MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

"HABILITACIÓN DE PLANTA CONCRETERA"

DICIEMBRE DE 2025

TRADUCTORES DE IDEAS

ÍNDICE

CAPÍTULO I 1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 1
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 2
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 2
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 3
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 3
I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE 3
I.2.4. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL 3
I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 3
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP 3
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3

CAPÍTULO II 4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO 4
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO 4
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN 6
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA 7
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO 7
II.1.6. USO ACTUAL Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS 9
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 15
II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO 17
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO 18
II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO 19
II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 19
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 23
A. PROGRAMA DE OPERACIÓN 25
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO. 25
II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO 26
II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 26
II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 26
II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 26
II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS 31

CAPÍTULO III 34

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 34
III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 34
III.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 41
III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 52
III.1.3. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA 53
III.1.4. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO 55
III.1.5. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS..... 55
III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES 60
III.1.7. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES..... 67
III.1.8. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE..... 68
III.1.9. LEY FEDERAL DEL TRABAJO..... 70
III.1.10. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL..... 71
III.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES 73
III.2.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN 73
III.2.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN 78
III.2.3. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN ... 81
III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... 84
III.3.1. EN MATERIA DE AGUA..... 84
III.3.2. EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL 85
III.3.3. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS 85
III.3.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA 86
III.3.5. EN MATERIA DE RUIDO..... 87
III.3.6. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA 88
III.3.7. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO 89
III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO, ESTATAL, MUNICIPAL O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN. 90
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 96
III.5.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY) 96
III.5.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN 103
III.6. OTROS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL 112
III.6.1. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 112
III.6.2. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN 112

CAPÍTULO IV 117

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 117
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 117
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 118
IV.2.1. MEDIO FÍSICO 119
IV.2.1.1. CLIMA 119

IV.2.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 122
IV.2.1.3. SUELOS 123
IV.2.1.4. HIDROLOGÍA 124
IV.2.1.5. GEOHIDROLOGÍA 127
IV.2.2. MEDIO BIOLÓGICO 127
IV.2.2.1. VEGETACIÓN 127
IV.2.2.2. FAUNA 146
IV.2.2.3. PAISAJE 154
IV.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO 155
IV.2.3.1. DEMOGRAFÍA 155
IV.2.3.2. ECONOMÍA 156
IV.2.3.3. EDUCACIÓN 156
IV.2.3.4. SALUD 157
IV.2.3.5. VIVIENDA 157
IV.2.3.6. FACTORES SOCIOCULTURALES 157
IV.2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 158
IV.2.4.1. SÍNTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL 158

CAPÍTULO V 161

V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 161
V.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 161
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 161
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 162
V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO 162
V.2.1.1. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO 163
V.2.1.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA 163
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 164
V.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 164
V.3.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 167
V.3.2.1. CRITERIOS 167
V.3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 169
V.3.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS 173
V.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR ETAPA DE PROYECTO 173
V.3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR MEDIO AMBIENTAL 176
V.4. CONCLUSIONES 179

CAPÍTULO VI 181

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN, COSTOS 181
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 181
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 190
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) 193

CAPÍTULO VII 194

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 194
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 194
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 194

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 195
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 196
VII.5. CONCLUSIONES 196

CAPÍTULO VIII 198

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 198
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 198
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS 198
VIII.1.2. OTROS ANEXOS 198
VIII.1.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS 198

CAPÍTULO I

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

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

HABILITACIÓN DE PLANTA CONCRETERA EN LA LOCALIDAD Y MUNICIPIO DE PROGRESO.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a ser denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** pretende ser conformado dentro de los límites del predio con Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, con una superficie total legal de **3,794.66 m²**. Como su nombre establece, el proyecto prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara, caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación.

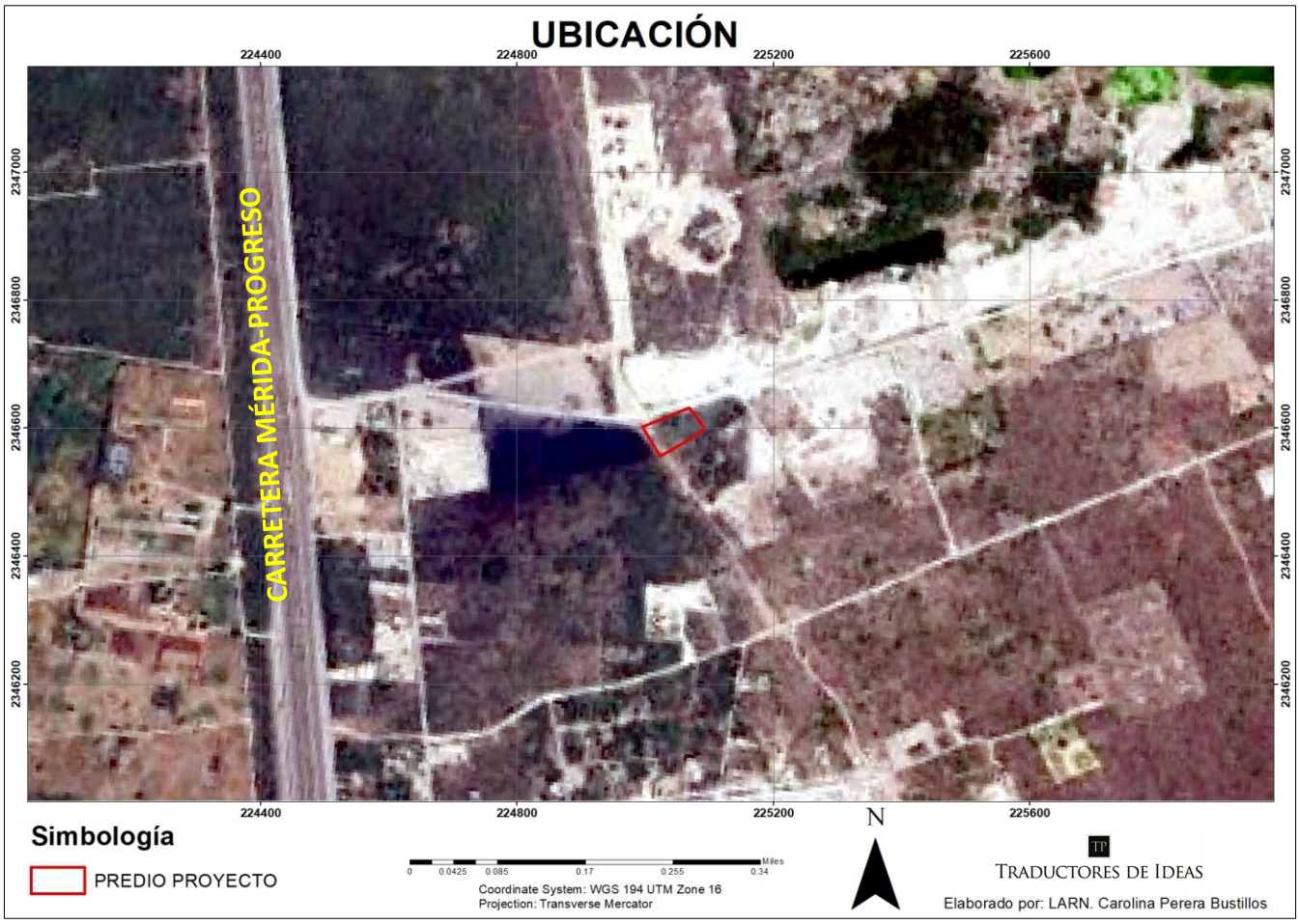


Figura I.1. Ubicación del predio del proyecto.

En la Tabla I.1 se presentan las coordenadas que conforman los vértices de la poligonal del del proyecto, coordenadas que se exhiben en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Datum WGS 1984, Zona 16Q (N).

Tabla I.1. Coordenadas UTM del proyecto Habilitación de Planta Concretera.

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	224995.9630	2346602.0940
2	225023.2530	2346556.1291
3	225076.5787	2346587.3243
4	225092.5833	2346599.5007
5	225074.2884	2346624.4026
6	225068.3934	2346631.8524

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para la Habilitación de la Planta Concretera se prevé una temporalidad de dos años (24 meses), en los cuales se espera la adecuada habilitación de la concretera y sus Áreas Verdes. Cabe mencionar que se respetará en todo momento las superficies de ocupación descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) y en los planos autorizados. Las actividades de la Preparación del Sitio y la Construcción solo podrán dar inicio una vez se obtengan todos los permisos, autorizaciones y licencias que correspondan en materia ambiental y desarrollo urbano conforme a la legislación mexicana.

Con respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, se espera un lapso de tiempo mínimo de 30 años, el cual dará inicio al momento de finalizadas las actividades constructivas del proyecto. Debido a la naturaleza del proyecto se plantea la posibilidad de que el mismo incremente su tiempo de vida útil de manera indefinida tras la aplicación de mantenimientos periódicos adecuados conforme las especificaciones técnicas que correspondan.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

El proyecto Habilitación de Planta concretera, es promovido por el C. FERNANDO HUMBERTO SANCHEZ VEGA quien posee de manera legal el predio con Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad de y municipio de Progreso, Yucatán, contando con las facultades para plantear el desarrollo del proyecto. Se anexa a la presente MIA-P copia de los documentos que acreditan dicha situación.

En el anexo 1 se presenta la documentación legal, documento que acredita la propiedad del predio mediante ACTA NO. 1031 de fecha 14 de noviembre del año 2023, otorgada ante el Licencia en Derecho Lino Magos Acevedo notario público del Estado, en ejercicio, titular de la Notaría Pública ciento catorce.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

C. FERNANDO HUMBERTO SANCHEZ VEGA

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE

I.2.4. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

No aplica.

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

TP S.C.P

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

TPX 091117 BMA

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso**, pretende ser conformado dentro de los límites del predio Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, con una superficie total legal de **3,794.66 m²**. Las siguientes áreas son necesarias para ubicar la infraestructura y poder operar la planta en un periodo de 30 años.

Como su nombre establece, el proyecto prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contará con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación.

Como se ha indicado con anterioridad, como parte del proyecto se plantea la habilitación de una concretera; cosiste en la operación como su nombre lo dice a las instalaciones de la infraestructura de la planta para elaborar premezclado.
Los procesos que se llevaran a cabo para la operación de la planta son los siguientes:

- Carga de materiales
- Preparación de material a agregar
- Transporte del patio de maniobras a planta dosificadora
- Descarga de materiales
- Recepción de camión revolvedor

Proceso	Actividad	Descripción
Carga de materiales	Tolva bascula de agregados	En esta etapa los agregados (grava + arena), se pesan por medio de la tolva bascula siguiendo las proporciones establecida en el sistema automático.
	Tolva bascula de cemento	Se pesan las cantidades establecidas en la proporción
	Bascula de agua	Se pesa la cantidad de agua establecida en la proporción.
	Medidores de aditivos	Los medidores son empleados en la medición a volumen de los aditivos que estipulan las proporciones.
Transporte del patio de materiales a planta dosificadora	Banda radial con criba vibratoria	Se depositan los agregados pasando por una criba, y por medio de una banda transportadora se alimentan las tolvas de recepción de agregados.
Descarga de materiales	Agregados	Los agregados se descargan por medio de una banda dosificadora simultáneamente con el cemento, agua y aditivos. El cemento y el agua son descargados por gravedad, los aditivos por medio de aire comprimido.
Recepción de camión revolvedora	Mezclado	Se adicionan los materiales a la unidad revolvedora y se mezclan durante unos minutos, pasado el tiempo de mezclado se verifica por control de calidad. Se verifica su trabajabilidad y aseguramiento de calidad verificada que cumpla con las especificaciones. La unidad se retira a la obra llevando el concreto.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

Para el establecimiento del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** se seleccionó el predio con Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán como el sitio más adecuado conforme a los siguientes puntos.

A. POSESIÓN LEGAL DEL PREDIO RÚSTICO TABLAJE CATASTRAL 4794

El proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** es promovido por el **C. FERNANDO HUMBERTO SANCHEZ VEGA** quien posee de manera legal el predio con Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, contando con las facultades para plantear el desarrollo del proyecto. Se anexa a la presente MIA-P copia de los documentos que acreditan dicha situación.

B. AFECTACIÓN POR CRECIMIENTO URBANO

La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Norte del predio se localiza la camino de acceso que interconecta con la Carretera Mérida-Progreso, mientras que al oeste de manera colindante cuenta con un camino de acceso, indicando aún más la expansión de la mancha urbana. De igual forma, en las cercanías existen concreteras, centros de acopio, centros de acopio de residuos, taller de reparación de camiones, servicio de contenedores, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria como resultado de las afecciones antes mencionadas. Todo lo anterior establece que el sitio no se trata de uno conservado, pudiendo implementarse el proyecto sin ocasionar desequilibrios ecológicos.

C. COMPATIBILIDAD CON LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Existe un Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán, el cual debe ser un instrumento de planeación, siendo su objetivo el de “regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales”. El decreto 692/2023 de este ordenamiento Estatal fue publicado el 5 de diciembre del año 2023.

De acuerdo a la ubicación del sitio del proyecto, este forma parte de una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY, 2023), la **UGA053-APROV-MER,** los lineamientos de esta UGA es propiciar el aprovechamiento sustentable en 62.691 km^2, para desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de desarrollos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten son los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable. Presentan como uso de suelo compatibles el de “Industrial”, por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2014), el proyecto forma parte de la UGA “PRO15-MIX_CONF” cuya política ambiental es de Confinamiento, mientras que como parte de sus usos de suelo y actividades compatibles se menciona el de “Industria no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua”, por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

D. COMPATIBILIDAD CON EL PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE MÉRIDA

El sitio del proyecto se localiza dentro de la Corredor Vial "ICb201" del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Progreso, lo cual nos indica que el proyecto podrá ejecutarse en el sitio siempre que no contravenga lo dispuesto en dicho Programa.

E. COMPATIBILIDAD CON NORMATIVIDAD APLICABLE

Para el diseño del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso** se consideraron todas las leyes y normas oficiales mexicanas que sean aplicables en materia ambiental y desarrollo urbano, con el fin de que el mismo se mantenga en todo momento bajo el margen del desarrollo sustentable sin ocasionar desequilibrios ecológicos. En el Capítulo III de esta MIA-P se realiza la vinculación con cada uno de estos.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso** pretende ser conformado dentro de los límites del predio Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad de y municipio de Progreso, Yucatán (Figura II.1.), el cual cuenta con una superficie total legal de **3,794.66 m^2**, área que será utilizada para el establecimiento del proyecto, infraestructura en cumplimiento a las disposiciones marcadas por la normatividad.

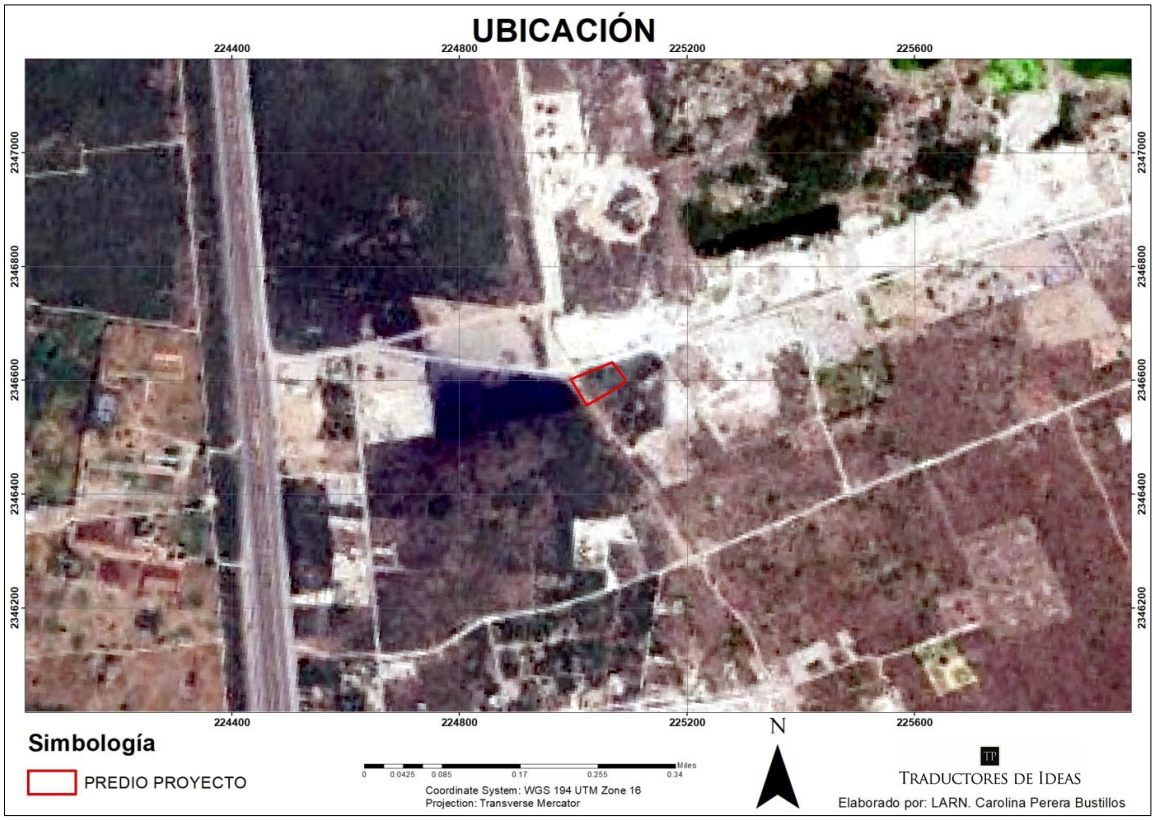


Figura II.1. Ubicación de la poligonal del proyecto.

En la Tabla I.1 se presentan las coordenadas que conforman los vértices de la poligonal del proyecto, coordenadas que se exhiben en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Datum WGS 1984, Zona 16Q (N).

Tabla II.1. Coordenadas UTM del proyecto Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso.

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	224995.9630 m E	2346602.0940 m N
2	225023.2530 m E	2346556.1291 m N
3	225076.5787 m E	2346587.3243 m N
4	225092.5833 m E	2346599.5007 m N
5	225074.2884 m E	2346624.4026 m N
6	225068.3934 m E	2346631.8524 m N

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Para la conformación del proyecto Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso se necesitará una inversión estimada de $4,400,000.^{00} M.N. (Son: Cuatro millones de pesos $^{00}/_{100}$ M.N.), cantidad que se destinará a dos conceptos, por un lado, lo requerido para la habilitación de la concretera que se estima sea una cantidad de $4,000,000.^{00} M.N. (Son: Nueve millones pesos $^{00}/_{100}$ M.N.), mientras que el restante se destinará a la ejecución de las medidas de prevención y mitigación a implementarse como parte del proyecto con una cantidad de $400,000.^{00} M.N. (Son: cuatrocientos mil de pesos $^{00}/_{100}$ M.N.).

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso pretende ser conformado dentro de los límites del predio Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad de y municipio de Progreso, Yucatán, con una superficie total legal de 3,794.66 m^2. Como su nombre establece, el proyecto prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contará con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación.

Como se ha indicado con anterioridad, como parte del proyecto se plantea la habilitación de una concretera; cosiste en la operación como su nombre lo dice a las instalaciones de la infraestructura de la planta para elaborar premezclado.
Los procesos que se llevaran a cabo para la operación de la planta son los siguientes:

- Carga de materiales
- Preparación de material a agregar
- Transporte del patio de maniobras a planta dosificadora
- Descarga de materiales
- Recepción de camión revolvedor

De acuerdo a lo descrito hasta el momento el proyecto contará con las superficies de ocupación desarrolladas de modo siguiente:

Tabla II.2. Áreas de ocupación del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso. 4**

Descripción	M2	%
Área no permeable techada		
Caseta de acceso	12.35	0.33%
Oficina	80.54	2.12%
Laboratorio	80.16	2.11%
Depósito de combustible	26.47	0.70%
Subtotal área no permeable techada	***199.52***	***5.26%***
Área no permeable no techada		
Circulaciones	27.93	0.74%
Área de producción(despacho, revisión de agregados, rampa de llenado)	582.95	15.36%
Reciclado de concreto	38.14	1.00%
Sistema de tratamiento de aguas residuales	6.40	0.17
Subtotal área no permeable no techada	***655.42***	***17.27%***
Área permeable		
Patio de maniobras	1795.24	47.31%
Subtotal de área permeable	***1795.24***	***47.31%***
Área verde		
Área verde ajardinada	571.17	15.05%
Área de conservación	573.31	15.11%
Subtotal de área verde	***1,144.48***	***30.16%***
TOTAL	3,794.66	100%

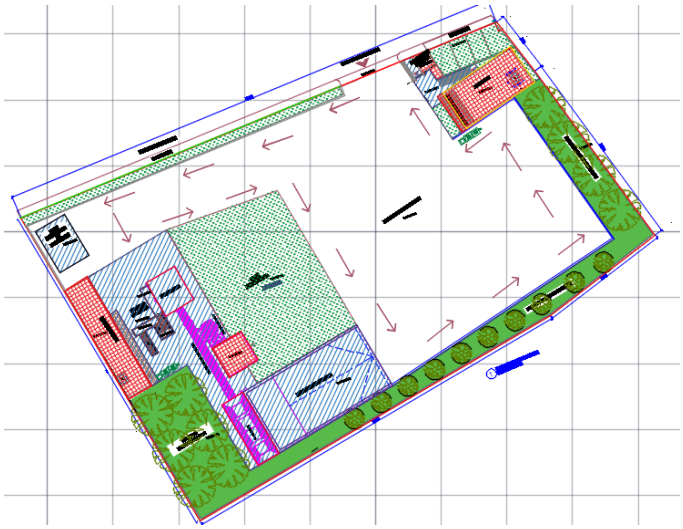


Figura II.2. Planta baja del proyecto.

