la carretera estatal que entronca con la carretera federal No. 186 (Villahermosa-Escárcega) a la altura de San Marcos, facilitando la conexión hacia el oriente con Escárcega y al poniente hacia Tabasco.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La Carretera Federal 186 es la principal vía de comunicación, se cuenta con servicio de líneas como Autobuses de Oriente (ADO), SUR y Autobuses Regionales de Tabasco (TRT),

Taxis: Servicio de taxi local y suburbano para conexión entre comunidades.

La carretera estatal y los caminos rurales presentan desafíos de mantenimiento, especialmente durante la temporada de lluvias. .

V.2 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.2.1 Metodología utilizada

La evaluación de impacto ambiental, es un proceso de análisis que prevé los impactos ambientales futuros sean estos negativos o positivos de las acciones humanas en la realización de cualquier proyecto, lo que permite seleccionar las alternativas que, cumpliendo con los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados.

Los niveles de aproximación que permiten el empleo de las diferentes metodologías consideran, en primer lugar, una valoración de los impactos identificados, aunque estos sean conceptuados de forma abstracta y sean descritos en una terminología clara y de fácil interpretación.

El segundo nivel de aproximación corresponde a una valoración cualitativa de los impactos detectados, mediante una escala de puntuación que pueda incluir, por ejemplo, el empleo de magnitud y extensión de los impactos; a este nivel corresponde una agregación que sin embargo resulta poco clara o representativa en términos de calificación de cada uno de los impactos

El tercer nivel comprende una valoración cuantitativa que permite agregar los impactos y poder definir un valor global, para alcanzar este nivel se requiere:

- Hacer la valoración de cada uno de los impactos en términos de unidades claramente definibles.
- Convertir los valores a unidades homogéneas y comparables que permitan definir los impactos.
- Ponderar los impactos individuales que permitan obtener una evaluación global del proyecto.

Los diferentes métodos utilizados en la valoración de impactos ambientales pueden incluir desde las formas más sencillas de evaluación, como las listas de verificación o revisión, los diagramas de flujo, el juicio experto o alguna técnica grupal que permita incluir el uso de las herramientas disponibles, como el grado de conocimiento de los componentes ambientales, su persistencia, resiliencia, conectividad y su grado de aceptación de las afectaciones que se vea perjudicada su funcionalidad. (Franco-López, 2015)

En la actualidad, la diversidad de métodos propuestos para la evaluación de los impactos ambientales se ha incrementado de manera significativa y cada autor ha definido lo que considera como lo más novedoso, aplicable u objetivo del análisis efectuado.

Los métodos de evaluación pueden agruparse de la siguiente manera:

Métodos indirectos. Son métodos que no evalúan explícitamente un impacto ambiental, sino que indirectamente valoran las consecuencias ambientales del proyecto calificando las interacciones proyecto-ambiente.

Métodos directos. Son métodos que evalúan directamente cada uno de los impactos ambientales identificados en la descripción anterior.

Para el presente estudio se hará uso de un método tanto indirecto como directo.

Matriz de Leopold

Este método fue desarrollado en 1971 por el Dr. Luna Leopold, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969.

La matriz de Leopold 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.

Una vez determinadas las actividades que pueden producir impactos y los impactos ambientales que pueden ser causados, se procede a la estructuración de la Matriz de Leopold.

En el presente estudio se elaborará una matriz de Leopold (modificada) de doble entrada colocando las Acciones Susceptibles de Producir Impacto (ASPI) en las filas y los Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI) en las columnas. Posteriormente se procede a identificar las interacciones entre las ASPI y las FARI, para ello se toma la primera acción y se va examinando si tiene relación con cada uno de los FARI, identificando el carácter del impacto el cual puede ser positivo (+) o negativo (-), permitiendo conocer la incidencia que ocasionan estas acciones hacia los elementos ambientales de la zona. Una vez identificadas y establecidas las interacciones entre las ASPI y las FARI.

V.3 Resultados

Con base en la aplicación del método descrito fue factible identificar las interacciones entre las Acciones Susceptibles de Producir Impacto (ASPI) y los Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI), así como también fue posible identificar el carácter del impacto permitiendo con ello conocerla incidencia que ocasionan estas acciones hacia los elementos ambientales de la zona.

