

más parecido con las características del mismo, cuyo resultado fue que el **proyecto** se ubica en un Área Industrial, la cual corresponde con lo señalado por la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Vivienda del estado de Yucatán, mediante el oficio número D.U.-VIII-1344/93, del 12 de mayo de 1993.

Cabe mencionar que de acuerdo con la Tabla de compatibilidades con usos y destinos del suelo del **PMDUM**, en las áreas industriales se permite el desarrollo de infraestructura de alto impacto similar a la que propone el **proyecto**.

Por otra parte y en lo que respecta a los criterios aplicables al sitio del **proyecto**, el **PMDUM** establece que para las áreas industriales aplican los criterios de la zona primaria, donde se observa que el sitio del **proyecto** se ubica en la Zona 1 Consolidación Urbana y le son vinculables los siguientes criterios:

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN
Generales	
Desarrollar actividades económicas y urbanas de cualquier naturaleza bajo criterios ambientales, tales como: (a) gestión y manejo integral de residuos generados; (b) control y reducción de las fuentes de emisión a la atmósfera; (c) fomento de tasas racionales de aprovechamiento de los recursos naturales; y (d) gestión integral de los riesgos urbano-ambientales.	Al respecto, es preciso señalar que el proyecto previo a su ejecución se someterá al proceso de evaluación de impacto ambiental a través de la presentación de esta MIA-R para obtener la autorización correspondiente. Por otra parte, el proyecto consiste en la construcción de una central de ciclo combinado de última tecnología y baja en emisiones a la atmósfera que terminará sustituyendo la manera en que actualmente se genera parte de la energía que se consume en la Península a partir del uso de combustóleo; por lo que la ejecución del proyecto conlleva la reducción de emisiones a la atmósfera. Asimismo, el proyecto contempla la aplicación de medidas tendientes al manejo integral de sus residuos en las diferentes etapas, al igual que identifica y atiende los riesgos que tiene su operación a partir de la elaboración y presentación ante la SEMARNAT del Estudio de Riesgo Ambiental, correspondiente.
Promover la combinación armónica de los usos urbanos, áreas industriales existentes y aquellas unidades espaciales articuladoras de la dinámica económica y urbana, que por su naturaleza concentran equipamiento, servicios y fuentes de trabajo.	El proyecto se inserta en una zona que actualmente presenta y concentra instalaciones del mismo giro (industrial) por lo que es compatible con el uso de suelo prevalectante.





DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN
Fortalecer la infraestructura, el equipamiento urbano, los servicios públicos y el Sistema de Conectividad y Movilidad, a través de la focalización de la inversión pública.	El proyecto , bajo el esquema de obra pública financiada, se plantea a fin de reforzar el Sistema Eléctrico Nacional y con ello, garantizar un servicio eléctrico oportuno, confiable y de calidad. De igual forma, el mismo se propone como una solución, económica y ambientalmente viable, para atender el incremento en la demanda esperada para la Región Peninsular.
Criterios ecológicos	
Garantizar la adecuada aplicación de los instrumentos de Política Ambiental aprobados por el Municipio, Estado y/o la Federación; haciendo compatible el aprovechamiento urbano y económico con los requerimientos y disposiciones planteados en los mismos.	Al respecto, es preciso señalar que el proyecto previo a su ejecución se someterá al proceso de evaluación de impacto ambiental a través de la presentación de esta MIA-R para obtener la autorización correspondiente. Asimismo, para su gestión previa se consideraron los instrumentos de planeación y desarrollo (estatal y municipal) aplicables al proyecto , cuya vinculación y viabilidad se hace constar en este Capítulo.
Promover el establecimiento de programas de monitoreo ambiental, incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales, y fomentar el uso de instrumentos económicos para la protección del ambiente.	Aún y cuando la promoción de estas acciones recaer en instancias federales, estatales y municipales ajenas al promoviente del proyecto , es preciso señalar que durante la ejecución y operación del proyecto se aplicará un Programa de Vigilancia Ambiental para el seguimiento y control de las medidas de mitigación del proyecto , y de ser el caso, de los términos y condicionantes que establezca la DGIRA al momento de autorizar el proyecto en materia de impacto ambiental.
Prevenir la erosión inducida por las actividades socioeconómicas y recuperar el suelo y la cobertura vegetal degradados por aprovechamiento económico, en áreas que actualmente ya no son productivas, principalmente aquellas en proceso de erosión; promoviendo la restauración de las condiciones ecológicas y la recuperación de las poblaciones silvestres.	Durante la construcción del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección y conservación de suelos (Capítulo VI), mientras que para la etapa de Abandono se propondrá un Programa que atienda el retiro de la infraestructura colocada y de ser el caso, la restauración del sitio ocupado en función de las políticas de usos y destinos del suelo prevaeciente en su momento.