El área de oficinas, cuanta con planta alta con 77.45 m^2 de construcción.



Figura II.3. Planta alta de área de oficinas del proyecto.

II.1.6. USO ACTUAL Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

A. USOS ACTUALES

La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Oeste del predio se localiza la Carretera principal Mérida-Progreso, mientras que al norte de manera colindante se ubica un camino que interconecta con dicha carretera, indicando aún más la expansión de la mancha urbana. De igual forma, en las cercanías existen establecimientos económicos, almacenes, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria como resultado de las afecciones antes mencionadas. Todo lo anterior establece que el sitio no se trata de uno conservado, pudiendo implementarse el proyecto sin ocasionar desequilibrios ecológicos.



Figura II.4. Vista general de la zona colindante en donde se pretende establecer el proyecto.

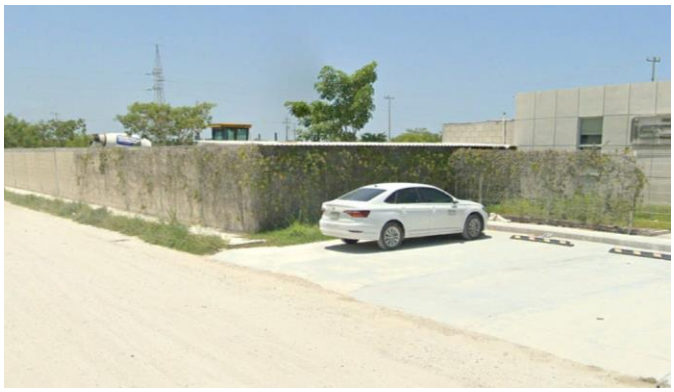


Figura II.5. *Colindancia NORTE del predio (calle de terracería-concretera)*



Figura II.6. *Colindancia SUR del predio (predio).*



Figura II.7. *Colindancia ESTE (predio)*



Figura II.8. *Colindancia OESTE (camino terracería- asfaltera)*

La vegetación encontrada en la zona del proyecto corresponde a “Urbano Construido” conforme a la Carta de Uso de suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017). Dicha vegetación, como se mencionó en el párrafo anterior, ha perdido sus condiciones originales, lo cual se puede apreciar en la Figura II.9.

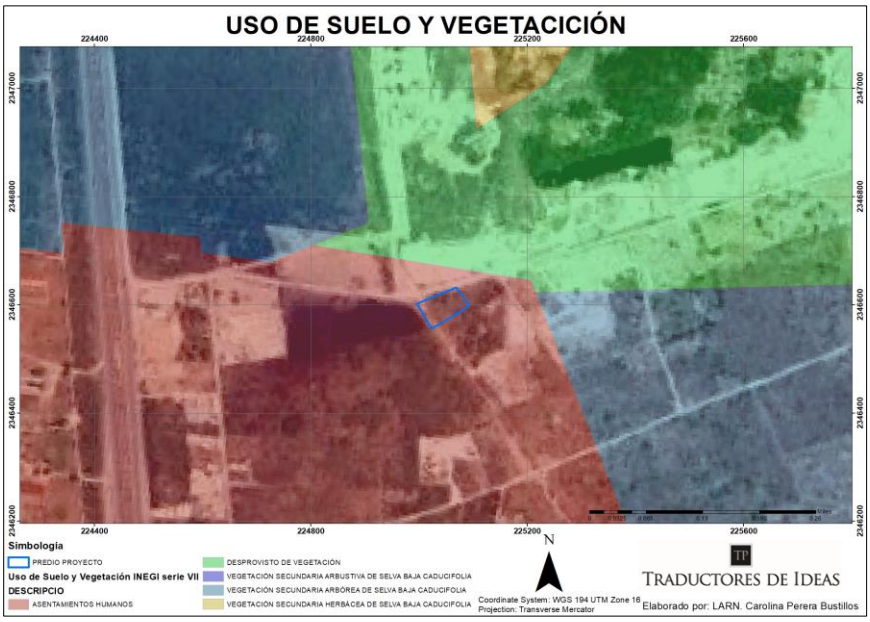


Figura II.9. Usos de suelo en el sitio del proyecto respecto a la carta de Uso de Suelo y Vegetación.

De acuerdo a la ubicación del sitio del proyecto, este forma parte de una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY, 2023), la UGA053-APROV-MER, los lineamientos de esta UGA es propiciar el aprovechamiento sustentable en 62.691 km^2, para desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de desarrollos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten son los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable. Presentan como uso de suelo compatibles el de "Industrial", por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

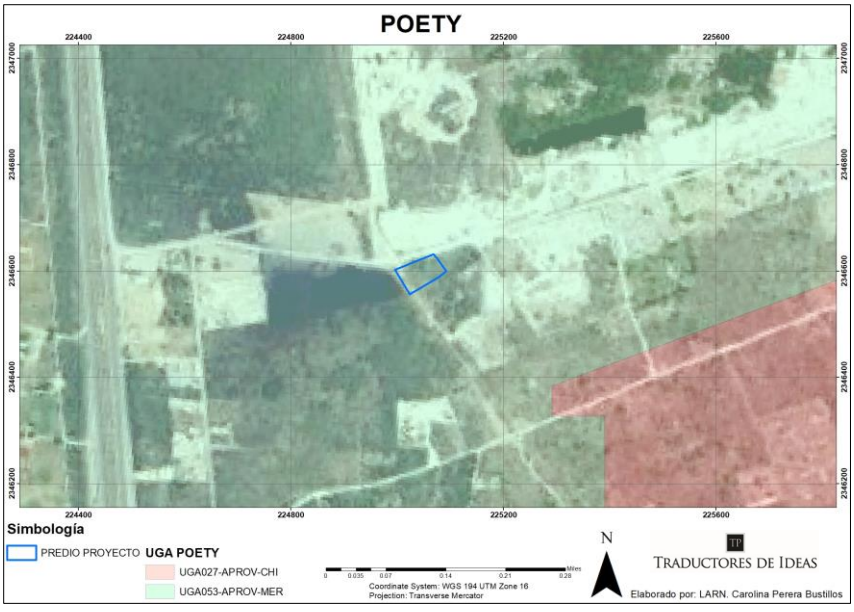


Figura II.10. Ubicación del predio del proyecto en relación con el POETY.

Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2014), el proyecto forma parte de la UGA PRO15-MIX_CONF cuya política ambiental es de Confinamiento, mientras que como parte de sus usos de suelo y actividades compatibles se menciona el de "Industria no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua", por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

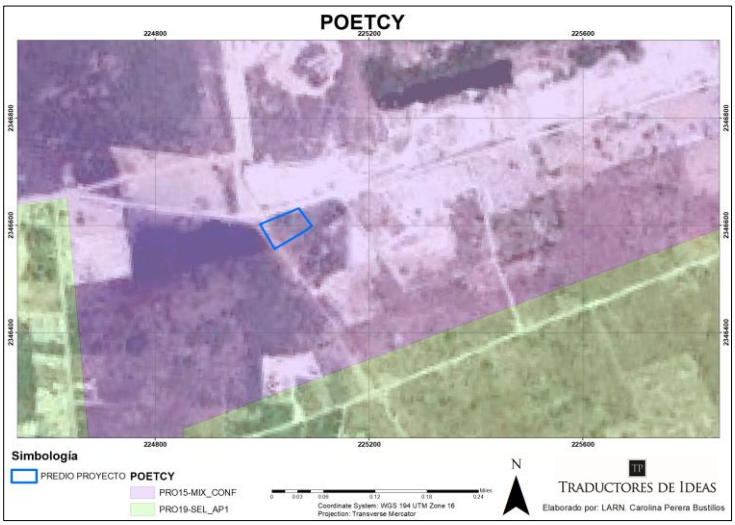


Figura II.11. Ubicación del Proyecto con respecto al POETCY.

El sitio del proyecto se localiza dentro de la Unidad Geoambiental ICb201 "Usos Múltiples Viales/Industrial/Agropecuario/Minero extractivo de piedra/Urbano/Oleoductos de PEMEX/ Derechos de Vías de SCT, CFE, JAPAY y Ferrocarriles. Carretera Mérida-Progreso" del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Progreso, lo cual nos indica que el proyecto podrá ejecutarse en el sitio siempre que no contravenga lo dispuesto en dicho Programa.

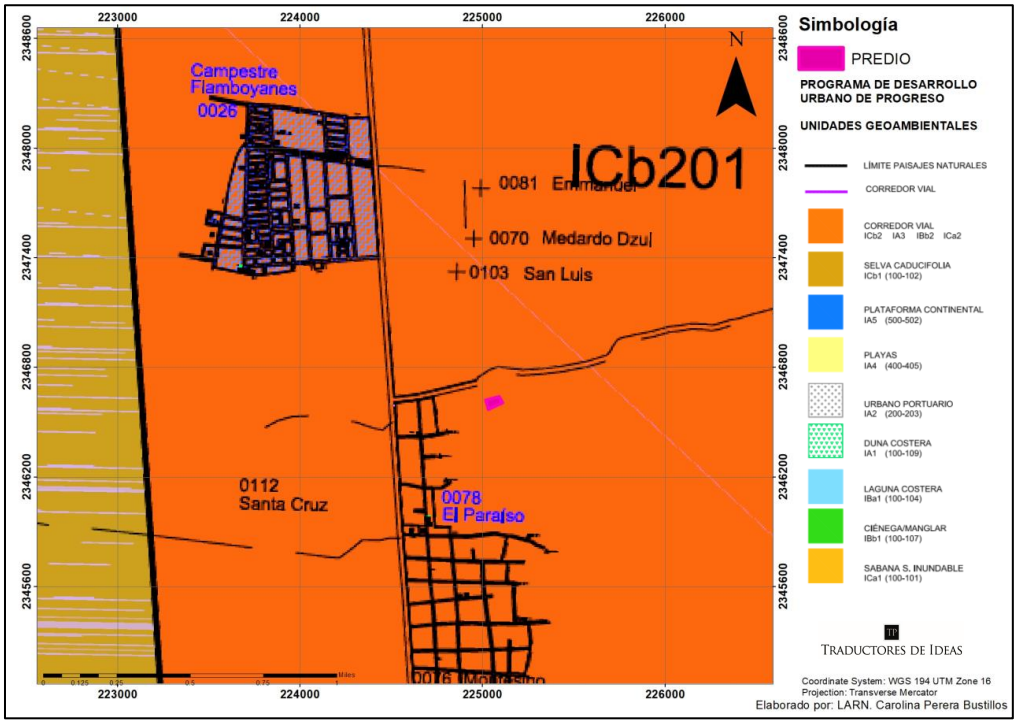


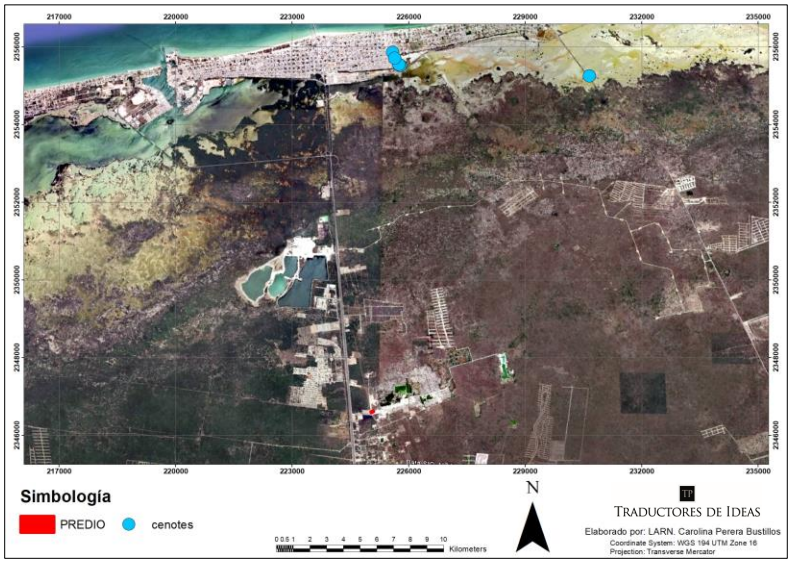
Figura II.12. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.

B. CUERPOS DE AGUA

En el sitio del proyecto o en sus colindancias no se detectó la presencia de algún cuerpo de agua, siendo el más próximo un cenote ubicado a una distancia aproximada de 9 km en dirección norte, como se observa en la Figura II.6. Por lo anterior no se considera que la ejecución del proyecto tenga afectaciones sobre dicho cenote.

En cuanto a los requerimientos del proyecto, se espera el uso de agua cruda, agua purificada y agua potable en diversas actividades. En el caso del agua cruda, se espera su empleo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el humedecimiento del suelo a ser afectado, así como para mantener húmedos aquellos materiales que por su naturaleza pueden ser dispersados por el viento. El agua cruda se obtendrá por medio de una empresa especializada que la distribuirá con apoyo de una pipa. Por su parte, el agua purificada se empleará para el consumo de los trabajadores durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, comprándose los garrafones a través de las tiendas de conveniencia más cercanas. Finalmente, el agua potable se requerirá para la etapa de Operación y Mantenimiento, siendo necesaria para la operación de la concretera. Para lo anterior se necesitará la interconexión con la red municipal de agua potable de Mérida, siendo que, se gestionarán los trámites que sean pertinentes, en caso de no contar con servicio de agua potable, por lo que se solicitara la concesión pertinente ante la CONAGUA para el establecimiento de un pozo de extracción de agua, con la finalidad de que no se afecte de manera negativa el recurso.

Sí bien en el interior del predio no se determinaron cuerpos de agua, una de las características del estado de Yucatán, y por ende del municipio, consiste en la existencia de un complejo sistema subterráneo de agua, el cual resulta ser muy susceptible a los problemas relacionados con la contaminación, por lo cual, como parte del proyecto se aplicarán acciones y medidas encaminadas a la protección de la calidad del agua subterránea, como es el adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen, asegurando su adecuado almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final, así como la habilitación de Áreas Verdes que preservarán suelos naturales y cobertura vegetal para una adecuada filtración del agua al subsuelo.



II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

A. ENERGÍA ELÉCTRICA

Como se ha mencionado con anterioridad, para la adecuada operación de la Concretera será necesario el establecimiento de redes eléctricas, las cuales se interconectarán con las redes existentes en la zona, debiendo gestionarse los permisos y demás documentación requerida ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Por otra parte, en las etapas de Preparación del Sitio y la Construcción no se prevé el uso de este tipo de recurso, dado que las actividades se realizarán con apoyo de maquinaria pesada que funciona con combustibles y aprovechando la luz solar, después del amanecer y previo al atardecer.

B. AGUA

En cuanto a los requerimientos del proyecto, se espera el uso de agua cruda, agua purificada y agua potable en diversas actividades. En el caso del agua cruda, se espera su empleo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el humedecimiento del suelo a ser afectado, así como para mantener húmedos aquellos materiales que por su naturaleza pueden ser dispersados por el viento. El agua cruda se obtendrá por medio de una empresa especializada que la distribuirá con apoyo de una pipa. Por su parte, el agua purificada se empleará para el consumo de los trabajadores durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, comprándose los garrafones a través de las tiendas de conveniencia más cercanas. Finalmente, el agua potable se requerirá para la etapa de Operación y Mantenimiento, siendo necesaria para la adecuada Operación de la Concretera. Para lo anterior se necesitará la interconexión con la red municipal de agua potable de Mérida, siendo que, se gestionarán los trámites que sean pertinentes, en caso de no contar con servicio de agua potable, por lo que se solicitara la concesión pertinente ante la CONAGUA para el establecimiento de un pozo de extracción de agua, con la finalidad de que no se afecte de manera negativa el recurso.

C. VÍAS DE ACCESO

Debido a su localización en zona urbana, se puede acceder al predio del proyecto utilizando las vialidades y caminos existentes, siendo este caso la Carretera Mérida-Progreso y de forma posterior un camino de acceso habilitado, el cual se aprovechará con fines del proyecto, tal como puede apreciarse en la Figura II.10. En este sentido, no se tendrá que realizar obras adicionales a las descritas en esta MIA-P.



Figura II.13. Vialidades de acceso al proyecto.

D. MATERIALES Y SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN

Debido a la naturaleza del proyecto en la que se prevé la Habilitación de la concretera, se necesitará el uso de diferentes materiales y servicios relacionados con el proceso constructivo, al respecto se contratarán empresas y casas comerciales autorizadas para tal fin, siendo que las mismas se ubicarán en las cercanías del predio, de preferencia en el municipio de Progreso para que los beneficios económicos se vean concentrados en la zona.

E. RECOLECCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio de Progreso establezca como parte de su ruta el sitio donde se espera la Habilitación de la Concretera, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante el H. Ayuntamiento de Progreso. Cabe mencionar que el servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal.

F. HIDROCARBUROS

Para la conformación del proyecto **Habilitación de Planta Concretera** se podrá hacer uso de maquinaria pesada y vehículos que funcionen a base de combustibles, para lo cual se podrá emplear las estaciones de servicio más cercanas al predio, siendo la más próxima una ubicada en dirección Este a una distancia de 8,500 metros aproximadamente. Estas mismas estaciones de servicio podrán ser aprovechadas de acuerdo a las necesidades del proyecto en su etapa operativa.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto **Habilitación de planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** pretende ser conformado dentro de los límites del predio con tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán. Como su nombre establece, el proyecto prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara, caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se realizará sobre un terreno cuya superficie total es de 3,794.66 m^2, la construcción tendrá una superficie de 199.52 m^2, misma que equivale al 5.26% de la superficie total. La vegetación del predio se encuentra perturbada, ya que mostro que es vegetación secundaria, observando únicamente vegetación herbácea y arbustiva, posiblemente por las afectaciones antropogénicas de la zona y/o por fenómenos naturales que han impactado el área, se prevé la reforestación del predio y el cuidado de la vegetación circundante.

El proyecto se conformará por un área de obra civil, un área donde se ubicará la maquinaria para el concreto, área verde y área de conservación para mitigar impactos ambientales, así como una superficie sin pavimentar.

Como se ha indicado con anterioridad, como parte del proyecto se plantea la habilitación de una concretera; cosiste en la operación como su nombre lo dice a las instalaciones de la infraestructura de la planta para elaborar premezclado.

Los procesos que se llevaran a cabo para la operación de la planta son los siguientes:

- Carga de materiales
- Preparación de material a agregar
- Transporte del patio de maniobras a planta dosificadora
- Descarga de materiales
- Recepción de camión revolvedor

A continuación, la distribución de los conceptos que conforman el proyecto, así como sus respectivas superficies serán descritos a continuación:

Tabla II.3. Cuadro de construcción y ocupación del proyecto.

Tabla de ocupación		
Concepto	**Superficie expresada en metros cuadrados (m^2).**	**Porcentaje de ocupación respecto a la superficie total del predio (%).**
Obra civil	199.52	5.26
Área de maquinaria no permeable	655.42	17.27
Área verde y de conservación	1,144.48	30.16
Superficie sin pavimentar	1,795.24	47.31
Superficie total	**3,794.66**	**100**

Conceptos que conforman la obra civil	
Concepto	**Superficie expresada en metros cuadrados (m^2).**
Caseta	12.35
Oficina	80.54
Laboratorio	80.16
Depósito de combustible	26.47
Total	**199.52**

Conceptos que conforman el área de maquinarias no permeable	
Concepto	**Superficie expresada en metros cuadrados (m^2).**
Circulaciones	27.93
Área de producción (zona de revisión, área de despacho, tolva de cemento, área de agregados y rampa de llenado)	582.95
Reciclado de concreto	38.14
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	6.40
Total	**655.42**

Durante la etapa de construcción se requerirá de un área específica para el almacenamiento de materiales pétreos, así como para la preparación de mezclas, por lo que se prevé que este espacio sea el área interna donde se realizará la construcción, lo que permitirá respetar la vegetación del resto del predio.