Derivado del primer análisis en la continuidad del proyecto en operación: cultivo de arroz,

el cual cuenta con más de 35 años de funcionamiento, se identificaron un total de 16 impactos ambientales recurrentes, de los cuales 7 impactos fueron considerados como beneficiosos y 9 impactos fueron considerados como adversos.

Posteriormente, se construyeron matrices para la valoración de los impactos ambientales aplicando lo establecido por el método de los criterios relevantes integrados en donde fue posible calificar los criterios de intensidad, extensión, y duración, para obtener la magnitud de los impactos, posteriormente se calificaron los criterios de reversibilidad y riesgo obteniendo con ello los registros finales del valor de impacto ambiental (VIA). (Ver las tablas siguientes de resultados).

V.3.1 Descripción y análisis de los impactos ambientales

ETAPA	ASPI	COMPONENTE	FARI	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	MAGNITUD	REVERSIBLE	RIESGO	VIA	CATEGORIA	OCURRENCIA
Operación y mantenimiento: **Cultivo de arroz**	Preparacion de Terreno	**AIRE**	Calidad del aire	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
			Ruido	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
		SUELO	Degradación	-	2	2	10	3.6	2	2	2.8	IV	Baja
	Siembra, Desarrollo y Cosecha	**AIRE**	Calidad del aire	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
			Ruido	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
		SUELO	Degradación	-	2	2	10	3.6	2	2	2.8	IV	Baja
		PAISAJE	Calidad Paisajista	+	7	2	10	5.6	2	2	4.3	III	Moderada
		SOCIOECONOMICO	Economia local	+	5	5	10	6	2	2	4.3	III	Moderada
			Generacion de empleos	+	5	5	10	6	2	2	4.3	III	Moderada
			Estilo y calidad de vida	+	5	5	10	6	2	2	4.3	III	Moderada
	Mantenimiento de equipos	**AIRE**	Calidad del aire	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
			Ruido	-	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
		SUELO	Degradación	-	7	2	10	5.6	2	2	4.3	III	Moderada
		SOCIOECONOMICO	Economia local	+	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
			Generacion de empleos	+	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja
			Estilo y calidad de vida	+	5	2	10	4.8	2	2	3.7	IV	Baja

ASPI: Acciones Susceptibles de Producir Impacto

FARI: Factores Ambientales Representativos del Impacto

VIA: Valor de Impacto Ambiental

Las Acciones Susceptibles de Producir Impactos (ASPI) analizadas dentro de la operación y mantenimiento en el proyecto de cultivo de arroz, son en relación a las actividades propias del cultivo que se viene desarrollando en la zona desde hace más de 35 años, es una actividad de continuidad cada ciclo agrícola.

- Preparación de terreno
- Siembra, desarrollo y cosecha
- Mantenimiento de equipos

Dicha acciones son susceptibles de generar 16 impactos ambientales de los cuales 7 son de carácter positivo y 9 de carácter adverso o negativo.

AIRE

La alteración de calidad del aire (polvos y ruido), el movimiento de personal en vehículos y el uso de maquinaria agrícola dentro de cada una de las actividades propias del cultivo y la maquinaria pesada en el mantenimiento de las obras hidráulicas y los caminos internos, aunque generan impactos adversos o negativos, por la durante la operación del proyecto el cual podemos definir de larga duración.

Los niveles de polvo son de baja prevalencia por lo abierto de la zona y sin asentamientos humanos en los alrededores, por lo que las emisiones no son acumulativas, se dispersan por los vientos de la zona y la ausencia de barreras.

La utilización de maquinaria diésel durante la operación generará niveles de ruido no mayores a los 85 decibeles por los sistemas silenciadores con que cuentan los equipos. El tiempo máximo permisible de exposición para un nivel sonoro continuo es de 90 decibeles para una jornada de trabajo de 8 horas **(condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fecha 17 de abril de 2002)**. Considerando que no se alcanzan los 90 decibeles y que tampoco se trabajará en un lugar cerrado lejos de asentamiento humanos.