De lo antes señalado y de acuerdo con lo manifestado por la **promoviente**, dentro del **PMDUM** no se encontraron limitantes o restricciones por las cuales no se pueda desarrollar el **proyecto**.

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 22 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat





- Que el sitio en donde se pretende desarrollar el **proyecto**, de acuerdo con lo señalado por la **promovente** no tendrán incidencia sobre ninguna Área Natural Protegida, sitio RAMSAR, Región Terrestre Prioritaria o Área de Importancia para la conservación de las Aves; sin embargo, el **proyecto** incide en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) número 102 denominada "Anillo de cenotes", y en la Región Marina Prioritaria (RMP) número 61 denominada "Sisal - Dzilam", conforme a la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Al respecto, es importante señalar que ni la RHP, ni la RMP en cita cuentan con un Plan o Programa que contravenga, limite o prohíba el desarrollo de las obras y/o actividades que contempla el **proyecto** y al cual esta DGIRA deba sujetarse; sin embargo, es importante destacar que esta Unidad Administrativa considera una serie de medidas establecidas dentro de las **CONDICIONANTES** del presente oficio, orientadas a minimizar el impacto que el **proyecto** pudiera ocasionar.

- Conforme a lo manifestado por la **promovente** y al análisis realizado por esta DGIRA, para el desarrollo del **proyecto** le son aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>
<p>NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental- lodos y biosólidos – especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>
<p>NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017</p>

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 23 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



NORMAS OFICIALES MEXICANAS
Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos monóxido de carbono óxidos de nitrógeno partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3 857 kg.
NOM-045-SEMARNAT-2017
Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-050-SEMARNAT-2018
Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-2005
Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054- SEMARNAT-1993
Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-085-SEMARNAT-2011
Fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
NOM-161-SEMARNAT-2011
Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 24 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



Al respecto, esta DGIRA determina que las normas antes señaladas son aplicables durante las diferentes etapas del **proyecto**, por lo que la **promovente** deberá dar cumplimiento a todos y cada uno de los criterios establecidos en dicha normatividad con la finalidad de minimizar los posibles impactos ambientales que pudieran generarse durante las diferentes obras y/o actividades del mismo.

Descripción del Sistema Ambiental Regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

11. Que la fracción IV del artículo 13 del REIA en análisis, dispone la obligación de la **promovente** de incluir en la MIA-R una descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR), así como señalar las tendencias de desarrollo y deterioro de la región. Al respecto la **promovente** señaló lo siguiente:

DELIMITACIÓN

Para delimitar el SAR la **promovente** tomó la zonificación propuesta en dos instrumentos de planeación del territorio de carácter ecológico, en complemento se emplearon las barreras físicas de la carretera Federal Hunucmá - Celestún - Sisal MEX-281 y la Carretera Federal Póxila - Mérida MEX-180.

Instrumento	Superficie (ha)
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.	7,706.24
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Mérida, Yucatán.	11,927.69

La delimitación del SAR dio una superficie de 19,633.93 ha.

Por otra parte para la delimitación del Área de Influencia (AI), la **promovente** consideró la superficie que prevé la manifestación de impactos directos e indirectos por la construcción del **proyecto**. De manera particular el AI, corresponde al predio de la CT Mérida II (en operación), la cual cuenta con una superficie de 17.63 ha.



MEDIO ABIÓTICO

CLIMA: De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el SAR y por consiguiente el AI y SP, se encuentra en una región de clima cálido subhúmedo, de tipo AWo en la clasificación de Koppen modificada por García (1988).

TEMPERATURA: La información correspondiente a temperatura y precipitación se obtuvo de la estación meteorológica 31019 del Servicio Meteorológico Nacional (2011), denominada Mérida OBS. La cual se ubica al interior del SAR a 4,5 km aproximadamente al noreste.

De acuerdo con los datos de dicha estación, el SAR presenta una temperatura media normal anual de 26.3°C. A lo largo del año, el valor más alto para la temperatura máxima normal se presenta en el mes de mayo con un valor de 36°C. Por otro lado, la temperatura mínima normal más baja se tiene en el mes de enero con un valor de 15.8°C.

PRECIPITACIÓN: La precipitación normal anual es de 1,282.8 mm, la precipitación máxima mensual se presenta en el mes de septiembre con 1,231.8 mm de lluvia. Se mencionan eventos registrados de granizadas en el mes de enero y tormentas eléctricas en el mes de junio (Servicio Meteorológico Nacional, 2011).

VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTOS: La información de velocidad y dirección de viento fue obtenida de MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA). La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La época comprendida entre diciembre y junio se caracteriza por tener vientos abundantes o fuertes con velocidades promedio de más de 6,9 km/h. Por otro lado, las velocidades promedio del viento más bajas se presentan en el mes de septiembre con 5,6 km/h. La dirección del viento promedio por hora predominante es del Este durante el año.

RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS: El SAR como las otras dos áreas de interés, se encuentran en una zona amenazada principalmente por la ocurrencia de

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 26 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat

meteoros tropicales (ciclones tropicales), depresiones, tormentas, huracanes y frentes fríos; siendo fenómenos de menor incidencia las sequías, incendios forestales, inundaciones, trombas, turbonadas, granizadas y tormentas eléctricas, tal como lo establece el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (H. Ayuntamiento de Mérida, 2017).

CALIDAD DEL AIRE: La información fue tomada del Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Yucatán 2018-2027; para los años 2014, 2015 y 2016, por la estación Centro clave CEN del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire de Yucatán ubicada a 1.7 km del SAR.

Esta información proporciona un panorama de la calidad del aire previo a la operación del proyecto con respecto a partículas menores o iguales a 2.5 μ (PM 2.5), ozono (O₃) y monóxido de carbono (CO), tal y como se señala en la siguiente tabla.

Contaminante	Tiempo para el promedio	Indicador Límite	2014	2015	2016
PM2.5	24 h	Máximo $\leq 45 \mu\text{g}/\text{m}^3$	38	43	44
	Anual	Promedio $\leq 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$	14	15.6	15
O ₃	1 h	Máximo $\leq 0.095 \text{ ppm}$	0.047	0.035	0.069
	8 h	Máximo $\leq 0.07 \text{ ppm}$	0.030	0.031	0.035
CO	8h	2° máximo $\leq 11 \text{ ppm}$	1.9	3.0	5.4

GEOLOGÍA: El SAR se ubica en la Península de Yucatán la cual posee un marco geológico formado por rocas sedimentarias originadas en el Terciario y Cuaternario. Las rocas más antiguas son calizas cretácicas y calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas del Paleoceno, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso, afloran en la porción sur del Estado de Yucatán y tienen espesor hasta de varios cientos de metros (CONAGUA, 2018). Existen sedimentos arcillosos y depósitos evaporíticos; las rocas más jóvenes afloran en áreas dispersas: coquinas, calizas y depósitos de litoral areno-arcilloso en la franja costera, material residual arcilloso y calichoso, producto de alteración, de espesor






reducido. Los “cenotes” y “dolinas” son manifestaciones kársticas, típicas de esta parte del país, formadas principalmente por la acción vertical de la disolución y paso del agua hacia niveles profundos del nivel estático.

EDAFOLOGÍA/SUELOS: En el SAR se identifican dos tipos de suelo, litosol y rendzina; con una cobertura del 72% y del 25.6% respectivamente; el 2.4% restante corresponde a zona urbana. El AI y el área del **proyecto** se ubican en una zona identificada como Litosol, los cuales son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo; distribuidos en planicies calizas superficiales como la Península de Yucatán. Particularmente, en la Península de Yucatán tienen una capa superficial rica en materia orgánica (SEMARNAT, 2012).

FALLAS Y FRACTURAS: La región, presenta múltiples fallas y fracturas, muchas de ellas no son fácilmente identificables, debido a que no tienen una clara expresión en el relieve (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012), dentro de los límites al oriente del SAR en las colonias Cinco Colonias y San José Tecoh, se encuentra el extremo noroeste (menor a 1 km) de una fractura que se extiende hacia el sureste. Las fracturas identificadas en la región, tanto del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012), así como las del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (H. Ayuntamiento de Mérida, 2017), no representan riesgo para el AI ni para el área del **proyecto**.

REGIONALIZACIÓN SÍSMICA: El SA y el AP se ubican en la Zona A, la cual no presenta registros históricos por lo que no se han reportado sismos de magnitud considerable en los últimos 80 años, su aceleración es menor al 10%.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: La Península de Yucatán se caracteriza por la ausencia de ríos superficiales; esto debido a que la elevada precipitación pluvial, la alta capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica; favorecen la recarga del agua subterránea, por lo que prácticamente toda el área funciona como zona de recarga propiciando que los escurrimientos superficiales sean escasos o de corto recorrido, al filtrarse el agua de lluvia promueve que las rocas calizas del subsuelo se disuelvan, provocando hundimientos que dejan al



descubierto depósitos subterráneos de agua conocidos como cenotes o dolinas (DOF 2013).