Dentro del área de almacenamiento, se dispondrá de una pequeña área para el asentamiento del sanitario portátil, de uso obligatorio para todos los trabajadores, así como para el manejo y almacenamiento de residuos generados durante la etapa de construcción, la cual contará con botes etiquetados y tapados para cada tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mantenimiento de los sanitarios, se realizará dos veces por semana por medio de la empresa prestadora de este servicio. En cuanto a los residuos generados, estos serán retirados y trasportados por la empresa recolectora de la zona o bien por el contratista de la obra.

El mencionado insumo se fabrica con cemento, polvo de piedra, grava, agua, así como aditivos que le dan particularidades especiales, como por ejemplo un rápido fraguado, cohesión de moléculas para impedir filtración de salinidad, reductores de agua, colorantes, germicida, plastificante, control de hidratación, impermeabilizantes, aprueba de calor, entre otros principalmente.

Las materias primas principales que se utilizaran en la etapa de operación de la planta para la elaboración de concreto premezclado es la arena, grava, cemento y agua; estos dependiendo de los requerimientos del cliente y de la demanda del productos en general. Dentro de los insumos principales requeridos para el suministro a los equipos generados de electricidad y los equipos de producción de concreto premezclado se considera el diésel, aceite y agua.

Los combustibles serán adquiridos en la estación de servicio que se encuentre más cercana a la planta por medio de contenedores y sus volúmenes de igual forma dependerán de los requerimientos del cliente y de la demanda del producto.

Los materiales como la arena y grava se encontraran al aire libre en un lugar específico dentro de las instalaciones de la planta y estas se mantendrán cubiertas con una lona para evitar la dispersión de estos a través del viento a predios colindantes.

Los volúmenes a utilizarse de dichas materias primas en la planta para la elaboración del producto dependerán directamente de los requerimientos del cliente y de su demanda.

El proceso no es continuo, por lo que se considera un proceso por lotes, en virtud que se generara el producto en función de la demanda. Por lo tanto, la operación será del tipo cíclica.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO

Para la Habilitación de la Planta Concretera se prevé una temporalidad de dos años (24 meses), en los cuales se espera la habilitación del terreno, así como el establecimiento Áreas Verdes, área de conservación. Cabe mencionar que se respetará en todo momento las superficies de ocupación descritas en el presente Estudio y en los planos autorizados. Las actividades de la Preparación del Sitio y la Construcción solo podrán dar inicio una vez se obtengan todos los permisos, autorizaciones y licencias que correspondan en materia ambiental y desarrollo urbano conforme a la legislación mexicana.

Con respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, se espera un lapso de tiempo mínimo de 30 años, el cual dará inicio al momento de finalizadas las actividades constructivas del proyecto. Debido

a la naturaleza del proyecto se plantea la posibilidad de que el mismo incremente su tiempo de vida útil de manera indefinida tras la aplicación de mantenimientos periódicos adecuados conforme las especificaciones técnicas que correspondan.

Considerando lo anterior se presenta a continuación el Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) con las actividades y etapas previstas para el proyecto (Tabla II.3).

Tabla II.4 Programa general de trabajo (Diagrama de Gantt) del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso.**

ACTIVIDADES	AÑO	AÑO 1						AÑO 2						∞
	BIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PREPARACIÓN DEL SITIO														
Delimitación de áreas														
Limpieza del sitio														
Desmonte y Despalme														
Excavación, compactación y nivelación														
CONSTRUCCIÓN														
Cimentación														
Construcción (obra civil)														
Instalaciones (hidráulica, eléctrica y sanitaria)														
Habilitación de áreas verdes														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Operación														
Mantenimientos														

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de la Preparación del Sitio estará conformada por las actividades que permitan adecuar el terreno del proyecto, otorgando la estabilidad y seguridad apropiadas, las actividades consideradas son: Delimitación de áreas, Limpieza del sitio, Desmonte y Despalme y Excavación, compactación y nivelación, las cuales se describen a continuación.

A. DESMONTE, DESPALMES.

El retiro de la vegetación se realizará por medio de maquinaria, con un trascabo con cargador frontal, que permitirá desenraizar los árboles, procurando que fuera de manera direccional.

Forma de manejo, traslado y disposición final del material de desmonte

Una vez con los restos vegetales sobre el terreno, se procederá al picado de troncos, ramas y hojas mediante equipo especializado, generando entonces residuos de material orgánico.

Sitios establecidos para la disposición de los materiales

Los residuos vegetales producto de los trabajos de desmonte serán dispuestos en las zonas que conforman las áreas verdes del proyecto, a manera de composta. El material excedente será entregado a una empresa autorizada.

B. EXCAVACIONES, COMPACTACIONES, RELLENOS Y/O NIVELACIONES.

Las excavaciones se realizarán con una retroexcavadora con martillo neumático y cuchara, con objeto de ir rompiendo la laja existente y retirarla hasta conformar los espacios que albergarán las cepas de las cadenas de cimentación a construir.

Con ayuda de una retroexcavadora con cargador frontal se esparcirá el sascab sobre el predio, el cual será acomodado y nivelado con ayuda de una motoconformadora. Dicho material será regado con ayuda de una pipa para finalmente ser compactado con ayuda de una compactadora. El nivel deseado se obtendrá con la asistencia de un topógrafo dentro de la obra.

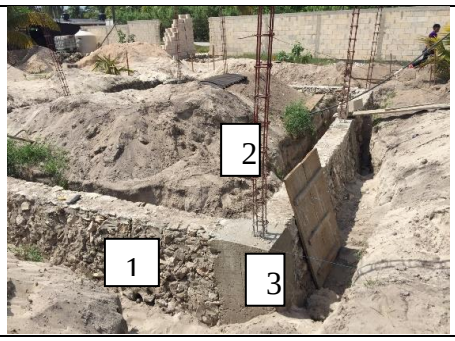
II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Debido a la necesidad de contar con insumos de la construcción, como son herramientas y materiales de naturaleza polvosa para la conformación del proyecto, como obra provisional se establecerá un Almacén temporal, en el cual se resguardarán los insumos antes mencionados. El Almacén se establecerá con base a materiales de fácil remoción, como pudiese ser cartón, madera, aluminio, entre otros, ya que al finalizar las acciones constructivas el mismo será retirado. Con respecto a su ubicación, el Almacén se establecerá en el interior del predio, fuera de las Áreas Verdes, el área que corresponde a los lotes o el Área de crecimiento a futuro.

En cuanto a las actividades provisionales, se espera el arrendamiento de sanitarios portátiles solo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el uso de todos los trabajadores implicados en la conformación del proyecto. Al igual que el Almacén, los sanitarios se colocarán en el interior del predio, fuera de las Áreas Verdes, el área que corresponde a los lotes o el Área de crecimiento a futuro. La empresa contratada para el arrendamiento de los sanitarios deberá contar con todos los permisos y autorizaciones respectivas, además de asegurar el mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas, todo ello conforme a las normas mexicanas aplicables. Se sugiere una proporción de una unidad o sanitario portátil por cada 15 trabajadores, proporción que podrá variar dependiendo de las necesidades de los trabajadores, evitando así acciones de fecalismo al aire libre.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La construcción de la obra civil seguirá el proceso constructivo de la región, se requerirá de la excavación de cepas para poder desplantar las cadenas de cimentación requeridas para poder erguir los muros y techos de la obra civil, siendo en este caso el área de oficina, baños, laboratorio, etc.



Descripción de la simbología empleada:

1.-Cimentación de mampostería
2.- Cadenas de cimentación
3.- Dados de cimentación

Imagen II.14. Ejemplo de trabajos de cimentación para la construcción de la obra civil de la concretera.

Estas se realizaran con la misma roca caliza resultante de las labores de excavación, la cual es unida con mortero (cemento y cal) hasta conformar "filas" que irán cerrando el perímetro de cada edificio a desplantar.

Sobre cada esquina de dicho perímetro se colocarán dados con concreto (Cemento, grava y polvo de piedra) los cuales servirán para desplantar castillos (armex) y unir cadenas también hechas con armex.

Las cadenas posteriormente serán coladas también con concreto. Una vez fraguadas las mencionadas se procederá a desplantar bloques vibroprensados, los cuales serán unidos con mortero (cemento, cal y agua) y recortados en caso de ser necesario con herramientas manuales como mazos o hachas.

Terminadas las tareas citadas en el párrafo anterior se procederá a colocar viguetas sobre los cerramientos y entre cada vigueta se colocan bovedillas, las cuales se unen también con mortero.

Con esta tarea propiamente comenzará el proceso de techado. Posteriormente se colocará una malla electrosoldada sobre las bovedillas y se procederá a hacer un colado de concreto para conformar el techo.

El techo tendrá un acabado de calcreto con objeto de impedir infiltraciones de agua sobre este.

Tanto las paredes de bloques, como techos a base de bovedillas serán picados en tramos en forma de líneas rectas para introducir tuberías de cpvc, conduit y otros para la instalación de líneas eléctricas, red hidráulica además de sistema hidrosanitario.

La construcción contará con acabados propios de la región, como revoco de muros con a base de estuco, colocación de mosaicos de cerámica unidos con pegazulejo, pintura vinílica para acabado de color en paredes.

Se usaran bloques vibroprensados debido a que son fáciles de perforar para instalación de poliductos para instalaciones eléctricas, así como tuberías de CPVC con fines hidrosanitarios.

Las conformaciones de las circulaciones internas (en plano serán denominados como superficie sin pavimentar) a base de sascab disperso con ayuda de una motoconformadora y compactado con una aplanadora.

A continuación, se presentan imágenes de referencia de cómo serán los trabajos a realizar para la conformación de las circulaciones internas sin pavimento:



Imagen II.15. Ingreso de volquete con sascab con el fin de esparcir el material que servirá para conformar las áreas de estacionamientos y circulación interna.



Imagen II.16. Ingreso de volquete con sascab con el fin de esparcir el material que servirá para conformar las áreas de estacionamientos y circulación interna.

El trabajo de la motoconformadora consistirá en ir esparciendo el sascab que viertan los volquetes sobre las áreas a trabajar. Cuando el sascab se encuentre disperso se procederá a compactar el mencionado con ayuda de una aplanadora y de esta forma finalizar los trabajos.



Imagen II.17. Imagen de referencia de los trabajos de compactación del sascab a emplearse como piso de las áreas destinadas a estacionamiento y áreas verdes.

INSTALACIONES

Los trabajos de albañilería se verán traslapados con las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, así como aplanados dando inicio a la fase de acabados en donde se incluye pintura, colocación de puertas, etc. Iniciándose de forma simultánea la limpieza de los desechos generados en el terreno por la construcción de las edificaciones.

- Instalaciones Eléctricas: Contará con un subsistema eléctrico.

Alimentadores en baja tensión: Todos los alimentadores son en canalizaciones individuales e independientes entre ellos, de acuerdo a las trayectorias, calibres de conductores y dimensiones de canalizaciones. De ser necesario el cambio de trayectoria en el desarrollo de la obra, se debe consultar a la supervisión para el consenso de la mejor solución.

Acometida en media tensión: Para proporcionar el servicio de energía al proyecto, se hará en una acometida subterránea en media tensión, de acuerdo con las necesidades del desarrollo y con la aprobación de CFE.

- Instalaciones Hidráulicas:

Los sistemas a utilizar para la etapa de operación de este proyecto en particular son los siguientes: Suministro de agua: la toma será controlada por un medidor de flujo, que será proporcionado por el organismo operados de agua (Agua potable -JAPAY).

Para calcular la capacidad requerida del Sistema de tratamiento de aguas residuales; de acuerdo al Reglamento de Construcción de Mérida se considera el proyecto como área de oficina, las cuales tendrá un consumo de agua en la etapa de operación de **1200 l/día**, descrita en la siguiente tabla. El número de personas fue de acuerdo a los criterios de las capacidades del proyecto.

Tabla II.5. *Cálculo de dotación de agua potable para el proyecto.*

CONSUMO DE AGUA				
Tipología	**Dotación**	**Unidad**	**Cantidad**	**Total**
Oficinas (administrativas)	40	l/hab/día	15	1200
			Total	**1200**

Con estos valores se establece una dotación diaria total de 1,200 litros/día. Además, de acuerdo al reglamento de construcciones del municipio de merida, se considera un volumen de reserva por contingencia igual al de la dotación por un día. Quedando el volumen total de dotación diaria de la siguiente manera:

	Literas	
Volumen total dotación diaria	1,200	Litros
Reserva por contingencia (100%)	1,200	Litros
Dotación diaria + Reserva	2,400	Litros

El almacenamiento de agua para la etapa de operación se llevará a cabo mediante una cisterna de 2,400 litros, tomando en cuenta la reserva.

- Sanitaria y Sistema de tratamiento de aguas residuales:

Para calcular la capacidad requerida para la etapa de Operación del proyecto se considera que el 80% del agua potable se convierte en agua residual, de acuerdo a los criterios de la *tabla 3.9.* el volumen de aguas residuales es de **960 litros/día**, a continuación, se describe el cálculo:

Volumen de descarga de Aguas Residuales diario= consumo diario * 80%

Volumen de descarga de Aguas Residuales= (1,200 litros/día) *(0.80) = **960 litros/día**

Por lo que se estima que se generen 960 litros/día, para cubrir la capacidad de descarga de las 15 personas que laboran se instalarán DOS Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales SITAR DLD14 de 1,300 litros/ día.

Descripción general de la planta de tratamiento de aguas residuales

La Sistema de tratamiento de aguas residuales consiste en una estructura subterránea individual con 5 compartimientos internos, el efluente de aguas tratadas será conducido hacia un pozo de absorción, no se contempla el reúso de aguas en este proyecto.

El sistema sanitario será uno para todo el proyecto y se conducirán las aguas residuales a través de un sistema individual para tratamiento de aguas residuales (SITAR DLD14), donde cada local y el restaurante estará conectado con el sistema para tratar las aguas residuales domésticas. El cual realizará a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentos de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD.

La primera función del sistema es la recolección del agua residual doméstica (ARD), mediante un registro previo, una vez depositadas en éste, se direccionan hacia el DLD14 donde empezará el proceso de tratamiento del agua residual (tratamiento primario y secundario).

Posteriormente, pasará por un Registro de cloración cumpliendo el proceso físico químico (tratamiento terciario) y el agua tratada será vertida en un pozo de absorción para un último tratamiento del agua a través de un proceso filtración.

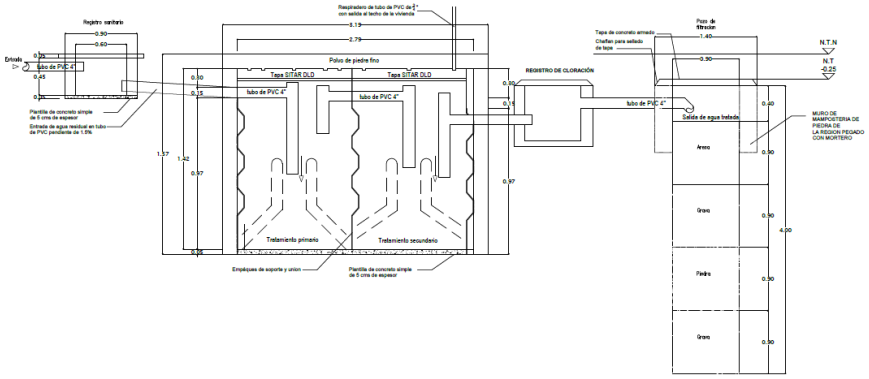


Imagen II.15. *Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas (SITAR DLDL14).*

HABILIDACIÓN DE ÁREAS VERDES

Como parte del proyecto se plantea el establecimiento de Áreas Verdes en las que se preservará cobertura vegetal y suelos naturales para contar con servicios ambientales relacionados con la calidad del suelo, del aire, presencia de hábitats para la fauna silvestre, entre otros servicios. Al respecto, de considerarse apropiado, se podrán enriquecer las Áreas Verdes con la siembra de especies de flora nativas y propias del tipo de vegetación predominantes, evitando el uso de especies exóticas.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación. De igual forma, se espera la aplicación de mantenimientos periódicos para las instalaciones, para que estén en óptimas condiciones durante el mayor tiempo posible.

A continuación se describen de manera general los procesos y operaciones principales del proyecto:

Proceso	Actividad	Descripción
Carga de materiales	Tolva bascula de agregados	En esta etapa los agregados (grava + arena), se pesan por medio de la tolva bascula siguiendo las proporciones establecidas en el sistema automático.
	Tolva bascula de cemento	Se pesan las cantidades establecidas en la proporción.
	Bascula de agua	Se pesa la cantidad de agua establecida en la proporción.
	Medidores de aditivos	Los medidores son empleados en la medición a volumen de los aditivos que estipulan las proporciones.
Preparación de material a agregar.	Patio de agregados grava y arena	Se elaboran pilas bajo las condiciones de saturación con agua y prehomogenización, las pilas de los agregados por separado.
Transporte del patio de materiales a planta dosificadora	Banda radial con criba vibratoria	Se depositan los agregados pasando por una criba, y por medio de una banda transportadora se alimentan las tolvas de recepción de agregados.
Descarga de materiales	Agregados	Los agregados se descargan por medio de una banda dosificadora simultáneamente con el cemento, agua y aditivos. El cemento y el agua son descargados por gravedad, los aditivos por medio de aire comprimido.
Recepción de camión revolvedora	Mezclado	Se adicionan los materiales a la unidad revolvedora y se mezclan, pasado el tiempo de mezclado se verifica por control de calidad. Se verifica su trabajabilidad y aseguramiento de calidad verifica que cumpla con las especificaciones. La unidad se retira a la obra llevando el concreto.

*Los vehículos que se utilizarán durante la operación de la planta estarán sometidos a un programa de mantenimiento y verificación vehicular propio de la compañía constructora, este se realizará fuera de la instalación de tal manera que éstos operen adecuadamente. Por lo tanto, en el sitio no se generarán residuos provenientes del mantenimiento de estos equipos.

2.2.5.1. Insumos, tipos y calidad de combustible y/o energía necesaria para la operación

Las materias primas principales que se utilizarán en la etapa de operación de la planta de concreto premezclado es la arena, grava, cemento y agua; estos dependiendo de los requerimientos del cliente y de la demanda del producto en general.
Dentro de los insumos principales requeridos para el suministro a los equipos generadores de electricidad, maquinaria de mantenimiento del sitio y los equipos de producción de concreto premezclado se considera al diesel, aceite y agua. Los combustibles serán adquiridos en la estación de servicio que se encuentre más cercano a la planta. Los volúmenes de igual forma dependerán de los requerimientos del cliente y de la demanda del producto.

2.2.5.2. Otros insumos
Sustancias no peligrosas
No se emplearan sustancias peligrosas o sustancias que requieran de un manejo especifico por su peligrosidad o toxicidad. Sin embargo, se utilizará diesel, gasolina y aceite para la operación de los equipos de combustión interna, estos combustibles serán suministrados por el contratista.

En esta sección serán descritas las labores de operación y mantenimiento asociadas con la naturaleza del proyecto, tal como podrá verse en los incisos A y B.

A. PROGRAMA DE OPERACIÓN

Debido a que la operación de la planta concretera, es indefinida no se consideró una periodicidad exacta para las siguientes actividades que se llevarán a cabo dentro del predio que albergue al proyecto:

a) Entrada y salida de vehículos
b) Uso de servicios sanitarios
c) Uso de agua
d) Uso de energía eléctrica
e) Uso de red de voz y datos
f) Generación de ruido
g) Generación de residuos sólidos urbanos
h) Generación de residuos sanitarios
i) Descarga de aguas residuales
j) Operación de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
k) Consumo de alimentos
l) Limpieza de la planta
m) Resguardo de residuos en almacenes temporales (sólidos y peligrosos)
n) Uso de planta de energía
o) Interacción con el vigilante de la caseta de acceso
p) Descarga y almacenamiento de materiales agregados
q) Descarga y almacenamiento de cemento
r) Descarga y almacenamiento de agua
s) Descarga y almacenamiento de aditivos
t) Parqueado de camiones revolvedora
u) Uso de retroexcavadora para mover materiales agregados
v) Uso del barco de agregados
w) Uso de banda radial
x) Uso de tolva receptora
y) Uso de rampa de agregados
z) Mezclado de concreto
aa) Carga de concreto en camiones revolvedora
bb) Pruebas de resistencia de concreto en laboratorio

B.PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

En esta sección se procederá a incluir una tabla donde serán descritas aquellas tareas de mantenimiento asociadas con la conservación de la planta concretera a cargo del promotor del mismo:

Tabla II.6. Labores de mantenimiento del proyecto.