SUELO

El uso agrícola del suelo en forma intensiva puede traer disminución de la calidad con respecto a los nutrientes y dejar un suelo estéril y tomando en cuenta que se destinan 2,000 ha este impacto puede ser importante si no se realizan acciones preventivas. Es importante puntualizar que un suelo estéril repercutirá negativamente en el cultivo de arroz, por lo que de manera continua, se utilizan agroquímicos registrados ante COFEPRIS, SEMARNAT y SADER, amigables con el ambiente para mantener los nutrientes en concentraciones propias para un buen desarrollo del cultivo y no deteriorar la riqueza del mismo.

Como parte de las acciones para mantener la calidad del suelo, los residuos de la cosecha son reincorporados con el uso de tractores y rastras.

Por otra parte, el suelo puede verse afectado por derrames de combustibles y aceites producto de la operación y mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada. Esto puede prevenirse con la designación de una zona específica la cual debe ser impermeable y con material externo.

PAISAJE

Con la ejecución del proyecto, el entorno paisajístico se consolida como una zona de producción agrícola. Es una zona muy puntual, la que permanecerá sin cambios dado que no hay apertura a nuevas áreas de cultivo.

POBLACIÓN

Con la ejecución del proyecto, no se prevé la creación de nuevos asentamientos humanos y crecimiento demográfico en la zona, ya que el personal operativo a emplear, durante la operación, será proveniente de las comunidades cercanas, el personal técnico externo de Chablé.

Con ello, se prevé un impacto positivo para las comunidades de los alrededores por las fuentes de trabajo que se requieren para la operación del cultivo intensivo de arroz en las 1,936 ha.

ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Las actividades productivas de la región en general, no se verán afectadas adversamente por la operación del proyecto; pero sí serán beneficiadas al requerir insumos o servicios, por lo que el proyecto será benéfico generando además empleos temporales directos indirectos.

CONCLUSIONES

Recapitulando este es un proyecto en operación desde hace más de 35 años sin que los impactos actuales sean un riesgo para el ambiente y la zona y podemos decir que la cantidad de impactos positivos es mayor que los negativos así mismo estos son ampliamente mitigables y los beneficios económicos serán importantes motivo por el cual se considera satisfactoria la viabilidad del proyecto.

No se tiene considerado un abandono a corto plazo de sitio del proyecto.

III.3 Descripción de las medidas preventivas o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

El manejo controlado de cada una de las actividades propias del cultivo. Preparación del terreno, siembra, desarrollo y cosecha, así como el mantenimiento de cada uno de los vehículos y equipos necesarios para llevar a cabo el cultivo de arroz, deben llevarse a cabo sin detrimento de la productividad del mismo, porque ello repercutiría en la liquidez económica de la actividad. Por ende, no se deben permitir actividades negativas dentro del proyecto.

Las medidas de mitigación se deben llevara a cabo, al momento de iniciar actividades de producción.

VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas se deberá contar con personal que se encargue del seguimiento ambiental el cual estará encargado de dar seguimiento al Programa de Vigilancia ambiental quien deberá asegura que se realicen las acciones de prevención establecidas en este documento, y demás de las que determine la autoridad.

Además deberá de tener la capacidad para detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes. En caso de presentarse estas acciones, se deberá restructurar el plan de vigilancia ambiental.

Dentro del programa de vigilancia ambiental, se deberán establecer indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación, compensación o restauración.

III.4 Pronóstico del escenario

El diseño de los escenarios futuros corresponde a sin proyecto, con proyecto (largo plazo, más de cinco años).

El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental regional, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

III.4.1. Primer escenario sin proyecto.

El área cuenta con infraestructura para el cultivo del arroz de manera abandonada. El equipo electromecánico en las estaciones de bombeo y rebombeo es vandalizado, y la línea de conducción eléctrica se desploma debido a la característica plástica de los terrenos. Los terrenos están enmontados y se dedican al pastoreo estacional con renta del terrenos ganaderos de Palizada que los usan solo en tiempos que la creciente afecta las partes bajas del municipio y el ganado es llevado a las zonas altas, los productores locales pudieran iniciar recibiendo ganado en aparcería, la maquinaria agrícola llevada hacia otras zonas de producción de arroz. Este escenario se puede ver en la Unidad de Riego El Zapote, en el municipio de Carmen, cercano a la zona del proyecto

Con el tiempo, los canales de riego empiezan a enmontarse y azolvarse en el mejor de los casos son utilizados como jagüeyes.