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: El SAR, AI y SP se encuentran sobre el acuífero Península de Yucatán, el cual es la única fuente de abastecimiento de agua en la región, por lo que, en las siguientes secciones se describirán algunas de sus características. El acuífero Península de Yucatán, de clave 3105 se ubica en la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán; abarca las regiones hidrológicas número 31 Yucatán Oeste, 32 Yucatán Norte, 33 Yucatán Este y la porción noreste de la región hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta. Dicho acuífero está formado por calizas y depósitos de litoral, siendo un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace el acuífero, el espesor saturado de agua dulce es reducido, de aproximadamente 30 m, aunque incrementa tierra adentro (DOF, 2013).

El acuífero presenta un notable desarrollo kárstico al que se debe su gran permeabilidad secundaria. La descarga natural del acuífero está integrada por la transpiración y evaporación de la vegetación, por la evaporación de agua freática que aflora en los cenotes y por el flujo subterráneo que escapa al mar a lo largo de la costa (DOF, 2013).

Al respecto, es importante destacar que el **proyecto** no requerirá de nuevas concesiones para la realización del mismo.

MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con la Carta de usos de suelo y vegetación Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el SAR se presentan ocho usos de suelo; sin embargo, la **promovente** realizó visitas de verificación, obteniendo los siguientes registros.

Tipo de uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)
Urbano Construido.	10,761.68
Agricultura temporal permanente	133.49



"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 29 de 62





Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



Tipo de uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	6,903.90
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1,828.45
Cuerpo de agua	6.42
TOTAL	19,633.93

FLORA

La composición florística del dosel dominante resulta altamente variable, siendo las leguminosas el grupo dominante. Como elementos frecuentes se registraron las especies *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Piscidia piscipula* y *Senegalia gaumeri*, un segundo grupo constante corresponde a *Acaciella angustissima* var. *angustissima*, *Lysiloma latisiliquum*, *Jatropha gaumeri* y *Leucaena leucocephala*.

Sobre el estrato arbustivo, elementos de la especie *Neomillspaughia emarginata* resultaron los más conspicuos. También fueron constantes las observaciones de *Bromelia karatas*, *Diospyros anisandra*, *Croton chichenensis*, *Bauhinia divaricata*, *Vachellia collinsii* y *Solanum erianthum*.

El área del **proyecto** comprende una superficie de 4.09 ha y corresponde a dos segmentos de la CT Mérida II. El uso de suelo que le define es Urbano Construido conforme a la clasificación de la Carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI (2016), no obstante, al interior se ubican áreas, espacios o secciones ajardinadas en las que existe vegetación arbórea (1.04 ha), misma que ha sido introducida con fines de contar con áreas verdes.

Aunado a lo anterior, la **promovente** señaló que obtuvo registro de 302 individuos entre árboles, arbustos y herbáceas con crecimiento arbóreo, que representan a 46 especies y 27 familias. La familia Fabaceae registró la mayor riqueza específica con 8 especies, seguida de la Moraceae con 4 spp., Cupressaceae con 3 spp. y Anacardiaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Asparagaceae, Bignoniaceae y Malvaceae con 2 especies respectivamente. El resto de las familias sólo cuentan con una especie.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2020

LEONA VICARIO

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/02335

La dominancia de la familia Fabaceae se debe a que gran número de sus especies son ampliamente utilizadas dentro de áreas verdes, lo cual se ve reflejado en la abundancia de individuos no nativos encontrados en el área del **proyecto**. Situación similar se observó en la familia Moraceae, en la que se registró una mayor cantidad de individuos introducidos.

En cuanto al origen de las especies registradas, 27 spp. son de naturaleza exótica y 19 spp. nativas. En este contexto se encontró que el 50% del registro de especies arbóreas son introducidas o exóticas, como *Bursera simaruba*, *Leucaena leucocephala*, *Cedrela odorata* y *Cordia dodecandra*.

En cuanto al estrato arbustivo, el 87.5% de las especies registradas son introducidas, debido a su potencial como elementos ornamentales y con amplia plasticidad en el manejo por su adaptación a los trabajos constantes de poda.