Tarea	Periodicidad
Riego de áreas verdes	Diaria
Trabajos de jardinería	semanal
Mantenimiento de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	Semestral
Mantenimiento de circulaciones internas	Trimestral
Mantenimiento estructural de obra civil	Anual
Mantenimiento de instalaciones eléctricas	Anual

Tarea	Periodicidad
Mantenimiento de instalaciones de voz y datos	Anual
Mantenimiento de red hidráulica	Semestral
Mantenimiento de red hidrosanitaria	Semestral
Mantenimiento de equipo destinado a la producción de concreto	Mensual

II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Para la conformación del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** no será necesaria la aplicación o ejecución de obras asociadas. Lo anterior debido a la ubicación del predio en una zona urbana colindante a caminos y vialidades que permiten su acceso directo, además, se espera la obtención de todos los materiales y servicios requeridos por medio de empresas y casas comerciales ubicadas cerca del predio.

II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Conforme a la naturaleza del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso** no se prevé su abandono, aplicando los mantenimientos preventivos y correctivos que correspondan, incrementando su vida útil de forma indefinida. De presentarse una situación que requiera el abandono de la Planta concretera se gestionarán los trámites pertinentes ante las autoridades que correspondan en su momento.

II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Para el desarrollo del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** no se empleará en ningún momento explosivos, siendo que para las acciones constructivas bastará con el uso de maquinaria pesada que funciona a base de combustible.

II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

El proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** como toda obra nueva, podrá generar diferentes residuos durante su desarrollo, los cuales pueden ser sólidos o líquidos en el caso de las aguas residuales. Conforme a lo anterior, y con el fin de reducir y evitar la aparición de efectos adversos sobre el medio, el proyecto pretende la aplicación de acciones y medidas para un adecuado manejo, almacenamiento temporal, traslado, tratamiento y disposición final de cada tipo de residuo según corresponda. A continuación, se describen los residuos a ser generados y las acciones a implementarse.

A. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Se espera la generación de residuos sólidos urbanos en todas las etapas del proyecto, siendo que en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción podrán provenir de las acciones de alimentación de los trabajadores implicados en el desarrollo del proyecto, mientras que en la etapa de Operación y Mantenimiento se generarán como parte de las actividades de la operación de la planta concretera. Para su adecuado manejo se proponen las siguientes acciones.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del predio para estar al alcance de los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas a las Áreas Verdes.
- Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva.
- Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.
- Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio establezca como parte de su ruta el sitio donde se espera la conformación del proyecto, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante la empresa recolectora autorizada.
- El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.
- Al finalizar la jornada diaria de trabajo, se realizarán recorridos en el interior del predio con el fin de asegurarse que no se encuentren residuos sólidos fuera de los recipientes correspondientes. De encontrarse residuos dispersos estos serán colocados donde corresponda conforme a su naturaleza.
- Quedará estrictamente prohibida la quema de vegetación y residuos sólidos en el interior del predio del proyecto, debiendo gestionarse los residuos de acuerdo a la legislación mexicana.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del proyecto para estar al alcance de todos los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas para Áreas Verdes.
- Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva.
- Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.
- No se permitirá la quema de residuos dentro o fuera del área del proyecto, ni sitios temporales en el interior de la planta.
- El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.

B. RESIDUOS VEGETALES

Los residuos vegetales generados durante la actividad del Desmonte y Despalme podrán ser triturados y esparcidos en las superficies que se destinarían para Áreas Verdes y de esta forma aprovecharlos, o bien, se enviarán a sitios de disposición final autorizados, como pudieran ser sitios para la elaboración de composta o cualquiera que designes las autoridades competentes.

C. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción se prevé la generación de residuos de manejo especial, por un lado, por el material removido durante las excavaciones y el despalme, y por el otro por el uso constante de materiales propios de la construcción. En este sentido, se plantean acciones para su adecuado manejo, así como la reducción del volumen a ser generado. Por el tipo de proyecto en caso de generarse residuos de manejo especial se debe llevar un adecuado manejo para la etapa de operación.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas.
- Los materiales removidos permanecerán en el interior del predio de manera temporal fuera de las superficies destinadas para los lotes, Áreas Verdes y área de crecimiento a futuro.
- Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.
- El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.
- Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.
- Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Se desarrollaran actividades dentro de horas hábiles (8:00 am a 18:00 pm).
- Los materiales deberán mantenerse en todo momento humedecidos o tapados al finalizar los trabajos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.

D. RESIDUOS PELIGROSOS

Conforme a la naturaleza del proyecto de una Planta Concretera, se considera la posibilidad de la producción de incidentes de derrame o fuga de combustibles por el empleo de maquinaria pesada.

- Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.
- Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las todas las etapas del proyecto, deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.
- En el caso de suscitarse un incidente de derrame o fuga de combustible que contamine los suelos, el promovente del proyecto deberá notificar a la SEMARNAT para que esta emita lo que corresponda, además, se contactará una empresa especializada para el manejo de los suelos contaminados, la cual asegurará su manejo integral hasta su disposición final.
- En el interior del predio se podrá contar con Kits para derrames, los cuales ayudarán a controlar la situación en caso de presentarse, hasta la llegada de la empresa especializada.

E. RESIDUOS LÍQUIDOS

Como resultado de la ejecución del proyecto se espera la generación de aguas residuales durante todas sus actividades. En las etapas de Preparación del Sitio y la Construcción provendrán de las necesidades fisiológicas de los empleados en el interior del predio, mientras que en la etapa de Operación y Mantenimiento provendrán de la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales una vez se pongan a trabajar. Las acciones a ser implementadas para el manejo integral de las aguas residuales son las siguientes.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Se arrendarán sanitarios portátiles solo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el uso de todos los trabajadores implicados en la conformación del proyecto.
- Los sanitarios se colocarán en el interior del predio, fuera de las Áreas Verdes, el área que corresponde a los lotes o el Área de crecimiento a futuro.
- La empresa contratada para el arrendamiento de los sanitarios deberá contar con todos los permisos y autorizaciones respectivas, además de asegurar el mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas, todo ello conforme a las normas mexicanas aplicables.
- Se sugiere una proporción de una unidad o sanitario portátil por cada 15 trabajadores, proporción que podrá variar dependiendo de las necesidades de los trabajadores, evitando así acciones de fecalismo al aire libre.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con respecto a las instalaciones sanitarias, el proyecto será dotado por un sistema de tratamiento de aguas residuales SITAR DLD 14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa

operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.

Descripción general de la planta de tratamiento de aguas residuales

La Sistema de tratamiento de aguas residuales consiste en una estructura subterránea individual con 5 compartimientos internos, el efluente de aguas tratadas será conducido hacia un pozo de absorción, no se contempla el reúso de aguas en este proyecto.

El sistema sanitario será uno para todo el proyecto y se conducirán las aguas residuales a través de un sistema individual para tratamiento de aguas residuales (SITAR DLD14), donde cada local y el restaurante estará conectado con el sistema para tratar las aguas residuales domésticas. El cual realizará a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentos de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD.
La primera función del sistema es la recolección del agua residual doméstica (ARD), mediante un registro previo, una vez depositadas en éste, se direccionan hacia el DLD14 donde empezará el proceso de tratamiento del agua residual (tratamiento primario y secundario).
Posteriormente, pasará por un Registro de cloración cumpliendo el proceso físico químico (tratamiento terciario) y el agua tratada será vertida en un pozo de absorción para un último tratamiento del agua a través de un proceso filtración.

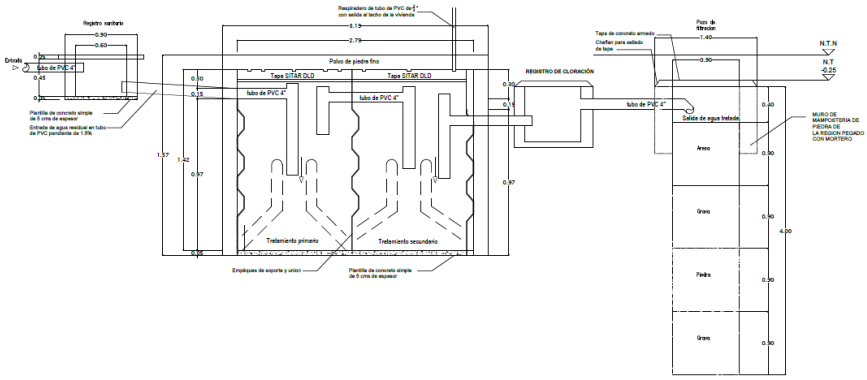


Imagen 3.6. *Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas (SITAR DLDL14).*

F. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.

- Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.
- Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.
- Se deberán respetar las superficies de ocupación en todo momento descritas en la presente MIA-P, así como los tiempos estimados para cada actividad, con lo cual se limitarán los efectos sobre la atmósfera.
- Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.
- El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.
- Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.
- Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Se transportara en camiones de volteo debidamente protegidos con toldos.
- Se contará con riesgos periódicos en la zona de tránsito para minimizar las emisiones de partículas de polvo.
- Los equipos y la maquinaria serán sometidos a servicios de mantenimiento periódico, a efecto, que se conserven en condiciones óptimas de operación. El mantenimiento se aplicará como servicio externo y especializado en los talleres fuera del sitio.

II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

A. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Se implementarán **recipientes** para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del predio para estar al alcance de los trabajadores. Los recipientes deberán ser dotados de **bolsas plásticas y tapas** en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva. Además, los recipientes podrán ser **rotulados** de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.

Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio establezca como parte de su ruta, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante el Ayuntamiento. El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior de la Planta Concretera para estar al alcance de todos los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas para Áreas Verdes. Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva. Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.

El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.

B. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas. Dichos materiales deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.

Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.

C. RESIDUOS PELIGROSOS

Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.

En el caso de suscitarse un incidente de derrame o fuga de combustible que contamine los suelos, el promovente del proyecto deberá notificar a la SEMARNAT para que esta emita lo que corresponda, además, se contactará una empresa especializada para el manejo de los suelos contaminados, la cual asegurará su manejo integral hasta su disposición final. En el interior del predio se podrá contar con

Kits para derrames, los cuales ayudarán a controlar la situación en caso de presentarse, hasta la llegada de la empresa especializada.

D. RESIDUOS LÍQUIDOS

1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Se arrendarán sanitarios portátiles solo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el uso de todos los trabajadores implicados en la conformación del proyecto. Los sanitarios se colocarán en el interior del predio, fuera de las Áreas Verdes, el área que corresponde a los lotes o el Área de crecimiento a futuro.

La empresa contratada para el arrendamiento de los sanitarios deberá contar con todos los permisos y autorizaciones respectivas, además de asegurar el mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas, todo ello conforme a las normas mexicanas aplicables. Se sugiere una proporción de una unidad o sanitario portátil por cada 15 trabajadores, proporción que podrá variar dependiendo de las necesidades de los trabajadores, evitando así acciones de fecalismo al aire libre.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con respecto a las instalaciones sanitarias, la planta contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

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

El proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso**, el cual es objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) tal como su nombre establece, prevé**,** la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación.

Como puede notarse con anterioridad, trata de una obra nueva perteneciente al sector de la construcción, el cual se implementará en un ecosistema considerado como costero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), por tal motivo, y dado que como cualquier obra nueva será susceptible de generar impactos hacia el medio ambiente, se elabora y exhibe el presente Capítulo dentro de la MIA-P, teniendo como objetivo identificar los lineamientos establecidos en los diferentes instrumentos de validez legal aplicables que tienen inferencia en la zona como en el tipo de actividades pretendidas, para en su momento, asegurar el apego a la normatividad aplicable y por tanto contar con un proyecto ejecutado bajo criterios de sustentabilidad y libre de desequilibrio ecológico.

III.1. CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4o. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	*El proyecto está diseñado para garantizar un medio ambiente sano en la zona, asegurando que todas las actividades de construcción y operación se lleven a cabo respetando las normativas ambientales y promoviendo la conservación de los ecosistemas naturales. Se toman medidas para preservar la biodiversidad local, y se implementan sistemas de manejo integral de residuos y tratamiento de aguas residuales, lo que minimiza el impacto ambiental. Además, el proyecto cumple con las regulaciones locales, estatales y federales, previniendo la degradación del medio ambiente y protegiendo los recursos naturales de la región. En caso de que se llegara a generar un impacto, se tomarán las medidas correctivas necesarias, conforme a lo dispuesto por la ley, para evitar el daño ambiental.* *El proyecto se ajusta a los principios de equidad social, productividad y sustentabilidad establecidos en la Constitución, ya que promueve el desarrollo económico en un marco de responsabilidad ambiental. Se impulsa la infraestructura adecuada para la comunidad, incluyendo el tratamiento de aguas, la gestión de residuos y la protección de los ecosistemas costeros, lo cual contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. Además, el proyecto*
Artículo 15. ... Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	

Artículo	Vinculación con el proyecto
	está orientado a fomentar el uso sustentable de los recursos naturales, respetando las normativas y regulaciones que velan por su conservación, lo cual se alinea con los intereses del bienestar colectivo y la responsabilidad ecológica del Estado.

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

Con base en los Acuerdos, convenios y documentos en los que participa México de la mano con otros países en materia ambiental, según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/cooperacion-multilateral consultado el 26/08/2024), a continuación, se vinculan aquellos que se pueden apegar al proyecto:

Artículo	Vinculación con el proyecto
AGUA	
· Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar). El objetivo principal de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas, más conocida como Convenio de Ramsar, es conservar y garantizar el uso sostenible de los humedales a nivel internacional. Se centra en la protección y la gestión de los humedales debido a su importancia ecológica y su valor para la biodiversidad.	*El sitio del proyecto no se ubica en sitios Ramsar.*
CAMBIO CLIMÁTICO	
· Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. El Protocolo de Kioto tiene como objetivo principal la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para mitigar el cambio climático.	*El proyecto se alinea con los objetivos del Protocolo de Kioto, ya que contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la implementación de medidas de eficiencia energética y el uso de tecnologías sostenibles. Además, el proyecto fomenta el uso responsable del agua, a través de la gestión eficiente de los recursos hídricos, reduciendo el impacto ambiental y ayudando a preservar los ecosistemas locales.* *Por otro lado, el proyecto implementará acciones de conservación de los ecosistemas naturales, en las áreas verdes y de conservación, que juegan un papel crucial en la captura de carbono y en la protección contra el cambio climático. Al preservar estos ecosistemas, el proyecto no solo contribuye a la biodiversidad, sino que también ayuda a mitigar los efectos del cambio climático al reducir la cantidad de carbono en la atmósfera.* Acciones de cumplimiento: *Obtención de permisos ambientales, monitoreos de cumplimiento de condicionantes y medidas preventivas, mitigantes y/o de compensación, acciones correctivas, informes de cumplimento a las dependencias ambientales. Mejora continua en cuanto a eficiencia energética.*

Artículo	Vinculación con el proyecto
AIRE	
- Convención de Viena para la Protección a la Capa de Ozono. La Convención de Viena es un acuerdo internacional que busca coordinar los esfuerzos globales para proteger la capa de ozono mediante la cooperación en la investigación científica y el intercambio de información, preparando el terreno para acciones más concretas y específicas, como las establecidas en el Protocolo de Montreal. -Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (Protocolo de Montreal). Es un acuerdo internacional que tiene como objetivo principal la eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono, como los clorofluorocarbonos (CFCs), halones, y otros compuestos similares.	*El proyecto se alinea con los objetivos de la Convención de Viena al adoptar un enfoque proactivo en la protección de la capa de ozono. Aunque el enfoque principal de la Convención es la cooperación internacional en la investigación y el intercambio de información, el proyecto cumple con este principio al asegurarse de que se utilicen tecnologías y materiales libres de sustancias que agoten la capa de ozono, siguiendo las mejores prácticas en la industria de la construcción y el desarrollo.* *El proyecto también se ajusta a los compromisos establecidos en el Protocolo de Montreal, que busca eliminar las sustancias que agotan la capa de ozono. Como parte de las acciones de mitigación ambiental, el proyecto garantiza que no se utilicen clorofluorocarbonos (CFCs), halones, ni otros compuestos químicos dañinos en las instalaciones de refrigeración, climatización u otros sistemas que puedan liberar estas sustancias. Asimismo, el proyecto implementa un sistema de manejo responsable de sustancias y materiales, asegurando que todos los componentes utilizados sean compatibles con las normativas ambientales internacionales, lo que contribuye a la protección de la capa de ozono y el compromiso con el proceso global de eliminación de sustancias nocivas.* Acciones de cumplimiento: *Capacitación o entrega de fichas informáticas al personal involucrado en la construcción y operación, sobre la importancia del Protocolo de Montreal y las medidas a seguir para evitar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono. Se informará el requerimiento del cumplimento a proveedores y contratistas y se monitoreará el cumplimento durante la construcción y la operación.*
BIODIVERSIDAD	
- Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica. El objetivo principal es asegurar que los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos sean compartidos de manera justa y equitativa entre los países que proporcionan estos recursos y aquellos que los utilizan. Esto incluye beneficios monetarios y no monetarios, como el acceso a tecnologías, la transferencia de conocimientos y la cooperación en investigación. - Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) El objetivo principal es promover la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa en	*El proyecto se alinea con los objetivos del Protocolo de Nagoya al establecer mecanismos para garantizar la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos de la región. Aunque el proyecto no implica un aprovechamiento directo de recursos genéticos, se compromete a respetar los derechos de las comunidades locales sobre los recursos naturales y promover prácticas sostenibles que minimicen la alteración de la biodiversidad local. Además, en caso de que se identifiquen recursos genéticos en la zona, se seguirá el marco normativo establecido para asegurar que su uso sea respetuoso con los derechos de los países y comunidades que proporcionan dichos recursos, promoviendo la cooperación científica y el intercambio de conocimientos.* *Vinculación con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD): En consonancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el proyecto implementa estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad local,*

Artículo	Vinculación con el proyecto
los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El objetivo principal es influir, alentar y asistir a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y la diversidad de la naturaleza, y garantizar que cualquier uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible.	*protegiendo ecosistemas clave. A través de acciones de restauración ecológica, protección de hábitats y la implementación de medidas que favorecen la conservación de especies locales, el proyecto contribuye activamente a la conservación de la diversidad biológica de la región. Además, se adopta un enfoque que promueve la utilización responsable de los recursos naturales, evitando la sobreexplotación y asegurando que los beneficios derivados del proyecto se distribuyan de manera justa y equitativa.* *Vinculación con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):* *El proyecto también sigue los principios de la UICN, que promueve la conservación de la naturaleza y el uso sostenible de los recursos naturales. En este sentido, el proyecto se ha comprometido a minimizar su impacto sobre los ecosistemas locales, garantizando la integridad ecológica de las áreas cercanas al proyecto. Además, las actividades del proyecto serán ecológicamente sostenibles, lo que contribuirá a la preservación de los hábitats críticos para la fauna local. También se prioriza el respeto por las especies locales, evitando su explotación o daño directo. El proyecto sigue las directrices de sostenibilidad de la UICN, asegurando que cualquier uso de los recursos naturales se realice de forma equilibrada y responsable.* *Acciones de cumplimiento: Realizar la correcta identificación de especies y sus usos por las comunidades, realizar acciones de rescate y reubicación de especies silvestres, establecer áreas de conservación, realizar monitoreos y gestión para asegurarse de que el uso de recursos naturales y el desarrollo del proyecto no perjudiquen la biodiversidad local. Brindar capacitación a los involucrados en el proyecto, promoviendo la comprensión de la importancia de la biodiversidad y la equidad en el acceso a los recursos genéticos. Presentar las evidencias de cumplimento a las autoridades ambientales para asegurar que todas las actividades del proyecto estén alineadas con las normativas nacionales e internacionales relacionadas con la biodiversidad y el acceso a recursos genéticos.*
COMERCIO y MEDIO AMBIENTE	
- Comisión de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas (CDS) El objetivo principal de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (CDS), y que ahora se ha transformado en la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Asamblea General de la ONU, es promover y coordinar los esfuerzos globales hacia el desarrollo sostenible. La CDS se enfoca en integrar las dimensiones económica, social y ambiental del	*El proyecto se alinea con los objetivos de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (CDS) al incorporar un enfoque integral que promueve la sostenibilidad en sus dimensiones económica, social y ambiental. El proyecto está diseñado para impulsar el desarrollo económico local de manera responsable, sin comprometer la integridad ambiental ni los recursos naturales para las generaciones futuras. Esto se refleja en la implementación de la gestión eficiente de recursos hídricos*