Económicamente los pobladores de los alrededores continuaran en la búsqueda de trabaja de manera diaria en los ranchos de la zona o migrando hacia la ciudad de Campeche en búsqueda de oportunidades de trabajo.

VII.1.2.-Segundo escenario ejecutando el Proyecto con medidas preventivas

La zona sufre un cambio de paisaje pasando de una zona agrícola de temporal a una zona agrícola de gran movimiento de personal, maquinaria agrícola, y vehículos donde la producción de arroz se da durante todo el año.

El uso de agua para el riego del arroz se realiza de manera normal donde se cuenta con un sistema para el control del nivel del agua para con ello. Los caminos de toda la zona son transitables todo el año por lo que las actividades agropecuarias se incrementan en la zona.

El uso de agroquímicos para el desarrollo del cultivo de arroz se realiza de manera conservadora asegurando el buen desarrollo del cultivo de arroz para lograr cosechas que mantengan una rentabilidad de la actividad y donde la Contaminación por estas sustancias no se presenta.

Se da una transición tecnológica hacia una agricultura menos dependiente del uso de plaguicidas con el uso de organismos benéficos (Trichoderma, Metharizum, variedades de arroz tolerantes a plagas y enfermedades).

El suelo se mantiene con una carga de nutrientes suficiente para mantener la producción de arroz dentro de los niveles rentables sustentable a lo largo de los años con la incorporación permanente de residuos de cosecha.

Con respecto al aire, los contaminantes como polvo y gases provenientes de la combustión de motores, es disipada por el mismo ambiente sin que se tenga ningún tipo de afectación.

Con respecto a los desechos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo, estos son confinados en el almacén temporal y una empresa especializada, pasa recogerlos de manera periódica, y es la responsable desde su trasporte desde la zona agrícola, hasta su confinamiento final.

La fauna de los alrededores tendrá una zona de tranquilidad ya que los cazadores furtivos no podrán acercarse a la zona por la presencia contante de vigilancia del cultivo. Los ruidos que producen las bombas no son significativos al grado que la fauna se acostumbra a ellos.

El programa de vigilancia ambiental implementado de manera permanente lleva un control de todas las actividades riesgosas en la plantación y asegura que se realicen todas las acciones de prevención, de mitigación y de compensación establecidas en la MIA además de alguna otra necesaria para el funcionamiento sustentable de la finca.

El personal es capacitado de forma permanente para con ello, disminuir los riesgos de accidentes durante la operación, mantener la inocuidad del sembradío que es la base del éxito del proyecto y la concientización para el cuidado del medio ambiente.

VII.3. Pronóstico ambiental.

Tomando en cuenta la experiencia de los productores en el cultivo de arroz, podemos asegurar que la operación de las 2000 Has de terreno son ambientalmente factibles, el uso del agua superficial proveniente del Rio Usumacinta está controlado para utilizar únicamente el volumen necesario.

Se cuenta con personal calificado para la elaboración de análisis de suelo para con ello, estimar las cantidades suficientes de agroquímicos para mantener el cultivo del arroz en buenas condiciones, resistente a enfermedades y con niveles de producción dentro de la rentabilidad que requiere la actividad.

La maquinaria y equipo recibe el mantenimiento suficiente para evitar cualquier problema de contaminación por la emisión de gases, Y al mismo tiempo, los residuos que se generan (grasas, aceites, estopas) son enviados al almacén temporal de residuos peligrosos, donde una empresa especializada, es la responsable de su traslado fuera de la zona de producción y de su disposición final de acuerdo a las normas vigentes.

Con todo ello, la operación del proyecto de producción intensiva de arroz, se lleva al cabo de manera sustentable.