Con el fin de complementar la información de flora, la **promovente** realizó el registro de elementos herbáceos, donde se identificaron 15 spp. pertenecientes a 10 familias. Las familias que presentaron mayor riqueza específica fueron la Poaceae (4 spp.), Commelinaceae (2 spp.) y Euphorbiaceae (2 spp.). La presencia de un mayor número de especies nativas en este estrato se debe a sus estrategias de vida. El listado de todas y cada una de las especies por áreas de interés, se encuentra en el Capítulo VIII de la MIA-R.

Por otra parte y de acuerdo con lo registrado dentro del área del **proyecto**, se identificó a la especie *Cedrela odorata* con categoría de Protección Especial (Pr) conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAUNA

Para el registro de fauna, la **promovente** realizó una consulta bibliográfica y muestreos en las zonas de interés. De la consulta bibliográfica se obtuvo que para el SAR y AI, no se encontraron registros precisos, ya que la información de los vertebrados terrestres y voladores solo se contó con registros hasta el año 2010, los cuales incluyen todo el estado de Yucatán, donde el grupo de los anfibios se tiene

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 31 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



reconocidas 18 spp., pertenecientes a dos órdenes, siete familias y 13 géneros; respecto a los reptiles se tienen identificadas 87 spp., pertenecientes a cuatro órdenes, 20 familias y 59 géneros (Cháble-Santos, 2010); para el caso de las aves se tienen registradas 456 spp., las cuales están incluidas en 22 órdenes, 68 familias y 275 géneros (Cháble y Pasos, 2010) y finalmente para el grupo de los mamíferos se tienen identificadas 89 spp., pertenecientes a 12 órdenes, 30 familias y 74 género. Por otra parte, se realizaron trabajos de campo para el SAR, AI y área del **proyecto** del 27 al 31 de agosto de 2019.

De los resultados obtenidos por la **promovente**, se tiene que para el SAR se contabilizaron 294 individuos, pertenecientes a 31 especies de vertebrados, donde el grupo de las aves presentaron la mayor riqueza específica con 26 spp., seguido de los mamíferos con cuatro especies y los reptiles solo registraron una especie.

En el AI se registraron 614 individuos pertenecientes a 29 especies de vertebrados, donde el grupo de las aves presentaron la mayor riqueza específica con 20 spp., seguido de los mamíferos con cuatro especies, reptiles con cuatro especies y los anfibios solo registraron una especie.

De los resultados obtenidos se tiene que dentro del SAR, solo la especie *Ctenosaura similis* (Iguana negra de cola espinosa) se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El listado de todas y cada una de las especies por áreas de interés, se localiza en el Capítulo VIII de la MIA-R.

Por otra parte, para el AI y área del **proyecto** se registró un total de 614 individuos pertenecientes a 29 spp. La abundancia relativa (AR) promedio total fue de 3,45 ($\pm 8,95$). El grupo que presentó una mayor AR fue el de las aves (0,97), seguido de los mamíferos (0,02), reptiles (0,01) y por último el de los anfibios.

Las especies registradas en el área del **proyecto** y AI se señalan en el siguiente tabulado:

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	NOM-059	Puntos de muestreo
Anfibios	Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	Captura	Rara	-	2

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 32 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat





Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	NOM-059	Puntos de muestreo
Reptiles	Gekkonidae	Hemidactylus frenatus	Besucona	Observación	Rara	-	3
	Corytophanidae	Basiliscus vittatus	Teterete	Observación	Rara	-	2
	Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	Observación	Poco común	A	2 y 3
	Polychrotidae	Anolis sericeus	Abaniquillo sedoso	Observación	Rara	-	2
Aves	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote común	Observación	Común	-	3 y 4
		Cathartes aura	Zopilote aura	Observación	Poco común	-	3 y 4
	Scolopacidae	Tringa solitaria	Playero solitario	Observación	Rara	-	4
	Columbidae	Columba livia	Paloma doméstica	Observación	Abundante	-	2, 3 y 4
		Streptopelia decaocto	Paloma de collar Turca	Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
		Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
		Columbina minuta	Tórtola pecho liso	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
	Picidae	Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	Observación	Común	-	1 y 2
	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2 y 3
		Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
		Myiozetetes similis	Luisito común	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
		Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
	Poliopitidae	Poliopitila caerulea	Perlita azul gris	Observación	Poco común	-	1 y 2
	Turdidae	Turdus grayi	Mirlo café	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2 y 3
	Mimidae	Mimus gilvus	Cenzontle tropical	Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
	Parulidae	Parkesia noveboracensis	Chipe charquero	Observación	Rara	-	1
	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	Observación	Abundante	-	1, 2, 3 y 4
		Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	Observación	Abundante	-	1 y 2
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	Observación	Abundante	-	1 y 2