Artículo	Vinculación con el proyecto
desarrollo para asegurar que el progreso y el bienestar humano no comprometan los recursos y el entorno para las generaciones futuras.	*mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales y el uso de agua municipal en lugar de acuíferos subterráneos.* *En el aspecto social, el proyecto contribuye al bienestar de la comunidad local al generar empleo directo durante la fase de construcción y operación, así como al fomentar el desarrollo de infraestructuras que promuevan la calidad de vida. Además, se incluyen medidas de conservación de la biodiversidad, como la protección de ecosistemas sensibles y la preservación de zonas de conservación, lo cual no solo mejora la resiliencia ambiental de la región, sino que también asegura que el progreso social se logre de manera equitativa, beneficiando a las comunidades cercanas.* *Este enfoque multidimensional asegura que el proyecto cumpla con los principios de sostenibilidad promovidos por la CDS, buscando un equilibrio entre el desarrollo humano y la protección del medio ambiente, garantizando que las generaciones futuras también puedan beneficiarse de los recursos naturales disponibles.* *Acciones de cumplimiento: Obtención de permisos y autorizaciones ambientales previo a la construcción de las obras; monitoreo y evaluación de las condicionantes ambientales con presentación de informes de cumplimiento a las autoridades competentes; capacitación y sensibilización del personal durante la construcción de las obras sobre prácticas sostenibles. Mejora continua revisando las estrategias de sostenibilidad de la operación de las instalaciones e implementación de innovaciones tecnológicas que contribuyan a la eficiencia y reducir el impacto ambiental del edificio.*
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). El objetivo principal es asegurar que el comercio internacional de especies de animales y plantas silvestres no ponga en peligro su supervivencia.	*El proyecto se alinea con los objetivos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) al implementar medidas que garantizan la protección de la biodiversidad local, especialmente de especies vulnerables. Aunque el proyecto no contempla actividades de comercio directo de flora y fauna silvestre, se compromete con la preservación de especies amenazadas y sus hábitats.* *En este sentido, el proyecto adoptará medidas preventivas para evitar la alteración de hábitats críticos de especies que están bajo protección, siguiendo la normativa ambiental local e internacional en cuanto a la preservación de especies y eliminación de actividades que pudieran favorecer el comercio ilegal de flora y fauna. Además, se promoverá el monitoreo y la conservación de especies locales que puedan estar incluidas en las listas de especies amenazadas, en peligro de extinción o vulnerables, garantizando su protección frente a actividades que puedan comprometer su supervivencia.*

Artículo	Vinculación con el proyecto
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El objetivo principal es promover la cooperación internacional y proporcionar liderazgo y apoyo a nivel mundial en cuestiones ambientales. El PNUMA busca fortalecer la capacidad de los países para abordar problemas ambientales y fomentar el desarrollo sostenible a través de la integración de aspectos ambientales en las políticas y prácticas nacionales y globales.	*El proyecto se alinea estrechamente con los objetivos del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ya que promueve la cooperación internacional y adopta un enfoque que integra principios de desarrollo sostenible en su diseño y ejecución. A través de sus acciones de conservación, como la protección de ecosistemas y la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el proyecto contribuye a fortalecer la capacidad local de gestión ambiental, lo que coincide con la misión del PNUMA de fortalecer las políticas nacionales y locales en materia de sostenibilidad ambiental.* *El proyecto también responde a los principios del PNUMA al integrar medidas preventivas y de mitigación para la protección del medio ambiente, como la preservación de hábitats naturales, la reducción de la huella ecológica de las actividades humanas y el uso responsable de los recursos naturales. Además, se enfoca en la reducir la contaminación a través de la gestión adecuada de residuos y la implementación de tecnologías limpias (por ejemplo, paneles solares), lo que está en línea con la agenda global de sostenibilidad y de desarrollo respetuoso con el entorno.* ***Acciones de cumplimiento:*** *Adoptar políticas y prácticas de construcción que cumplan con los estándares internacionales de sostenibilidad; capacitación para el personal y los miembros de la comunidad sobre prácticas sostenibles y la importancia de la protección ambiental, fomentando una cultura de responsabilidad ecológica; Establece un sistema de monitoreo para evaluar el desempeño ambiental de la construcción y operación del proyecto, revisando y ajustando las prácticas según sea necesario para mejorar continuamente. Trabaja con consultores y expertos en sostenibilidad para asegurar que el proyecto cumpla con las mejores prácticas y los requisitos ambientales internacionales.*

III.3. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIEVLES (PND, PDU, PMD, ect.)

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El proyecto se alinea con diversos ejes del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, particularmente en lo relacionado con el desarrollo sostenible, la protección ambiental y la justicia social. A través la gestión eficiente de recursos hídricos, y el establecimiento de zonas de conservación, el proyecto apoya directamente los objetivos del PND para mitigar el cambio climático, proteger los ecosistemas y promover el desarrollo sostenible en áreas costeras.

En el ámbito de bienestar social y desarrollo económico, el proyecto contribuye a la generación de empleo y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales, en línea con el objetivo del PND de reducir la desigualdad y fomentar un crecimiento inclusivo y equitativo. Además, el compromiso con la sostenibilidad ambiental asegura que el desarrollo no comprometa los recursos de las generaciones futuras, lo cual es una prioridad dentro del eje de bienestar del PND.

Por otro lado, la vinculación con los objetivos de conservación del PND se refleja en la protección de la biodiversidad local, incluyendo especies en peligro y la preservación de ecosistemas clave para el bienestar del país. El proyecto también se compromete con el manejo adecuado de residuos, alineándose con las políticas de circularidad y minimización de residuos que promueve el PND.

En términos de gobernanza ambiental, el proyecto se ajusta a los lineamientos de transparencia y rendición de cuentas establecidos en el PND, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión ambiental efectiva a nivel local y regional, a través de mediciones de impacto y cumplimiento normativo.

- Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024.

El proyecto se alinea de manera coherente con los objetivos y ejes prioritarios del Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2025, particularmente en lo relacionado con la conservación del medio ambiente, el desarrollo urbano ordenado y el fortalecimiento de la infraestructura sostenible. A través de la implementación de tecnologías limpias, como el uso del tratamiento adecuado de aguas residuales, el proyecto contribuye a la mitigación del cambio climático y a la preservación de los recursos naturales en el estado, en cumplimiento con las metas del eje de desarrollo sostenible.

Dentro del eje de desarrollo económico del Plan Estatal, el proyecto favorece la generación de empleo local y la mejora de la infraestructura turística en la región. Esto no solo contribuye al crecimiento económico de Yucatán, sino que también promueve un desarrollo económico inclusivo que respeta la integridad de los ecosistemas, asegurando su preservación a largo plazo.

En cuanto al eje de bienestar social, el proyecto se orienta a mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, mediante la implementación de servicios urbanos básicos como la recolección de residuos y el suministro eficiente de agua potable, alineándose con las metas de desarrollo humano del gobierno estatal. Además, el compromiso con la conservación ambiental promueve la creación de un entorno saludable para las generaciones presentes y futuras, en sintonía con los principios del desarrollo humano sustentable establecidos en el Plan Estatal.

Asimismo, el proyecto apoya el eje de gobernanza efectiva, ya que se compromete a cumplir con la normativa ambiental tanto a nivel estatal como federal, colaborando con las autoridades locales para garantizar que las actividades de desarrollo no comprometan la integridad de los ecosistemas y respeten las zonas de conservación y hábitats naturales protegidos por la ley.

- Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027

El proyecto se ajusta y complementa los objetivos y ejes estratégicos establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo de Progreso 2024-2027, principalmente en lo relacionado con la mejora de la calidad de vida de la población local.

En el eje de desarrollo económico, el proyecto apoya la diversificación productiva del municipio. Esto no solo fomentará el crecimiento económico local, sino que también proporcionará empleos directos e indirectos por la construcción, la gestión ambiental y los servicios, lo que contribuirá al bienestar social y económico de la región, está en línea con las estrategias del Plan Municipal para posicionar a Progreso.

En el eje de infraestructura urbana, el proyecto integra las necesidades de servicios públicos básicos para las comunidades locales, como el abastecimiento de agua, la gestión adecuada de residuos y la implementación de sistemas de drenaje adecuados, que son fundamentales para el desarrollo ordenado y sustentable del municipio.

Por último, en términos de gobernanza y participación ciudadana, el proyecto se compromete a consultar y colaborar con las autoridades locales y la comunidad en la implementación de medidas de mitigación ambiental y desarrollo urbano sostenible, alineándose con los principios de transparencia y participación establecidos en el Plan Municipal.

III.4. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Artículo 5: Son facultades de la federación:

III. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.

X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Artículo 15: Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: …

IV: Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique…

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

VII. Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

XIII: Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso**, *prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, el cual se implementará en un sitio cuyo ecosistema es considerado como costero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), por tal motivo, y en apego a lo establecido en los artículos precedentes de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es que a interés de la promovente se elabora y exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para que dicha dependencia someta a evaluación en materia de impacto ambiental las obras planteadas.*

En la presente MIA-P, se lleva a cabo la respectiva identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales potenciales hacia el ambiente, siendo que según los impactos que resultasen identificados (Capítulo V de la MIA-P) se procederá a establecer las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas al caso (Capítulo VI de la MIA-P) para asegurar la correcta gestión y manejo de los impactos. Al respecto, es de importancia señalar que será responsabilidad de la promovente observar el apego del proyecto a lo que resultase autorizado para el proyecto y por ende, la respectiva implementación de las medidas establecidas, asumiendo los costos de implementación de las mismas.

Artículo 35 BIS 1: Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas…

VINCULACIÓN*: La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) del proyecto* **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** *es elaborada por una persona física prestadora de servicios de impacto ambiental, la cual se responsabiliza plenamente ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del contenido del presente Estudio, siendo que al inicio de la MIA-P se anexa carta firmada con declaratoria bajo protesta de decir verdad, señalando el uso de las mejores técnicas y metodologías existentes en la comunidad*

científica para el desarrollo del estudio, proponiéndose de acuerdo a los impactos identificados las medidas preventivas y de mitigación más efectivas.

Artículo 79: Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; …

Artículo 80: Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en:

IV. La protección y conservación de la flora y fauna del territorio nacional, contra la acción perjudicial de especies exóticas invasoras, plagas y enfermedades, o la contaminación que pueda derivarse de actividades fitopecuarias; …

VINCULACIÓN*: Dentro de la caracterización ambiental realizada en el sitio, se contemplaron recorridos a lo largo y ancho de toda la superficie como de sus alrededores, NO se detectó la presencia de especies de importancia. Si bien las especies detectadas son comunes en la región, para asegurar la preservación de las poblaciones se plantean una serie de acciones, como son:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.*
- *Las superficies de afectación para la conformación de la infraestructura como las demás áreas, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia, ejecutar Programas ya fuera de Rescate y Reubicación de Flora o bien, de Rescate y Reubicación de Fauna, asegurando la conservación de poblaciones susceptibles.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.*
- *Las Áreas Verdes y de conservación, de requerirlo deberán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de los estratos arbustivos y arbóreos, para lo cual se emplearán especies de la región,*

prefiriendo aquellas del tipo de vegetación presente en el sitio, evitando en todo momento el uso de especies consideradas como exóticas o invasoras.

- *Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.*

Artículo 88: Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico; …

IV. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

VINCULACIÓN*: Dentro de los límites del proyecto y en sus alrededores no se presentan cuerpos de agua superficies, más, para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para: el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas enfocadas a la preservación del recurso acuático como de los sistemas, tales como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*

- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en la operación del proyecto, se instalará* un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El *tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*

Artículo 98: Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

VINCULACIÓN*: Pese a no contarse con un predio que cuente con condiciones ambientales conservadas, para asegurar el contar con un aprovechamiento sustentable del suelo, primeramente se consultaron los Programas de ordenamiento correspondientes, asegurando que el proyecto fuera compatible con los usos de suelo permisibles y compatibles establecidos, y para asegurar el mantener la integridad física y capacidad física de los suelos se plantean una serie de acciones, como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.*

- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse, serán dotado de dos SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*
- *En caso de tenerse la generación de residuos que por sus características se consideren como peligrosos, estos deberán ver su correcto almacenamiento temporal, contratando los servicios de una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, autorizada por la secretaría,*

quién se hará cargo de estos. De igual modo deberá darse el aviso correspondiente a las autoridades.

Artículo 110: Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 113: No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

VINCULACIÓN: Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales que se utilizan en la planta concretera y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende, sitios que preserven la calidad del aire.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas y operativas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*
- *Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.*

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

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; …
III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

Artículo 121: No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

VINCULACIÓN*: Dentro de los límites del proyecto y en sus alrededores no se presentan cuerpos de agua superficiales, más, para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para: el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, y en la etapa operativa la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas enfocadas a la preservación del recurso acuático como de los sistemas, tales como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la*

altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.

- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en la Planta concretera, será dotado de un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*

Artículo 134: Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; …

VINCULACIÓN*: Pese a no contarse con un predio que cuente con condiciones ambientales conservadas, para asegurar el contar con un aprovechamiento sustentable del suelo, primeramente, se consultaron los Programas de ordenamiento correspondientes, asegurando que el proyecto fuera compatible con los usos de suelo permisibles y compatibles establecidos, y para asegurar el mantener la integridad física y capacidad física de los suelos se plantean una serie de acciones, como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*

- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse, serán dotado de un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*
- *En caso de tenerse la generación de residuos que por sus características se consideren como peligrosos, estos deberán ver su correcto almacenamiento temporal, contratando los servicios de una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, autorizada por la secretaría, quién se hará cargo de estos. De igual modo deberá darse el aviso correspondiente a las autoridades.*

Artículo 150: Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

Artículo 151: La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

VINCULACIÓN: Por la naturaleza del proyecto que solo prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto *contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, no se espera la generación de residuos peligrosos como parte de sus actividades. Pese a lo anterior, se considera la posibilidad de la producción de incidentes de derrame o fuga de combustibles por el empleo de maquinaria pesada y vehículos durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, por lo que se proponen las siguientes acciones:*

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*

- *En el caso de suscitarse un incidente de derrame o fuga de combustible que contamine los suelos, el promovente del proyecto deberá notificar a la SEMARNAT para que esta emita lo que corresponda, además, se contactará una empresa especializada para el manejo de los suelos contaminados, la cual asegurará su manejo integral hasta su disposición final.*
- *En el interior del predio se podrá contar con Kits para derrames, los cuales ayudarán a controlar la situación en caso de presentarse, hasta la llegada de la empresa especializada.*

III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: …

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuaria, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. …

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto…

VINCULACIÓN: El proyecto denominado ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso****, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, el cual se implementará en un sitio cuyo ecosistema es considerado como costero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), por tal motivo, y en apego a lo establecido en los artículos precedentes del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental es que a interés de la promovente se elabora y exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para que dicha dependencia someta a evaluación en materia de impacto ambiental las obras planteadas.*

En la presente MIA-P, se lleva a cabo la respectiva identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales potenciales hacia el ambiente, siendo que según los impactos que resultasen identificados (Capítulo V de la MIA-P) se procederá a establecer las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas al caso (Capítulo VI de la MIA-P) para asegurar la correcta gestión y manejo de los impactos. Al respecto, es de importancia señalar que será responsabilidad de la promovente observar el apego del proyecto a lo que resultase autorizado para el proyecto y por ende, la respectiva implementación de las medidas establecidas, asumiendo los costos de implementación de las mismas.

Artículo 36. Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

VINCULACIÓN*: La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) del proyecto* ***Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso*** *es elaborada por una persona moral prestadora de servicios de impacto ambiental, la cual se responsabiliza plenamente ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del contenido del presente Estudio, siendo que al inicio de la MIA-P se anexa carta firmada con declaratoria bajo protesta de decir verdad, señalando el uso de las mejores técnicas y metodologías existentes en la comunidad científica para el desarrollo del estudio, proponiéndose de acuerdo a los impactos identificados las medidas preventivas y de mitigación más efectivas.*

III.4.3. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

Artículo 13: Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y
II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 16: Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...

Artículo 28: Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

VINCULACIÓN: Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y la operación de la planta y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende, sitios que preserven la calidad del aire.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores tanto como constructivas y operativas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*
- *Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.*

III.4.4. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Artículo 11: El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes…

Artículo 29: Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

PESO BRUTO VEHICULAR	HASTA 3,000 KG	MÁS DE 3,000 KG. Y HASTA 10,000 KG.	MÁS DE 10,000 KG.
Nivel Máximo Permisible dB (A)	79	81	84

Artículo 32: Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.

VINCULACIÓN: *Tal y como ha sido señalado con anterioridad, al tratar el proyecto de una obra nueva relacionada a la construcción, requerir la presencia constante de personas como el empleo de maquinaria pesada, podrá generar niveles de ruido que deberán controlarse. Para tal fin, se plantean una serie de medidas como son:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, limitando temporal y espacialmente los efectos generados por el incremento en los niveles de ruido.*
- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo. En estos chequeos deberá verse que los niveles de ruido no rebasen los máximos permisibles.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*

III.4.5. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Articulo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las Normas Oficiales Mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenida en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

VINCULACIÓN: El proyecto podría generar residuos durante la construcción que se clasifiquen como peligrosos, de acuerdo con las NOMs aplicables. Esto incluye residuos de materiales de construcción, como pinturas, solventes, aceites o productos químicos, así como posibles residuos generados durante la operación de las instalaciones, como lámparas fluorescentes o equipos electrónicos.

El proyecto clasificará los residuos generados durante la construcción y operación de acuerdo con las NOMs vigentes, como la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece los residuos peligrosos en México. Esto permitirá identificar residuos que puedan representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Por otra parte, la implementación del manejo adecuado de residuos peligrosos, como su almacenamiento temporal, transporte y disposición final, será crucial para la compatibilidad ambiental del proyecto. Esto asegurará que no se generen contaminantes que afecten los suelos, aguas o la atmósfera.

El promovente del proyecto deberá realizar un diagnóstico de los residuos generados durante las fases de construcción y operación, para identificar cuáles de ellos pueden ser clasificados como peligrosos. Esto se llevará a cabo conforme a las NOMs correspondientes, como la NOM-052-SEMARNAT-2005, que detalla las características de los residuos peligrosos y los límites de concentración de sustancias peligrosas y la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad de residuos peligrosos para su manejo seguro.

El personal del proyecto deberá recibir capacitación para identificar y manejar adecuadamente los residuos peligrosos, asegurando que todos los procedimientos se realicen conforme a las normas de seguridad ambiental y salud.

El proyecto deberá establecer un sistema de monitoreo y auditoría interna para verificar que el manejo de residuos peligrosos se realice de acuerdo con la normativa vigente. Esto garantizará que los residuos no sean dispuestos de manera incorrecta, evitando así riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.

El proyecto deberá informar a la autoridad ambiental competente sobre la cantidad, tipo y destino de los residuos peligrosos generados. Este informe es obligatorio según las regulaciones para asegurar que los residuos sean gestionados de manera segura y conforme a la ley.

Artículo 18: Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

VINCULACIÓN: Se espera la generación de residuos sólidos urbanos en todas las etapas del proyecto, siendo que en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción podrán provenir de las acciones de alimentación de los trabajadores implicados en el desarrollo del proyecto, por lo cual para su adecuado manejo se proponen las siguientes acciones.

- *Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del predio para estar al alcance de los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas para las Áreas Verdes.*
- *Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva.*

- *Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.*
- *Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio establezca como parte de su ruta el sitio donde se espera la conformación de la Planta concretera, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante el H. Ayuntamiento.*
- *El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.*
- *Al finalizar la jornada diaria de trabajo, se realizarán recorridos en el interior del predio con el fin de asegurarse que no se encuentren residuos sólidos fuera de los recipientes correspondientes. De encontrarse residuos dispersos estos serán colocados donde corresponda conforme a su naturaleza.*
- *Quedará estrictamente prohibida la quema de vegetación y residuos sólidos en el interior del predio del proyecto, debiendo gestionarse los residuos de acuerdo a la legislación mexicana.*

Artículo 19: Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; …

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; …

VINCULACIÓN: Durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción se prevé la generación de residuos de manejo especial, por un lado, por el material removido durante las excavaciones y el despalme, y por el otro por el uso constante de materiales propios de la construcción. En este sentido, se plantean acciones para su adecuado manejo, así como la reducción del volumen a ser generado, teniendo entre tales acciones las siguientes:

- *Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas.*
- *Los materiales removidos permanecerán en el interior del predio de manera temporal fuera de las superficies destinadas para las Áreas Verdes.*
- *Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.*
- *El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.*

- *Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.*
- *Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*

Artículo 22: Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar sí éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 40: Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven…

Artículo 41: Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42: Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43: Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45: Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generad o éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 54: Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminar y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales…

Articulo 55: La Secretaria determinará en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin, y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento de reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrá emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales y residuos, para almacenar, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Artículo 56: La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta a solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Artículo 69: Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN: *Por la naturaleza del proyecto que solo prevé la Habilitación de una Planta Concretera, se considera la posibilidad de la producción de incidentes de derrame o fuga de combustibles por el empleo de maquinaria pesada y vehículos durante las etapas de la Preparación del Sitio, la Construcción y la operación del proyecto, por lo que se proponen las siguientes acciones.*

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en*

talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.