VII.4. Evaluación de alternativas.

Tomando como inicio que el proyecto se realiza sobre una zona con la infraestructura necesaria ya construida, no se tiene alternativas de lugar para realizar el proyecto de operación del cultivo intensivo de arroz.

Por las características agroecológicas del terreno, la zona puede ser utilizada para el cultivo de plantas resistentes a la humedad durante largos periodos de tiempo como es el arroz

VII.5 Programa de Monitoreo Y Vigilancia Ambiental (PMVA).

El Programa de Monitoreo Ambiental, tiene como objetivo general evaluar y dar seguimiento a los cambios que puede sufrir el sistema ambiental, como resultado de la interacción con el desarrollo del proyecto.

Asimismo, conocer en qué momento es necesario la implementación de acciones que permitan garantizar el cumplimiento de los límites máximos permitidos, o bien revertir las tendencias de variables que rebasen dichos valores.

Para su puesta en operación, la empresa contratar a personal especializado ajeno a la dirección de procesos y solo dependiente del Gerente de la empresa.

Los objetivos de este plan son

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas, de mitigación o

compensación prevista en este documento.

2. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación o compensación ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

3. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Componente: ATMOSFERA

Se comprobará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cuenten con equipos para disminuir el ruido. Antes de iniciar, se medirán los decibles de cada máquina y solo se permitirá el trabajo de aquellas que se encuentren dentro de la norma. Esta medición se realizará al iniciar la semana y se tendrá un control de las mediciones.

Se comprobará la existencia y aplicación del programa de mantenimiento de maquinaria a través de bitácoras. (Al inicio de la operación)

Dentro de las pláticas ambientales a los trabajadores, se mencionará el uso de aditamentos contra el ruido y se verificará que sean utilizados durante el proceso de mantenimiento y manejo de maquinaria agrícola que lo requiera. (Platica al inicio)

Durante la operación, Se verificará que los motores diésel están alojados en compartimentos cerrados para disminuir el ruido al ambiente.

Componente AGUA

Elaboración de un diagnóstico de las consecuencias en los terrenos aledaños, del control del flujo de agua de lluvia hacia los sumideros naturales para con ello, determinar el tipo de control que se debe construir. Este diagnóstico debe incluir opiniones de los mismos vecinos.

Posteriormente la elaboración del plan de trabajo, la supervisión de la construcción de la infraestructura, y el seguimiento ambiental para determinar la efectividad de las acciones.

Dentro de los canales se realizará un muestreo para determinar la población existente de especies acuáticas para con ello, determinar el número de organismos a sembrar para mantener un equilibrio dentro del sistema.

Componente SUELO

Con respecto al uso de agroquímicos, se tendrá un control de todas las aplicaciones para con ello, determinar el uso necesario por unidad de producción y evitar uso indiscriminado. Los análisis de suelo deberán estar almacenados y disponibles para su revisión.

Cuando sea necesario el uso drones, para la aplicación de fertilizantes o agroquímicos la bitácora para tal fin deberá contener las condiciones de viento, fuerza, dirección y las

cantidades y dosis aplicadas. A estos trabajos se les deberá dar un seguimiento de su efectividad.

Se comprobará que la maquinaria se encuentre en buen estado y no tenga fugas de hidrocarburos, (antes de iniciar el trabajo con maquinaria agrícola) disminuir el ruido.

Asegurar que se cuente y cumpla con un programa de mantenimiento y supervisión de todos los vehículos, maquinaria agrícola, maquinaria pesada y equipo, y también, asegurar que durante el proceso de mantenimiento de maquinaria, este se realice en áreas establecidas acondicionadas con suelos impermeables, y barreras de contención de fugas de residuos peligrosos.

Además, todos los residuos peligrosos generados durante esas maniobras, deberán ser colocados en tambos cerrados y enviados al almacén temporal de residuos, para que sean colectados y tratados, por una empresa con permisos para dichas tareas. (Durante todo el proceso operativo).

Asegurar la instalación de recipientes para basura rotulados y con tapa, en sitios específicos donde se generen residuos domésticos, y que la zona del proyecto, se mantenga libre de basura