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 33 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	NOM-059	Puntos de muestreo
	Fringillidae	Spinus psaltria	Jilguero dominico	Observación	Común	-	4
Mamíferos	Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache	Observación	Rara	-	2
	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero de Allen	Captura	Poco común	-	1 y 2
		Artibeus intermedius	Murciélago frutero de Jamaica	Captura	Común	-	1 y 2
		Glossophaga soricina	Murciélago lengüetón de Pallas	Captura	Rara	-	2

La clasificación taxonómica para las especies fue tomada de: Lee, 2000 para Anfibios y Reptiles; Berlanga et al., 2015 para Aves y Ceballos y Oliva, 2005 para Mamíferos
Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 donde: (A)= Amenazada

Tal y como se muestra en la tabla y de acuerdo con los resultados obtenidos se tiene que dentro área del **proyecto**, solo la especie *Ctenosaura similis* (Iguana negra de cola espinosa) se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo antes señalado, y con el fin de mitigar los impactos ocasionados por el **proyecto** hacia los componentes ambientales, la **promovente** implanto una serie de medidas; asimismo, esta DGIRA estableció **CONDICIONANTES** en el presente resolutivo, las cuales en conjunto, buscan prevenir, mitigar y/o compensar los posibles impactos que se generarán por la implementación del **proyecto**.

La descripción detallada de los aspectos bióticos y abióticos, metodología de muestreo, coordenadas, etc., se detallan en los Capítulos IV y VIII de la MIA-R.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional, así como las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR.

12. Que las fracciones V y VI del artículo 13 del REIA, establecen la obligación de la **promovente** de incluir en la MIA-R la identificación y evaluación de los impactos

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 34 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat





Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/02335

ambientales, así como añadir las medidas para la prevención y mitigación de los impactos que potencialmente podría generar el **proyecto**. En este sentido, la **promovente** incluyó los impactos ambientales más relevantes y las medidas de prevención, mitigación o compensación, de acuerdo con el siguiente tabulado:

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA
CALIDAD DEL AIRE	<p>Emisiones de gases, por la combustión del gas natural, principalmente de NO_x (óxidos de nitrógeno) y CO₂ (dióxido de carbono) durante la operación del proyecto.</p> <p>Generación de humos y polvos debido al manejo de equipo, maquinaria y vehículos durante la preparación y construcción.</p>	<p>De acuerdo con lo señalado por la promovente se establecerá un Programa de monitoreo continuo de las emisiones de la chimenea, que permita ajustar la operación del equipo de combustión a los niveles que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.</p> <p>La promovente deberá tramitar la Licencia Ambiental Única ante la Delegación de la SEMARNAT en el estado de Yucatán.</p> <p>La promovente señaló que implementará un Programa de mantenimiento de equipo pesado y maquinaria.</p> <p>De acuerdo con lo señalado por la promovente, los camiones de transporte de materiales deberán ser cubiertos con lonas adecuados y cubiertos para el manejo y traslado de los mismos.</p>
RUIDO	<p>Aumento en los niveles de ruido derivado del uso de equipo y maquinaria durante la preparación y construcción.</p> <p>Incremento de los niveles de ruido derivado de la operación del proyecto.</p>	<p>La promovente señaló que implementará un programa de mantenimiento de equipo pesado y maquinaria a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria.</p> <p>De acuerdo con lo manifestado en la MIA-R, la promovente atenderá a los límites máximos de ruido permisibles para la operación del proyecto, señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Por lo que deberá</p>

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 35 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA
		<p>implementar un Programa de monitoreo de ruido.</p> <p>Cumplimiento de la normatividad aplicable.</p>
AGUA	Generación de aguas residuales.	<p>La promovente señaló que para el tratamiento de aguas residuales dará cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>De acuerdo con lo manifestado en la MIA-R, no se descargarán aguas residuales (químicas, sanitarias y aceitosas) directamente al subsuelo.</p> <p>Con respecto la fuente de abastecimiento de agua para el funcionamiento del proyecto, de acuerdo con lo señalado por la promovente provendrá de los pozos de agua subterránea que se localizan en la CT Mérida II; el consumo estimado de agua de pozo para la operación es de 18.66 l/s y el volumen concesionado es de 112.97 l/s.</p>
SUELO	Alteración en la calidad del suelo, por el mal manejo de residuos.	<p>La promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos.</p> <p>La promovente manifestó que todos los residuos que se generen se gestionarán de acuerdo con los procedimientos autorizados por la normatividad ambiental.</p> <p>De acuerdo con lo manifestado en la MIA-R, se colocara una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de suelo natural cuando se realicen actividades que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos.</p>