- *En el caso de suscitarse un incidente de derrame o fuga de combustible que contamine los suelos, el promovente del proyecto deberá notificar a la SEMARNAT para que esta emita lo que corresponda, además, se contactará una empresa especializada para el manejo de los suelos contaminados, la cual asegurará su manejo integral hasta su disposición final.*
- *En el interior del predio se podrá contar con Kits para derrames, los cuales ayudarán a controlar la situación en caso de presentarse, hasta la llegada de la empresa especializada.*

III.4.6. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 11. La determinación de clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al Manejo Integral de los Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.

VINCULACIÓN: *El proyecto podría generar residuos clasificados como de manejo especial, como aquellos derivados de actividades constructivas (escombros, material pétreo, residuos de demolición). La determinación de si estos residuos se consideran de manejo especial se hará conforme a las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) pertinentes. Los prestadores de servicios de transporte y disposición compartirán la responsabilidad del adecuado manejo de los residuos de manejo especial.*
Por su parte, durante las diferentes etapas del proyecto se prevé la generación de residuos de manejo especial, por un lado, por el material removido durante las excavaciones y el despalme, y por el otro por el uso constante de materiales propios de la construcción y para la etapa de operación de la planta concretera. En este sentido, se plantean acciones para su adecuado manejo, así como la reducción del volumen a ser generado, teniendo entre tales acciones las siguientes:

- *Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas.*
- *Los materiales removidos permanecerán en el interior del predio de manera temporal fuera de las superficies destinadas a las Áreas Verdes.*
- *Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.*
- *El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.*

- *Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.*
- *Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*

Artículo 35. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo siguiente:
II. Los clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas.

A) Listados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.

Artículo 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos aquella será peligrosa.
Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad y esta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

VINCULACIÓN: *Durante las fases de construcción, podrían generarse residuos que deban ser clasificados conforme a las NOMs, en función de sus características de peligrosidad. Esto incluye la evaluación de materiales que puedan ser corrosivos, inflamables o tóxicos, así como cualquier otro residuo que requiera un manejo especial debido a su naturaleza peligrosa.*
El proyecto asegura que los residuos peligrosos generados serán debidamente clasificados y manejados conforme a las NOMs aplicables. Todos los residuos generados serán identificados según sus características de peligrosidad, asegurando su correcto tratamiento y disposición para evitar impactos ambientales negativos.
Residuos clasificados conforme a las NOMs; la gestión adecuada de estos residuos por medio de empresas autorizadas, que se encargan de su recolección, transporte y disposición final, en conformidad con las regulaciones aplicables. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en áreas adecuadas y seguras dentro del sitio de construcción, siguiendo las especificaciones establecidas en las NOMs para evitar cualquier riesgo ambiental o a la salud. Todos los residuos clasificados como peligrosos contarán con un sistema de documentación y trazabilidad que permita registrar el manejo completo desde su generación hasta su disposición final, asegurando el cumplimiento normativo en cada etapa.

Artículo 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

VINCULACIÓN: *En el marco del proyecto, se considerará que cualquier mezcla de suelos resultante de las actividades de excavación y movimiento de tierras que contenga residuos peligrosos será clasificada y gestionada conforme a lo estipulado en el artículo 40. Esto implica que el manejo de estos suelos mezclados se realizará bajo un enfoque riguroso de gestión de residuos peligrosos.*

El proyecto garantizará que se identificará y gestionará adecuadamente cualquier mezcla de suelos que contenga residuos peligrosos. Se implementarán procedimientos que aseguren que estas mezclas se manejen de acuerdo con las regulaciones ambientales pertinentes para evitar impactos negativos en el medio ambiente.
Se llevará a cabo un monitoreo continuo durante las actividades que emplean maquinaria para identificar cualquier mezcla de suelos con residuos peligrosos, asegurando que se adopten las medidas adecuadas en caso de que se encuentren. Cualquier mezcla de suelos que contenga residuos peligrosos será clasificada y manejada conforme a las directrices del artículo 40, asegurando su correcta transporte y disposición por empresas autorizadas.
El personal involucrado en la obra recibirá capacitación sobre el manejo adecuado de suelos mezclados con residuos peligrosos, enfatizando la importancia de cumplir con las normativas vigentes.

Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:
I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles ni con residuos peligrosos reciclables.
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico.
IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos.
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos.
VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice.
VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos.
VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones.

VINCULACIÓN: *Durante el proceso de construcción, se identificará y clasificará cualquier residuo peligroso que en caso de que se genere. El manejo de estos residuos se realizará de manera separada, garantizando que no se mezcle con otros residuos que sean incompatibles, y se seguirán las directrices específicas para su almacenamiento y transporte.*
El proyecto asegurará que se cumplirán todas las obligaciones del Artículo 46, garantizando que todos los residuos peligrosos generados se manejen de forma responsable y conforme a la normativa ambiental vigente. Esto permitirá minimizar cualquier impacto negativo sobre el medio ambiente y asegurar el bienestar de la comunidad.
Se confirmará que todos los residuos peligrosos generados durante la construcción sean identificados y clasificados de acuerdo con su peligrosidad, garantizando un manejo adecuado desde su generación.
Se implementará un sistema que garantice el manejo separado de los residuos peligrosos, evitando su mezcla con residuos no peligrosos o con otros residuos peligrosos. Los residuos peligrosos serán envasados adecuadamente según su estado físico y etiquetados de forma clara para asegurar su correcta identificación y manejo. El transporte de los residuos peligrosos será realizado exclusivamente por personas y empresas autorizadas por la Secretaría, garantizando que se cumplan todas las normativas de seguridad durante el traslado.

Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los

recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

VINCULACIÓN: Durante la construcción, se asegurará que se evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros tipos de residuos o materiales. Esto se realizará mediante un sistema de manejo adecuado, que garantice la segregación y correcta disposición de estos residuos conforme a lo establecido en el artículo.
El proyecto asegurará que se implementen procedimientos claros para evitar la mezcla de residuos peligrosos, garantizando que se mantenga la integridad del ambiente y la salud pública.
Se confirmará que se establezcan procedimientos internos claros para la identificación y segregación de residuos peligrosos durante todas las fases del proyecto.
El personal involucrado en la obra recibirá capacitación específica sobre la importancia de evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales, así como sobre las características de incompatibilidad entre diferentes tipos de residuos.
Se implementará un sistema de etiquetado para los residuos peligrosos que garantizará que sean almacenados en contenedores separados y claramente marcados, evitando cualquier confusión o mezcla accidental.

Artículo 79. La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos, por parte de las empresas autorizadas para la prestación de servicios de manejo, iniciará desde el momento en que le sean entregados los mismos por el generador, por lo cual, deberán revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados. La responsabilidad terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y éste suscriba el manifiesto de recepción correspondiente.
La información que se contenga en los manifiestos se expresará bajo protesta de decir verdad por parte del generador y de los prestadores de servicios que intervengan en cada una de las etapas de manejo.
Cuando la información contenida en el manifiesto resulte falsa o inexacta y con ello se ocasione un manejo inadecuado que cause daño al medio ambiente o afecte la seguridad de las personas, corresponderá a quien proporcionó dicha información responder por los daños ocasionados.

Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

VINCULACIÓN: En el contexto del proyecto, se garantizará que todos los residuos peligrosos generados durante la construcción serán entregados a empresas autorizadas para su manejo. Se confirmará que dichas empresas revisen la correcta identificación, clasificación, etiquetado y envasado de los residuos, asegurando que toda la información se registre correctamente en los manifiestos de recepción.
El proyecto asegurará que el manejo de residuos peligrosos se realice en cumplimiento con lo establecido en el Artículo 79, garantizando que no haya manejo inadecuado que pueda dañar el medio ambiente o afectar la seguridad de las personas. Se implementarán medidas para mantener un seguimiento adecuado de la información contenida en los manifiestos.

Se confirmará que se contraten únicamente a empresas autorizadas para la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos, cumpliendo con los requisitos legales y normativos. Se implementará un monitoreo regular del manejo de residuos peligrosos, garantizando que las empresas autorizadas cumplan con las normativas y procedimientos establecidos para evitar daños al medio ambiente y a la seguridad. Se garantizará que el personal del proyecto y las empresas involucradas sean capacitados en el manejo adecuado de residuos peligrosos, así como en las responsabilidades legales asociadas, minimizando el riesgo de proporcionar información falsa o inexacta. Los residuos serán almacenados en la obra por un tiempo no mayor a 6 meses.

Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligros que no excedan de un metro cúbico, los generadores o los responsables de la etapa de manejo respectiva deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias a emergencias ambientales o accidentales.

VINCULACIÓN: *El proyecto implementara un procedimiento de prevención y atención de contingencias que contemple acciones específicas para el manejo de derrames accidentales de materiales o residuos peligrosos. Esto asegurará que, en caso de que se produzca un incidente, se actúe de manera inmediata y efectiva para mitigar el impacto ambiental.*
La compatibilidad ambiental del proyecto se reflejará en la implementación de protocolos de respuesta a emergencias que cumplan con lo establecido en el Artículo 129. Esto incluye la capacitación del personal en la gestión de incidentes y la disponibilidad de equipos y materiales para la contención y limpieza de derrames o vertidos accidentales.
Se desarrollará un procedimiento detallado para la identificación, contención y limpieza de derrames o vertidos accidentales de residuos peligrosos. Se llevará a cabo una capacitación continua del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos sobre cómo actuar ante derrames o vertidos, asegurando que estén familiarizados con los protocolos establecidos. Se asegurará la disponibilidad de equipos y materiales necesarios para la contención y limpieza de derrames, como barreras absorbentes, guantes, y otros implementos de seguridad que faciliten una respuesta rápida y eficaz. Todas las acciones realizadas en caso de derrames o vertidos serán documentadas en bitácoras específicas, detallando la naturaleza del incidente, las acciones emprendidas y el estado final del sitio tras la limpieza. Se implementará un sistema de revisión periódica del programa de prevención y atención de contingencias para incorporar mejoras basadas en experiencias previas y en cambios normativos o ambientales.

III.4.7. LEY DE AGUAS NACIONALES

Articulo 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión nacional del agua.

Artículo 5: Para el cumplimiento y aplicación de esta ley, el Ejecutivo Federal promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones, asimismo fomentará la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos.

VINCULACIÓN: *En atención a estos dos artículos se manifiesta que el promovente tramitará los permisos correspondientes ante la CONAGUA por el concepto de extracción y descarga de agua residual.*
Se empleará extracción de agua para el abastecimiento de las instalaciones, se considera el establecimiento de mecanismos ahorradores del consumo hídrico y se empleará un sistema de tratamiento de aguas residuales y contar con los tramites respectivos ante la CONAGUA.
Se verificará contar con las autorizaciones correspondientes ante la CONAGUA.

Artículo 47: Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.

"La Autoridad del Agua" promoverá el aprovechamiento de aguas residuales por parte de los municipios, los organismos operadores o por terceros provenientes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Artículo 85: En concordancia con las Fracciones VI y V del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley…

Artículo 88 BIS: Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas; …
IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;
X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores; …

Artículo 88 BIS 1: Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua" …

Artículo 96 BIS 1: Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

VINCULACIÓN: *Para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa una vez la planta empiece a operar y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas, tales como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de*

la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.

- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento, serán dotado de un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*

III.4.8. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Artículo 134: Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 137: Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto de la "Ley", incluidas las unidades y los distritos de riego, cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores…

Artículo 151: Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores…, basura, materiales… y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos.

VINCULACIÓN*: Dentro de los límites del proyecto y en sus alrededores no se presentan cuerpos de agua superficiales, más, para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para: el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa y por ende la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas enfocadas a la preservación del recurso acuático como de los sistemas, tales como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de*

los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.

- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento, será dotado de dos SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*

III.4.9. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Artículo 1: La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Artículo 4: Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación…

Artículo 18: Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Artículo 27 BIS: No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras…

Artículo 30: Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre…

Artículo 31: Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN*: Dentro de la caracterización ambiental realizada en el sitio, se contemplaron recorridos a lo largo y ancho de toda la superficie como de sus alrededores, a través de lo cual NO se detectó ninguna especie protegida. Si bien las especies detectadas son comunes en la región, para asegurar la preservación de las poblaciones se plantean una serie de acciones, como son:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los ejemplares de las poblaciones de flora existentes en el predio.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.*
- *Las Áreas Verdes del proyecto, de requerirlo deberán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de los estratos arbustivos y arbóreos, para lo cual se emplearán especies de la región, prefiriendo aquellas del tipo de vegetación presente en el sitio, evitando en todo momento el uso de especies consideradas como exóticas o invasoras.*
- *Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas,*

clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.

III.4.10. LEY FEDERAL DEL TRABAJO

Artículo 132: Son obligaciones de los patrones:

I. Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;

II.- Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;

III.- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquéllos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo;

XVII. Cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios;

Artículo 475 BIS: El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo, conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Es obligación de los trabajadores observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establecen los reglamentos y las normas oficiales mexicanas expedidas por las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.

VINCULACIÓN: El proyecto ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,*** *trata de una obra nueva de naturaleza constructiva, por lo que será necesario contratar personal, siendo que en apego a lo indicado en los artículos precedentes se plantea lo siguiente:*

- *Preferencia en contratar personal con experiencia previa para el puesto solicitado, y de no ser el caso, brindar la capacitación correspondiente. Al respecto, todo el personal potencial para su contratación deberá ser informado sobre los riesgos potenciales asociados a sus labores, las medidas a considerar para evitar la aparición de riesgos, e informados sobre el reglamento interno de la obra, esto previo a culminar con la contratación.*
- *Será responsabilidad del contratista encargado de la obra civil del proyecto que este cuente con el equipo de protección necesario según las labores a desarrollar, portándolo en todo momento durante el horario laboral.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios*

portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.

- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Al personal implicado en el proyecto le será indicado como estrictamente prohibida la realización de prácticas de quema de residuos, de la vegetación o el encendido de fogatas, con lo cual se prevendrá la aparición de humos como de riesgos para el personal derivado de incendios.*
- *En todo momento en el sitio de trabajo y de manera preventiva, deberá contarse con al menos un equipo extinguidor de fuego y un botiquín de primeros auxilios. Al respecto, todos los vehículos implicados al proyecto como la maquinaria, deberán contar con sus propios equipos extinguidores de fuego.*

III.4.11. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Artículo 13: Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento y en las Normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo. En los centros de trabajo los niveles máximos permisibles de contaminantes, no deberán exceder los límites establecidos por las Normas correspondientes…

Artículo 15. El patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes.

Artículo 21: Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas. Las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, deberán cumplir con lo dispuesto en las Normas aplicables.

Artículo 26: En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

Artículo 65: Los envases, embalajes, recipientes y contenedores utilizados para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán ser los requeridos o adecuados para el tipo de material que contengan y contar con dispositivos de seguridad para evitar riesgos, así como estar señalizados de acuerdo a la Norma correspondiente.

Artículo 73: En los centros de trabajo donde existan áreas en las que se encuentren sustancias inflamables, combustibles o explosivas, se deberán colocar señales y avisos en lugares visibles, que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes y cualquier sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las Normas respectivas.

Artículo 101: En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones técnicas no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma respectiva.

Artículo 107: El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.

Artículo 108: Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

Artículo 109: La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

Artículo 135: El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.

***VINCULACIÓN**: El proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** trata de una obra nueva de naturaleza constructiva, por lo que será necesario contratar personal, siendo que en apego a lo indicado en los artículos precedentes se plantea lo siguiente:*

- *Preferencia en contratar personal con experiencia previa para el puesto solicitado, y de no ser el caso, brindar la capacitación correspondiente. Al respecto, todo el personal potencial para su contratación deberá ser informado sobre los riesgos potenciales asociados a sus labores, las medidas a considerar para evitar la aparición de riesgos, e informados sobre el reglamento interno de la obra, esto previo a culminar con la contratación.*

- *Será responsabilidad del contratista encargado de la obra civil del proyecto que este cuente con el equipo de protección necesario según las labores a desarrollar, portándolo en todo momento durante el horario laboral.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Al personal implicado en el proyecto le será indicado como estrictamente prohibida la realización de prácticas de quema de residuos, de la vegetación o el encendido de fogatas, con lo cual se prevendrá la aparición de humos como de riesgos para el personal derivado de incendios.*
- *En todo momento en el sitio de trabajo y de manera preventiva, deberá contarse con al menos un equipo extinguidor de fuego y un botiquín de primeros auxilios. Al respecto, todos los vehículos implicados al proyecto como la maquinaria, deberán contar con sus propios equipos extinguidores de fuego.*

III.5. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

III.5.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 31: El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente.

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental y/o estudio de riesgo, así como los documentos

que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la secretaria emita.

Esta información permitirá verificar mediante su análisis si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en cualesquiera de sus modalidades.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y municipio de Progreso**, *prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, el cual se implementará en un sitio cuyo ecosistema es considerado como costero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), por tal motivo, y en apego a lo establecido en el Artículo 28, fracción VII y XIII de la LGEEPA y Artículo 5 inciso O de su Reglamento en Materia del Impacto Ambiental es que a interés de la promovente se elabora y exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para que dicha dependencia someta a evaluación en materia de impacto ambiental las obras planteadas.*

En la presente MIA-P, se lleva a cabo la respectiva identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales potenciales hacia el ambiente, siendo que según los impactos que resultasen identificados (Capítulo V de la MIA-P) se procederá a establecer las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas al caso (Capítulo VI de la MIA-P) para asegurar la correcta gestión y manejo de los impactos. Al respecto, es de importancia señalar que será responsabilidad de la promovente observar el apego del proyecto a lo que resultase autorizado para el proyecto y por ende, la respectiva implementación de las medidas establecidas, asumiendo los costos de implementación de las mismas.

Artículo 66.- Los propietarios o poseedores de terrenos donde se encuentren cenotes, cuevas o grutas deberán manifestarlo a la Secretaría, con la finalidad de que proceda a integrarlos en el registro que al efecto lleve.

Artículo 67.- Para realizar cualquier obra o actividad en el entorno de los cenotes, cuevas o grutas o el interior de éstos, se requerirá de la autorización de la Secretaría, además de los correspondientes permisos que deban otorgar las autoridades federales o municipales en el ámbito de la competencia que les corresponda

VINCULACIÓN: En atención a estos dos artículos, se manifiesta que no aplican para el proyecto en comento, toda vez que no se encuentra en el predio cenotes, cuevas o grutas.

Artículo 93: Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 95: Las emisiones contaminantes a la atmosfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el estado de Yucatán…

Artículo 102: No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmosfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas técnicas ambientales vigentes en el estado.

Artículo 107: Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos…

VINCULACIÓN: Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y en la operación de la planta concretera y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios que preserven la calidad del aire.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operativos del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios*

de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas y operativas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*
- *Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.*

Artículo 111: La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

VINCULACIÓN: Para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa de la planta concretera y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas, tales como:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo*

momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.

- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento en la planta, será dotado de dos SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*

Artículo 113: Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben observar cuando menos los siguientes criterios:

II.- Minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su reúso y reciclaje;

III.- La utilización de agroquímicos y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana, ajustándose en todos los casos a la normatividad vigente;

Artículo 114: Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo serán considerados en:

II.- El manejo integral de residuos sólidos urbanos;

III.- La gestión integral de residuos de manejo especial;

VINCULACIÓN: *Pese a no contarse con un predio que cuente con condiciones ambientales conservadas, para asegurar el contar con un aprovechamiento sustentable del suelo, primeramente, se consultaron los Programas de ordenamiento correspondientes, asegurando que el proyecto fuera compatible con los usos de suelo permisibles y compatibles establecidos, y para asegurar el mantener la integridad física y capacidad física de los suelos se plantean una serie de acciones, como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*

- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en la planta, serán dotado de un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*
- *Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.*
- *En caso de tenerse la generación de residuos que por sus características se consideren como peligrosos, estos deberán ver su correcto almacenamiento temporal, contratando los servicios de una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, autorizada por la secretaría, quién se hará cargo de estos. De igual modo deberá darse el aviso correspondiente a las autoridades.*

III.5.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 134: Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 152: Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas R. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la

combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

VINCULACIÓN: Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y la operación de la planta y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios que preserven la calidad del aire.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas y de la operación de la planta deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*

- *Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.*

Artículo 195: Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún tipo de sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Artículo 196: Las aguas residuales domesticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación, cuya profundidad este entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos.