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 36 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat



Por lo antes señalado, esta DGIRA concluye que derivado del análisis del diagnóstico del SAR en el cual se encuentra ubicado el **proyecto**, así como de las condiciones ambientales del mismo, se considera que no presentan un grado de conservación importante, sino que por el contrario, han sido modificados por actividades urbanas - industriales, por lo que no existen componentes ambientales relevantes, que en términos de biodiversidad pudieran verse alterados por la realización del **proyecto**; además, la propia **promovente** propuso diferentes medidas para prevenir y/o mitigados, cualquier posible impacto generado y esta Unidad Administrativa establecerá una serie de **CONDICIONANTES** en el presente oficio.

Análisis y conclusiones en materia de Riesgo Ambiental.

13. Por otra parte, como resultado del análisis y la evaluación conjunta de las técnicas aplicadas en materia de riesgo ambiental, y considerando que la zona donde se pretende realizar el **proyecto** es la "A", (aceleración es menor al 10%), la cual no presenta registros históricos de reportes de sismos de magnitud considerable en los últimos 80 años; por lo que considerando las condiciones de riesgo bajo que presenta la zona, no se requirió de criterios adicionales o especiales para el diseño de las instalaciones y que los mismos son apegados a la normatividad aplicable.

Por otra parte es importante señalar que para el análisis de riesgo, la **promovente** como primer paso identificó los distintos accidentes que pueden producirse en la instalación. Las técnicas de identificación de peligros dan respuesta a las preguntas ¿qué puede salir mal? y ¿por qué razón? La respuesta a otras cuestiones como ¿con qué frecuencia? y ¿qué efectos tiene?, se resuelven con otras técnicas probabilísticas y determinísticas del análisis de riesgo (Casal et al., 1999); desarrolló y aplicó la metodología HAZOP, así como la matriz de Jerarquización de Riesgo; como resultado de la metodología se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se identificaron 79 eventos potenciales de riesgo en los 6 nodos, analizados en el sistema asociado al manejo de gas natural en el **proyecto**.





- Se tiene 10 eventos categoría II (indeseables), 22 eventos categoría III (aceptables con controles), 42 eventos categoría IV (razonablemente aceptables) y 5 eventos sin consecuencias de interés.
- Para los cuatro eventos que resultaron con un índice ponderado de riesgo de categoría II, se obtuvo un cálculo del índice de riesgo de 1 (categoría de consecuencia 4, categoría de frecuencia 2).

Para la determinación de los radios potenciales de afectación de los peores escenarios de riesgo, se hizo un análisis de consecuencias por fugas y derrames con base en los escenarios obtenidos de la aplicación de la metodología HAZOP y utilizando el software PHAST v 7.11. (Herramienta Computacional de Análisis de Riesgos de Proceso). Los eventos modelados y zonas de afectación se describen en el siguiente tabulado:

	Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Nodo	Definido por HAZOP	Ramal interno 20"			Estación de acondicionamiento 12"		
Medida de Control	Válvula de cierre	No	No	Sí	No	No	Sí
Evento	Definido por SEMARNAT	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura
Modelo	Phast 7.11	Phast 7.11					
Estado estacionario	Máximo Inventario (kg)	12 893,45	12 893,45	12 893,45	12 893,45	12 893,45	12 893,45
	Inventario por nodo (kg)	12 640,46	12 640,46	12 640,46	167,24	167,24	167,24
Estado dinámico	Inventario flujo por tiempo	27 479,10	27 479,10	27 479,10	27 479,10	27 479,10	27 479,10
	Flujo (kg/s)	24,35	24,35	24,35	24,35	24,35	24,35
Variable	Presión (bar)	44	44	44	44	44	44
	Temperatura (°C)	50	50	50	199	199	199
	Diámetro de la tubería (in)	20	20	20	20	20	20
	Longitud total (m)	565	565	565	565	565	565
	Longitud por sección (m)	522,11	522,11	522,11	24	24	24
	Volumen (m ³)	423,3	423,3	423,3	7	7	7
	Sustancia-mezcla	Metano 95%. Etano 3 %. Propano 1%. Dióxido de Carbono 0.5%. Nitrogeno 0.5%					
	Elevación (m)	0,5	0,5	0,5	5	5	5
	Dirección	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal
	Diámetro de Fuga (in)	4	20	20	2,4	12	12
Punto de Ignición	Default	Default	Default	Default	Default	Default	

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 38 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat

	Escenario	E7	E8	E9
Nodo	Definido por HAZOP	Salida al Quemador 8"		
Medida de Control	Válvula de cierre	No	No	Sí
Evento	Definido por SEMARNAT	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura
Modelo	Phast 7.11	Phast 7.11		
Estado estacionario	Máximo Inventario (kg)	12 893,45	12 893,45	12 893,45
	Inventario por nodo (kg)	61,4	61,4	61,4
Estado dinámico	Inventario flujo por tiempo	27 479,10	27 479,10	27 479,10
	Flujo (kg/s)	24,35	24,35	24,35
Variable	Presión (bar)	44	44	44
	Temperatura (°C)	199	199	199
	Diámetro de la tubería (in)	20	20	20
	Longitud total (m)	565	565	565
	Longitud por sección (m)	14	14	14
	Volumen (m³)	1,8	1,8	1,8
	Sustancia-mezcla	Metano 95%. Etano 3%. Propano 1%. Dióxido de Carbono 0.5%. Nitrógeno 0.5%		
	Elevación (m)	5	5	5
	Dirección	Horizontal	Horizontal	Horizontal
	Diámetro de Fuga (in)	1,6	8	8
Punto de Ignición	Default	Default	Default	

Los radios de amortiguamiento, alto riesgo y daño a los equipos modelados para el **proyecto** se citan en el siguiente tabulado:

	Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Nodo	Definido por HAZOP	Ramal interno 20"			Estación de acondicionamiento 12"			Salida al quemador 8"		
Medida de Control	Válvula de cierre	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
Evento	Definido por SEMARNAT	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura	Fuga del 20%	Ruptura	Ruptura
Radiación Térmica (Jet Fire)	Amortiguamiento (m)	176,31	818,75	409,56	96,13	455,76	223,84	63,58	309,55	135,40
	Alto Riesgo (m)	118,78	519,80	263,86	66,05	291,97	147,95	43,94	201,22	91,98
	Daño a Equipo (m)	70,09	290,62	148,06	38,09	162,26	84,05	21,92	112,76	53,34
Sobrepresión	Amortiguamiento (m)	321,26	1050,47	503,58	101,71	536,05	287,88	64,51	360,75	164,19
	Alto Riesgo (m)	247,16	757,04	354,37	77,95	409,21	229,12	48,65	277,70	130,10
	Daño a Equipo (m)	178,64	595,36	272,11	55,98	291,92	174,79	33,99	200,90	98,58



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2020

LEONA VICARIO

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/02335

Al respecto, es importante mencionar que de acuerdo con la información proporcionada por la **promovente**, de presentarse un evento no deseado, las afectaciones potenciales ocurrirían en el interior de las instalaciones de la CT Mérida II y en consecuencia dentro del propio **proyecto**; asimismo, la **promovente** señaló que alrededor de los límites del **proyecto** se encuentra lo siguiente:

- Norte: con espacios abiertos y áreas verdes.
- Sur: con espacios abiertos y áreas verdes.
- Este: con zona industrial.
- Oeste: con la calle Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza.

Sin embargo, y con el fin de minimizar la probabilidad de que se presente un evento no deseado que por sus características pudiera ocasionar un daño grave, la **promovente** señaló, entre otras, las siguientes recomendaciones técnico/operativas:

- ✓ Cumplimiento de los programas de inspección.
- ✓ Barreras de protección en zonas vulnerables.
- ✓ Vigilancia adecuada.
- ✓ Programa de mantenimiento de tuberías de gas natural.
- ✓ Programa de mantenimiento del separador.
- ✓ Programa de mantenimiento de válvulas de proceso y de relevo.
- ✓ Capacitación del personal.
- ✓ Planeación efectiva de suministro de gas natural.
- ✓ Procedimiento de verificación de la calidad del combustible suministrado.
- ✓ Vaciado de tuberías de drenado en previsión de heladas.
- ✓ Verificación de procedimientos de drenado del separador en el manual de operación.
- ✓ Evaluar la necesidad de instalar una alarma por alto nivel en el separador.
- ✓ Considerar la instalación de un analizador de gas a la entrada de las turbinas.
- ✓ Programa de mantenimiento de filtro dúplex.
- ✓ Considerar la factibilidad de que la línea de suministro de gas natural sea subterránea.
- ✓ Programas de calibración de válvulas de seguridad en tuberías, recipientes y equipos donde se maneje gas natural.

"346 CC Mérida IV"
Comisión Federal de Electricidad
Página 40 de 62



Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México. C.P. 11320
Teléfono: (55)54900900 www.gob.mx/semarnat