Artículo 198: Las disposiciones antes señaladas serán aplicables a las fosas sépticas construidas en el sitio, prefabricadas, de origen nacional o de importación que se comercialicen dentro del país. Los fabricantes y proveedores de fosas sépticas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones relativas a las mismas, conjuntamente con las personas responsables de los predios en los que estas sean construidas o instaladas.

VINCULACIÓN: Para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa de la planta y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas, tales como:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en*

una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.

- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento en la planta, será dotado de dos SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*

III.5.3. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 5: Se considera de interés público:

I.- Evitar el deterioro al medio ambiente o perjuicio a la colectividad por la liberación de residuos;

Artículo 6: Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:

I.- Residuos de manejo especial

g) Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

II.- Residuos sólidos:

a) Los generados en las casas habitación, unidades habitacionales o similares que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen, de sus envases, embalajes o empaques y los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias….

Los residuos sólidos deberán ser agrupados en orgánicos e inorgánicos y subclasificados, según el Reglamento que para tal efecto expidan los Ayuntamientos.

Artículo 26: Los residuos sólidos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser gestionados conforme a lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo 27: Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

I. Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;
II. Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;
III. Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;
IV. Establecer medidas de minimización, aplicables desde el punto de origen de la generación…

Artículo 28: Los generadores de residuos de manejo especial, además de las obligaciones señaladas en el artículo anterior, deberán:

I. Obtener autorización de la Secretaría;
II. Diseñar los planes de manejo de los residuos que generen y someterlos a la autorización de la Secretaría;
III. Llevar bitácoras en la que se registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo al que fueron sometidos;
IV. Llevar a cabo el manejo integral de sus residuos, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

V. Prevenir la contaminación de los suelos con los residuos que generen y, al cierre de operaciones, dejar libre de contaminación dichos suelos;
VI. Contratar a las empresas de servicio de manejo la realización de esta etapa…

Artículo 31: Se prohíbe:
I. Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;
III. Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;
IX. Confinar o realizar el depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.

Artículo 43: El manejo integral de los residuos sólidos comprende las siguientes etapas:
I. Reducción en la fuente;
II. Separación;
III. Reutilización;
IV. Limpia o barrido;
V. Acopio;
VI. Recolección;
VII. Almacenamiento;
VIII. Traslado o transportación;
IX. Co-procesamiento
X. Tratamiento;
XI. Reciclaje, y
XII. Disposición final.

Artículo 58: El manejo integral de los residuos de manejo especial comprende las etapas señaladas en el artículo 43 de esta Ley, con excepción de la etapa de limpia o barrido.

Artículo 59: Se requiere autorización de la Secretaría para llevar a cabo las etapas de manejo integral de residuos de manejo especial, establecidas en las fracciones II, III y de la V ala XII del artículo 43 de esta Ley.

VINCULACIÓN: *Se espera la generación de residuos sólidos urbanos en todas las etapas del proyecto, siendo que en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción podrán provenir de las acciones de alimentación de los trabajadores implicados en el desarrollo del proyecto, por lo cual para su adecuado manejo se proponen las siguientes acciones.*

- *Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del predio para estar al alcance de los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas a las Áreas Verdes.*
- *Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva.*

- *Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.*
- *Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio establezca como parte de su ruta el sitio donde se espera se establezca el proyecto, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante el H. Ayuntamiento.*
- *El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.*
- *Al finalizar la jornada diaria de trabajo, se realizarán recorridos en el interior del predio con el fin de asegurarse que no se encuentren residuos sólidos fuera de los recipientes correspondientes. De encontrarse residuos dispersos estos serán colocados donde corresponda conforme a su naturaleza.*
- *Quedará estrictamente prohibida la quema de vegetación y residuos sólidos en el interior del predio del proyecto, debiendo gestionarse los residuos de acuerdo a la legislación mexicana.*

Por su parte, durante las diferentes etapas del proyecto se prevé la generación de residuos de manejo especial, por un lado, por el material removido durante las excavaciones y el despalme, y por el otro por el uso constante de materiales propios de la construcción y para la etapa de operación de la planta concretera. En este sentido, se plantean acciones para su adecuado manejo, así como la reducción del volumen a ser generado, teniendo entre tales acciones las siguientes:

- *Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas.*
- *Los materiales removidos permanecerán en el interior del predio de manera temporal fuera de las superficies destinadas a las Áreas Verdes.*
- *Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.*
- *El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.*
- *Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.*
- *Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*

III.6. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.6.1. EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-001-CONAGUA-2011: Requisitos de sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad y especificaciones y métodos de prueba

NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-006-CONAGUA-1997: Que establece las especificaciones y métodos de prueba de la Fosas Sépticas prefabricadas.

VINCULACIÓN: *Para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa de la planta y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas, tales como:*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en la planta, será dotado de dos SITAR DLD14, para*

el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.

III.6.2. EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

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.

VINCULACIÓN: Durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción se prevé la generación de residuos de manejo especial, por un lado, por el material removido durante las excavaciones y el despalme, y por el otro por el uso constante de materiales propios de la construcción. En este sentido, se plantean acciones para su adecuado manejo, así como la reducción del volumen a ser generado, teniendo entre tales acciones las siguientes:

- *Los materiales removidos que provengan de las excavaciones y del despalme podrán ser colocados adyacentes a las superficies afectadas para ser utilizadas en futuras acciones como es el relleno, las nivelaciones y compactaciones, lo anterior siempre que los materiales cumplan con las características apropiadas.*
- *Los materiales removidos permanecerán en el interior del predio de manera temporal fuera de las superficies destinadas a las Áreas Verdes.*
- *Los materiales provenientes de las excavaciones y despalme deberán mantenerse en todo momento humedecidos, con el fin de facilitar su manejo y evitar el incremento de polvos y partículas suspendidas.*
- *El encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes.*
- *Todo residuo o sobrante que no pueda ser aprovechado en alguna actividad del proyecto deberá ser transportado a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil.*
- *Los residuos a transportarse deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*

III.6.3. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

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.

VINCULACIÓN: Por la naturaleza del proyecto que solo prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área

de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación. Se considera la posibilidad de la producción de incidentes de derrame o fuga de combustibles por el empleo de maquinaria pesada y vehículos, por lo que se proponen las siguientes acciones.

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*
- *En el caso de suscitarse un incidente de derrame o fuga de combustible que contamine los suelos, el promovente del proyecto deberá notificar a la SEMARNAT para que esta emita lo que corresponda, además, se contactará una empresa especializada para el manejo de los suelos contaminados, la cual asegurará su manejo integral hasta su disposición final.*
- *En el interior del predio se podrá contar con Kits para derrames, los cuales ayudarán a controlar la situación en caso de presentarse, hasta la llegada de la empresa especializada.*

III.6.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

NOM-041-SEMARNAT-2015: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

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

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.

***VINCULACIÓN**: Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y por la intervención directa sobre el suelo. Con respecto a lo anterior se proponen las siguientes acciones para reducir los efectos adversos sobre la atmósfera.*

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios que preserven la calidad del aire.*

- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operativo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.*
- *Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.*
- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*
- *Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.*

III.6.5. EN MATERIA DE RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

VINCULACIÓN: Tal y como ha sido señalado con anterioridad, al tratar el proyecto de una obra nueva relacionada a la construcción y la operación de la planta, requerir la presencia constante de personas como el empleo de maquinaria pesada, podrá generar niveles de ruido que deberán controlarse. Para tal fin, se plantean una serie de medidas como son:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación*

planteadas en los planos que resultasen autorizados, limitando temporal y espacialmente los efectos generados por el incremento en los niveles de ruido.

- *Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo. En estos chequeos deberá verse que los niveles de ruido no rebasen los máximos permisibles.*
- *Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.*

III.6.6. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA

NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN: Dentro de la caracterización ambiental realizada en el sitio, se contemplaron recorridos a lo largo y ancho de toda la superficie como de sus alrededores NO se encontraron especies de importante. Si bien las especies detectadas son comunes en la región, para asegurar la preservación de las poblaciones se plantean una serie de acciones, como son:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los ejemplares de las poblaciones de flora de importancia por su endemismo.*
- *Las superficies de afectación para la conformación del proyecto, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia, ejecutar Programas ya fuera de Rescate y Reubicación de Flora.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.*
- *Las Áreas Verdes del proyecto, de requerirlo deberán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de los estratos arbustivos y arbóreos, para lo cual se emplearán especies de la región,*

prefiriendo aquellas del tipo de vegetación presente en el sitio, evitando en todo momento el uso de especies consideradas como exóticas o invasoras.

- *Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.*

III.6.7. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NOM-002-STPS-2000: Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2001: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.

VINCULACIÓN: El proyecto ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso****, trata de una obra nueva de naturaleza constructiva, por lo que será necesario contratar personal, siendo que en apego a lo indicado en los artículos precedentes se plantea lo siguiente:*

- *Preferencia en contratar personal con experiencia previa para el puesto solicitado, y de no ser el caso, brindar la capacitación correspondiente. Al respecto, todo el personal potencial para su contratación deberá ser informado sobre los riesgos potenciales asociados a sus labores, las medidas a considerar para evitar la aparición de riesgos, e informados sobre el reglamento interno de la obra, esto previo a culminar con la contratación.*
- *Será responsabilidad del contratista encargado de la obra civil del proyecto que este cuente con el equipo de protección necesario según las labores a desarrollar, portándolo en todo momento durante el horario laboral.*
- *Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo*

momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.

- *Al personal implicado en el proyecto le será indicado como estrictamente prohibida la realización de prácticas de quema de residuos, de la vegetación o el encendido de fogatas, con lo cual se prevendrá la aparición de humos como de riesgos para el personal derivado de incendios.*
- *En todo momento en el sitio de trabajo y de manera preventiva, deberá contarse con al menos un equipo extinguidor de fuego y un botiquín de primeros auxilios. Al respecto, todos los vehículos implicados al proyecto como la maquinaria, deberán contar con sus propios equipos extinguidores de fuego.*

III.7. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO, ESTATAL, MUNICIPAL O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

III.7.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN.

El municipio de Progreso, estado de Yucatán, al que pertenece el predio en donde plantea implementarse el proyecto "Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso, cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso el cual fue publicado el 10 de diciembre del año 2013, con el propósito fundamental de contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población del municipio de Progreso, regulando los usos de suelo y actividades que permitan la conservación de la naturaleza, el desarrollo armónico de las áreas habitacionales y de los servicios que les permitan un funcionamiento adecuado. Se menciona como parte de los objetivos fundamentales la regularización del crecimiento del municipio de forma ordenada, de acuerdo con la normatividad vigente de desarrollo urbano y del equilibrio ambiental.

El programa de Desarrollo Urbano (PDU) del municipio de Progreso distingue tres complejos territoriales naturales (Geosistema de primer orden) que conforman a todo el municipio tomando como base el ambiente geológico, el régimen climático y sus características hidrológicas e hidrogeológicas, la poca variedad de los suelos existentes, las formaciones vegetales y aquellos factores antropogénicos que fluyen y determinan las características actuales y las tendencias evolutivas de los paisajes, siendo estos:

- IA- Llanura litoral marina-acumulativa, muy baja, <2 m, de arenas sueltas calcáreas, con complejo de vegetación de costa arenosa parcialmente matorral xenomorfo costero y plantaciones de coco medianamente degradado.
- IB- Llanura pantanoso biogénica-marina-acumulativa, certificado, muy bajo, <1m, permanentemente inundado con régimen de marea, con fuerte hidromorfismo, parcialmente salinizada, con suelos de tipo cenagosos y de vegetación acuática, mangle y mangle con elementos de selva baja, medianamente degradada.
- IC- Llanura cársico-denudativa baja, <9m, plana, sobre rocas carbonatadas, pleistocénicas de carso desnudo a parcialmente desnudo, estacionalmente húmedas con litosiles y rendzinas y selva baja caducifolia medianamente antropizados.

De igual modo, el PDU determina las unidades espaciales o Geosistemas, que son objeto de alteración ambiental y evalúa el impacto ambiental negativo que los está afectando sobre el clima, suelo, geología, agua, vegetación y fauna, suponiendo un detrimento de sus cualidades y conduciéndolo a mayor simplicidad funcional, disminución de la riqueza biológica y ruptura de las relaciones ecológicas de autorregulación. Por su parte, debido a la ubicación del proyecto, este se localiza en el siguiente geosistema:

I. Geosistema antrópicos o transformados

De acuerdo con el grado de ocupación humana, se identifican 12 paisajes o geosistemas de segundo orden, siendo que el presente proyecto se encuentra en:

ICb2 Geosistema mixto tipo corredor vial. Carreteras, Chuburná Puerto, Libramiento a Chelém, Progreso, Vía Antigua FFCC y Chicxulub Puerto.

En relación a los 12 Geosistemas de segundo grado y tomando como principal criterio el uso social, se determinaron 58 Geosistemas de tercer orden, y para el presente proyecto se determinó que este forma parte de:

ICb201 Usos Múltiples Viales/Industria/ Agropecuaria/ Minero extractivo de piedra/ Urbano/ Oleoductos de PEMEX/ Derechos de Vía de SCT, DFE, JAPAY y Ferrocarriles, Carreteras Mérida.

Para cada Geosistema de tercer orden, se establecieron estratégias de criterio de uso, quedando para el proyecto los criterios indicados en la Tabla. III.1 Para el Geosisema ICb201 Mixto corredor vial Figura III.1), criterios con los cuales, de modo posterior se efectúa la vinculación correspondiente.

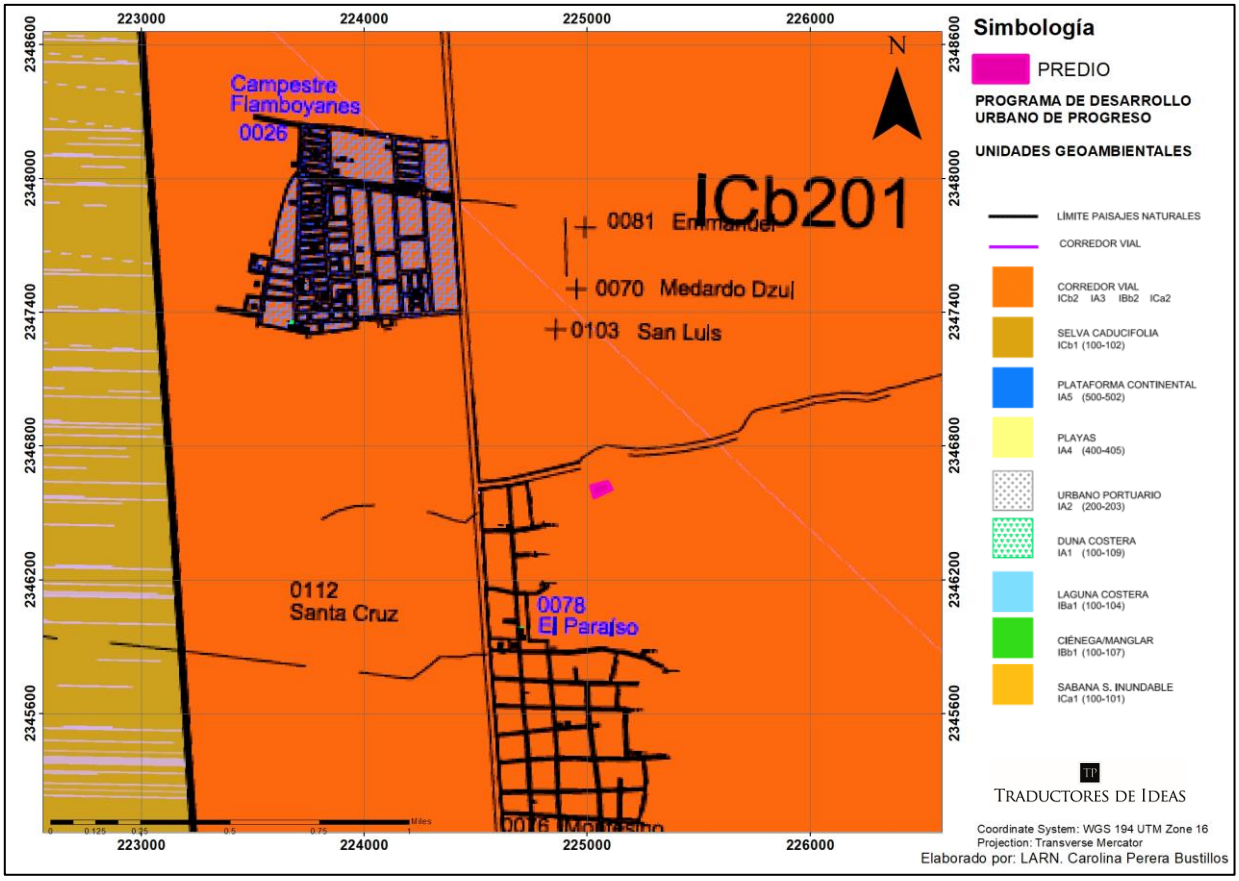


Figura III.1. Ubicación del sitio del proyecto respecto al PMDUM.

Tabla III.1. Usos sociales determinados para el Geosistema ICb201.

GEOSISTEMA ICb201 USOS MÚLTIPLES VIALES/INDUSTRIA/ AGROPECUARIA/ MINERO EXTRACTIVO DE PIEDRA/ URBANO/ OLEODUCTOS DE PEMEX/ DERECHOS DE VÍA DE SCT, DFE, JAPAY Y FERROCARRILES, CARRETERAS MÉRIDA-PROGRESO.	
Política Ambiental:	Aprovechamiento
Impacto ambiental:	Alto
Vulnerabilidad:	Alto
Usos sociales:	Alto
USOS SOCIALES	
Predominantes	Derechos de Vía de Comisión: SCT, DFE, JAPAY, PEMEX, FFCC, Minero, Industrial, Urbano, Agropecuario, Propietarios de predios privados.
Compatibles	Leñadores, Acuacultores, Turismo, Industria del Reciclamiento
Condicionados	Equipamiento, Infraestructura
Incompatibles	Cazadores, Pajareros, Apicultores

III.7.1.1. CRITERIOS DE USO DEL GEOSISTEMA **ICB201 USOS MÚLTIPLES VIALES/INDUSTRIA/ AGROPECUARIA/ MINERO EXTRACTIVO DE PIEDRA/ URBANO/ OLEODUCTOS DE PEMEX/ DERECHOS DE VÍA DE SCT, DFE, JAPAY Y FERROCARRILES, CARRETERAS MÉRIDA-PROGRESO.**

Además de observar lo dispuesto en el geosistema ICb200, se deberá observar lo siguiente:
Se deberá elaborar un Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Urbano/Industrial Mérida-Progreso en donde se especifique claramente la ubicación, infraestructura y acciones de protección de las actividades de la Administración Portuaria Integral (API) y sus Patios de Contenedores; PEMEX con relación a los oleoductos y depósitos de combustibles (ver lo dispuesto en el geosistema IBb202) además del sector industrial asociado, talleres metal-mecánicos, de mantenimiento y de transformación; y Minero-Extractivo en el ramo de canteras industriales y aquellas que surten materiales de construcción. En este Geosistema se fomentará también la industria del reciclamiento de residuos sólidos, no tóxicos, peligrosos ni biológico infecciosos.

VINCULACIÓN: El proyecto es compatible con el uso del Geosistema, ya que se trata de la Habilitación de una Planta Concretera.

Geosistema Mixto ICb200

Criterios de uso:

1. En los trabajos de mantenimiento de la capa asfáltica del corredor vial, debe evitarse cualquier derrame de petróleo o chapopote en los suelos de la selva así como depositar a la vera del camino el exceso de arena que resulte del escobillado. Se deben colocar letrinas para el personal que labore en los trabajos y evitar el fecalismo al aire libre y la disposición de desechos líquidos desordenados. Todos los residuos generados deberán retirarse en lugares convenientes. Se recomienda establecer convenios con instituciones que ofrezcan servicios de emergencia en caso de cualquier eventualidad.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

2. Se colocarán los dispositivos para el control del tráfico: señales reguladores, preventivas y de guía sobre la vía de tráfico para brindar seguridad al usuario con materiales que reflejan la luz, así como las marcas sobre el pavimento que regulen y guíen el movimiento del tráfico. Todas estas señales y marcas se deben conservar y aplicar las veces que sea necesario para mantenerlas visibles.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

3. La explotación de material rocoso que se extrae de fosas de préstamo para la construcción o mantenimiento de todo terraplén o relleno debe ser programado y solo de bancos autorizados.

VINCULACIÓN: En caso de requerir material será solicitado en bancos autorizados.

4. Los principales residuos que se generen durante los trabajos de bacheo se reutilizarán en muchos casos como parte de la capa base de los agregados nuevos y los que no se reciclan se transportarán a donde el Consejo Municipal de Ecología determine.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

5. La petrolización del camino utilizado en este tipo de carreteras de bajo tráfico y baja velocidad tiene dos peculiaridades que pueden producir accidentes: el primero es que si existe deficiencia se producirá desmoronamiento tanto vertical como horizontal, lo que dificulta el tráfico y en ocasiones resulta peligroso para los usuarios; el segundo es que si se excede, la carretera se vuelve resbalosa y derrapante. El primero se corrige mediante la adición de asfalto y el segundo mediante el esparcimiento de arena y escobillado. El mantenimiento de la carretera será permanente y creará fuentes de empleo, ya que es una vía de comunicación importante para el desarrollo integral de la costa.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

6. El principal trabajo de mantenimiento del camino es el relleno de grietas o baches, sin embargo también requiere del barbecho a las orillas del camino y del derecho de vía, reparación de pequeñas estructuras, remoción de desechos, repintado de rayas de tráfico y reposición y arreglo de señales y marcas. Debido a lo anterior, existe un riego fuerte para el personal que labora en el mantenimiento de la carretera, tanto en el bacheo como en la limpieza de los acotamientos ya que se encuentran expuestos a ser atropellados por algún automovilista distraído. Por lo que se debe señalizar perfectamente cuando trabajen personas y el tráfico debe ser lento, máximo 40 km por hora.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

7. Se prohíbe el uso de fuego para controlar las malezas en el derecho de vía, todo trabajo deberá ser manual, así como colocar señalamientos de sensibilización ecológica y ambiental y de tránsito, para controlar y evitar accidentes indicando los tipos de vehículos que puedan circular a que velocidades.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

8. Para el mantenimiento y conservación de brechas para transmisión eléctrica o derecho de vía, se tomará como centro el eje dado por la postería eléctrica o línea blanca central de las vías terrestres, de tal forma que la mitad del ancho queda a cada lado del eje, la altura del corte de maleza será máximo a 30 cm, en un ancho de 2 metros. Los anchos máximo permitidos son 20 m y se realizarán en un tiempo menor a 120 días. Deberá notificar a las autoridades al inicio y al final de las obras.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

9. Se efectuará una adecuada disposición de los residuos no peligrosos generados en la misma, en los sitios autorizados para tal efecto por las autoridades competentes. Se realizará la poda solo en los árboles que por su altura pueden interferir con la operación de las líneas de transmisión y distribución. La poda será en forma manual, en una sola dirección para evitar la afección de la vegetación circundante y de manera paulatina, permitiendo con ello el desplazamiento de las especies de fauna.

VINCULACIÓN: Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.
Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.

10. El troceo, el mezclado y el depósito del arbolado deberá realizarse en los sitios de poda, a fin de evitar su rodamiento, dichos residuos se deberán esparcir en el suelo con la finalidad de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través del proceso natural de biodegradación, conservando así la cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía en los tramos donde sea factible.

VINCULACIÓN: En la etapa del despalme del predio donde se realizara el proyecto, los residuos generados deberán ser incorporados en las áreas verdes.

11. Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo durante la operación y las actividades de mantenimiento de equipo que se utilice, en particular para los lubricantes,

deberá realizar un registro detallado, monitorio y control que señalan los reglamentos vigentes. No se permiten campamentos, ni abrir caminos de acceso.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

12. Se prohíbe el uso de fuego como manera de controlar maleza en derechos de vía, el trabajo deberá hacerse de forma manual y de norte a sur.

VINCULACIÓN: el proyecto se trata de la habilitación de una planta concretera, estará prohibida la quema en ninguna de sus etapas.

13. Se debe implementar un programa de reforestación y la creación de un vivero que permita recuperar las áreas impactadas a una tasa igual a la cosecha, para mitigar el impacto de esta actividad. También será necesario mejorar las estufas de leña de los usuarios para hacerlos más eficientes.

VINCULACIÓN: El proyecto contará con áreas verdes y de conservación, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.

14. La explotación de material rocoso que se extrae de fosas de préstamo para la industria de canteras, ya sea industria o artesanal debe ser programado y solo de bancos autorizados. Es importante conocer las proyecciones de explotación de material calizo como insumo al desarrollo de infraestructura para la consolidación del poblado de Chuburná Puerto y para otras áreas del municipio. Se sugiere desarrollar un Programa de Recuperación de áreas dedicadas a la Extracción y Aprovechamiento de Piedra Caliza. Esto aplica también para el caso de los piedreros que se encuentran en el Geosistema.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

15. El abandono de un área de cantera o piedra y dejada a la acción natural de repoblamiento presenta varios factores. Una roca basamental desnuda, agrietada y sobrecalentada, muy susceptible a la disolución química, la salinización y el intemperismo, incapaz de restituir la vegetación original por la pérdida del suelo y el banco de germoplasma, sucesión mediante invasión de grámineas (pastos), aridez puntual y en muchos casos son utilizados como depósitos de residuos sólidos, producto de la actividad social. Por lo anterior toda área utilizada deberá contar con un proyecto de abandono, sea agroforestal, manejo de vida silvestre, acuacultura o turístico-recreativo.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

16. Cuando se habilita un terreno para la extracción de piedra, la vegetación removida debe colocarse en lugares convenientes cercanos a la entrada y permitir el acceso a la población de leñadores para surtir a la población cuya fuente principal de energía sea la leña.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

17. Establecer, en el caso de canteras industriales, convenios de colaboración con instituciones de asistencia y asesoría forestal (SRA, Comisario Ejidal, Consejo Municipal de Ecología y Protección Civil del Municipio), para llevar a cabo la quema del terreno y contar con el equipo necesario para combatir una quema fuera de control.

VINCULACIÓN: Al tratarse de un proyecto de habilitación de una planta concretera, el criterio anterior no aplica para el proyecto.

18. La apertura de pozos artesanos a cielo abierto requerirá de la autorización de la CNA y de la Dirección Municipal de Ecología, así como el empleo de motobombas de gasolina para la extracción de agua.

VINCULACIÓN: En caso de requerir la apertura de pozo se realizarán los trámites necesarios ante la CNA, cumpliendo la normatividad.

III.8. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.8.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

Existe un Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán, el cual debe ser un instrumento de planeación, siendo su objetivo el de "regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales". El decreto 692/2023 de este ordenamiento Estatal fue publicado el 5 de diciembre del año 2023.
El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Mediante dicho ordenamiento se establece una serie de disposiciones legales con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental, proceso que requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno.

El POETY, se establece el "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

Es importante señalar que la zona no representa un corredor biológico de interés o relevante, ya que la disminución de cobertura vegetal, el predio se encuentra en una zona totalmente urbanizada, está rodeado de vialidades. Área comercial y viviendas.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada UGA053-APROV-MER. Los lineamientos de esta UGA es propiciar el aprovechamiento sustentable de 62.691 km^2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de asentamientos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten con los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable.

En la siguiente figura se presenta la ubicación del proyecto con respecto al POETY, y más adelante se presenta una tabla donde se esquematizan los usos y las políticas para esta UGA.

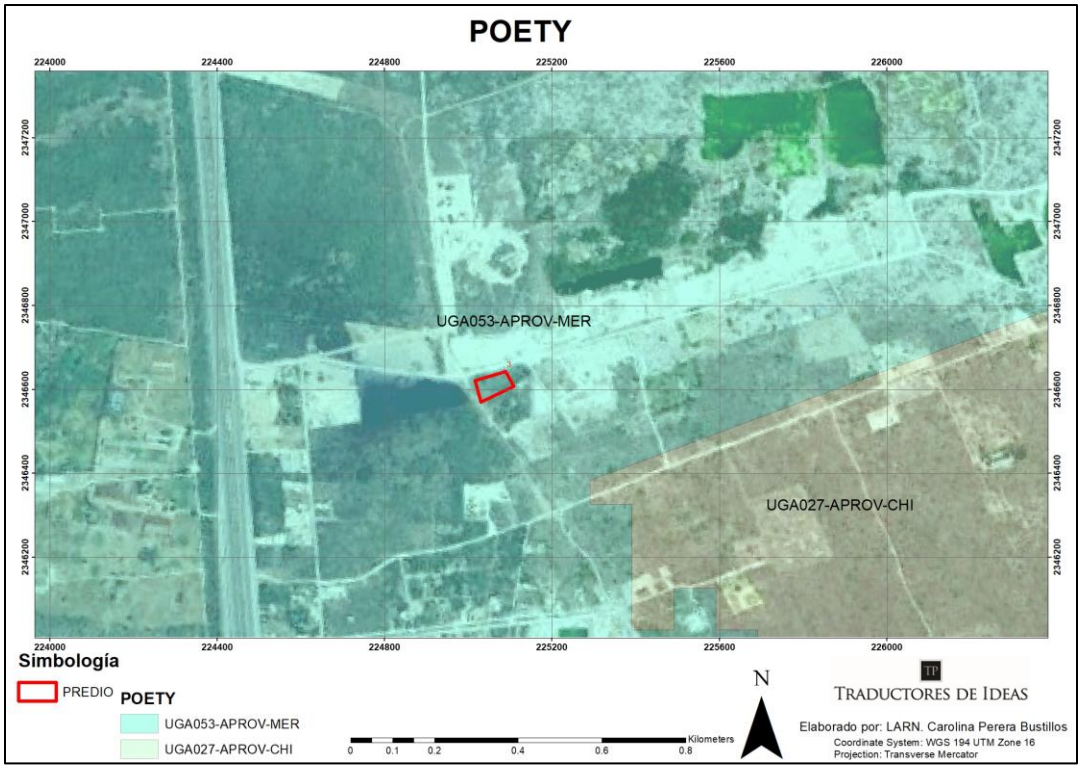
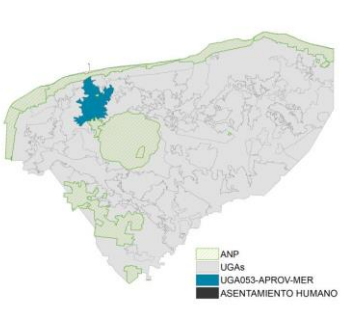
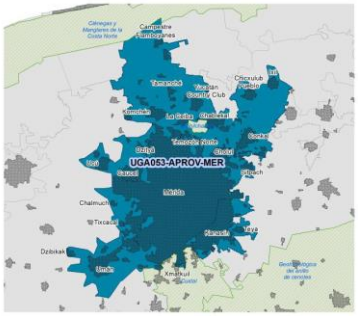


Imagen III. 2. *Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del POETY*

La unidad de gestión ambiental la cual corresponde a la zona bajo estudio presenta las siguientes características:

Tabla III. 2. *Características de la Unidad de Gestión Ambiental en la que se localiza el proyecto.*

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETY UGA053-APROV-MER	
 	
Clave UGA	UGA053-APROV-MER
POLITICA DE LA UGA	Aprovechamiento sustentable

Extensión de la UGA	764.83 km2
USOS	
Compatibles	Acuacultura de agua dulce, Acuacultura salobre, Asentamientos humanos, Industrial, Infraestructura, Turismo convencional y Turismo de naturaleza.
Condicionados	Energía fotovoltaica y Milpa maya.
Incompatibles	Agricultura tecnificada, agricultura extensiva, apicultura, energía eólica, forestal, minería no metálica, pecuario bovino, pecuario avícola, pecuario porcino, pesca y turismo de sol y playa.
LINEAMIENTOS AMBIENTALES	
Criterios generales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Criterio de regulación ecológica	Industria: 1, 2, 4, 6

III.8.1.1. CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES (CG)

A continuación, se presenta para cada una de las políticas mencionadas en la Tabla 5.2 para la UGA053-APROV-MER, una descripción de los criterios generales, así como de los Criterios de Regulación Ecológica correspondiente al sector compatible.

Tabla III. 3. Criterios ecológicos generales. (CG).

CRITERIOS	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
1. Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.	*El proyecto contará con un sistema de drenaje y sistema de tratamiento de aguas residuales para el proyecto en este caso se utilizará Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales SITAR DLD14.*
2. Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los ser vicios públicos municipales.	*El proyecto cuenta con un área para disposición temporal de RSU, y se contratará al municipio que realizará la recolección y disposición final de dichos residuos.*
3. Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos de manejo especial, deberá reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	*El proyecto consiste en Habilitación de una planta concretera, no se prevé generar RME, sin embargo, se seguirá la normatividad aplicable.*
4. Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Asi mismo deberá indicar él número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.	*El abastecimiento de agua se realizará mediante la extracción subterránea a través de un pozo, cuyo uso se destinará exclusivamente para la operación de la concretera y de mantenimiento de las áreas verdes. Para garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico, se efectuará la evaluación técnica correspondiente. El volumen de extracción será proporcional a la demanda, asegurando un uso racional y eficiente del recurso. El agua se almacenará en una cisterna de distribución interna, lo que permitirá regular la presión y el consumo sin exceder los límites de extracción. Con ello se cumple la normatividad aplicable y se garantiza una gestión responsable del agua subterránea.*
5. Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.	*El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se observan oquedades o cavernas que pudieran ser consideradas como un riesgo por las actividades del*

CRITERIOS	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
	proyecto y que pudieran causar algún derrumbe o hundimiento.
Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.	*El sitio se localiza dentro de una zona susceptible a inundaciones temporales asociadas a eventos meteorológicos extremos, particularmente durante la temporada de huracanes y lluvias intensas. Ante esta condición, se han previsto medidas preventivas y de mitigación orientadas a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y a mantener la funcionalidad del conjunto.* *La planeación contempla la elevación del nivel de desplante de las edificaciones por encima del terreno natural, con el fin de evitar el ingreso de agua pluvial durante eventos de lluvias intensas. Asimismo, se favorecerá el flujo libre del agua hacia zonas permeables y áreas verdes, sin obstrucciones, mediante una distribución estructural que permita el escurrimiento natural. En los accesos y zonas de servicios se integrarán canales de drenaje superficial y rejillas pluviales para dirigir el agua hacia puntos de infiltración.* *Complementariamente, se prevé la protección de instalaciones eléctricas y equipos en niveles elevados, la implementación de barreras temporales desmontables en caso de alerta de huracán y la programación de mantenimiento preventivo para mantener limpias las vías de desagüe. Con estas acciones se busca reducir los riesgos derivados de inundaciones, asegurando la integridad de las edificaciones y la seguridad de sus ocupantes frente a los efectos climáticos extremos.*
6. Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	*El proyecto cuenta con una vialidad de acceso y de circulación, contará con el sistema de drenes pertinente para su adecuado funcionamiento.*
7. Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	*El predio no presenta vegetación forestal, además se ubica en una zona de urbanizada, la cual está rodeada urbanización, y otras industrias, equipamiento, almacenes. El proyecto contará con área verde y área de conservación.*
8. Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso de construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.	*En el sitio se conservarán parches de vegetación, los cuales representan las áreas mejor conservadas dentro del terreno. Estas zonas de conservación no solo protegen la biodiversidad existente, sino que también contribuyen a mantener la conectividad ecológica con la vegetación circundante, funcionando como corredores biológicos para la fauna local. Se preservarán franjas continuas de vegetación entre las áreas construidas y los parches naturales, favoreciendo la dispersión de especies y disminuyendo la fragmentación del hábitat. De esta manera, el proyecto integra de forma armoniosa la infraestructura con la vegetación original, asegurando*

CRITERIOS	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
	la funcionalidad ecológica y la conservación de los recursos naturales presentes en el terreno.
9. Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.	*El terreno destinado a la habilitación de la concretera se encuentra principalmente cubierto por vegetación secundaria. Esto implica que, aunque exista cobertura vegetal, no se trata de un ecosistema forestal primario, lo que permite priorizar su uso para el desarrollo sin comprometer parches de vegetación de mayor conservación. Las área de conservación permanecerán intactas, asegurando la preservación de los ecosistemas más sensibles del sitio y cumpliendo con la jerarquía de utilización de terrenos eriales antes de intervenir zonas de mayor valor ecológico.*
10. Todo proyecto, obra o actividad que pretenda desarrollar en un predio, deberán identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.	*El predio donde ser realizará el proyecto se ubica en una zona urbanizada, en su colindancia se observa cambio de acceso de terracería, una concretera, asfaltera y almacenes, por lo que no aplica este criterio, ya que no se observa ningún humedal con las características descritas.*
11. Todo proyecto, obra o actividad que extraiga agua salobre del acuífero subterráneo y requiera se desalinización para su uso, deberá presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificará la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.	*El proyecto no extrae agua salobre ni realiza procesos de desalinización, ya que el abastecimiento hídrico se obtiene mediante pozo de agua subterránea, destinado al consumo y mantenimiento del conjunto. El agua se almacena en cisterna interna y se administra de manera que no se altera la integridad funcional de los ecosistemas circundantes ni se afecta la calidad del acuífero. Adicionalmente, el sistema de tratamiento de aguas residuales garantiza que las descargas cumplan con los estándares normativos, evitando impactos sobre el entorno natural y preservando las características originales del recurso hídrico subterráneo.*
12. Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.	*El sistema de tratamiento de aguas residuales se ubicará tomando en cuenta tanto las características del suelo como la profundidad del acuífero, asegurando que las aguas tratadas no alcancen el subsuelo o la superficie sin un proceso adecuado de depuración. El diseño contempla tecnologías apropiadas que permiten un tratamiento eficiente antes de la disposición final o reutilización, minimizando cualquier riesgo de contaminación. Adicionalmente, se establece un programa de recolección periódica y disposición segura de los lodos generados, garantizando que estos sean manejados conforme a la normativa vigente y sin afectar los ecosistemas circundantes. Con estas medidas, se asegura un manejo responsable y seguro de las aguas residuales, protegiendo tanto el recurso hídrico como la calidad ambiental del predio y su entorno.*

CRITERIOS	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
13. Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgo y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes: a. Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición. b. Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos. c. Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos. d. Adaptar los cambios a la topografía del terreno. e. Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, asi como lo infiltración al subsuelo.	*El proyecto se ha desarrollado considerando los atlas de riesgos y peligros, incorporando medidas constructivas y operativas para reducir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y los efectos del cambio climático. La ubicación de las edificaciones se eligió sobre terreno elevado y estable, evitando las zonas de mayor exposición a inundaciones temporales durante huracanes. Se preservan los parches de vegetación natural, manteniendo la continuidad de los ecosistemas que ofrecen protección ante eventos extremos y minimizando su fragmentación.* *Los caminos internos se adaptan a la topografía natural, permaneciendo sobre suelo permeable, lo que permite la infiltración del agua pluvial y el flujo de sedimentos, reduciendo riesgos de escurrimientos concentrados. Las áreas construidas y las excavaciones no afectan formaciones geológicas, preservando la estabilidad del subsuelo. Asimismo, las edificaciones incorporan diseños constructivos resilientes, con elevaciones adecuadas y disposición de drenajes, que disminuyen la vulnerabilidad ante inundaciones y fenómenos extremos. Con estas medidas, el desarrollo logra una armonía entre la infraestructura, la protección del suelo y la conservación de los ecosistemas, fortaleciendo su capacidad de adaptación frente a riesgos climáticos.*
14. Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.	*El proyecto incorpora medidas orientadas a favorecer la recarga del acuífero, aprovechando la permeabilidad natural del suelo y áreas no construidas, lo que permite que el agua pluvial se infiltre directamente al subsuelo. Las zonas de conservación, contribuyen adicionalmente a la recarga natural del acuífero. En las áreas intervenidas se prevé la recuperación del suelo y la preservación de franjas vegetadas, lo que mantiene la capacidad de infiltración y reduce la escorrentía superficial. Con estas acciones, la habilitación de la concretera asegura un uso sostenible del recurso hídrico subterráneo, promoviendo la recarga continua y la conservación de la función hidráulica del terreno.*

III.8.1.2. CRITERIOS DEL SECTOR INDUSTRIAL

Tabla III.4. *Criterios del sector Industrial.*

CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
1. El establecimiento de parques industriales deberá incluir un plan de operación que considere la generación de un inventario de flujos de materias primas e insumos, energía u residuos de las empresas del parque con lo cual se evaluará la viabilidad e instaurar procesos de reducción y circularidad de dichos flujos. Asimismo, deberá presentarse un sistema de gestión con indicadores de sostenibilidad de la construcción y operación de la zona o parque industrial.	*El proyecto consiste en la Habilitación de una Planta Concretera, no es un parque industrial, por lo que no aplica este criterio.*

CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO	CONGRUENCIA CON EL PROYECTO
2. Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla am mando salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	*El proyecto no extrae agua salobre ni realiza procesos de desalinización, ya que el abastecimiento hídrico se obtiene mediante pozo de agua subterránea, destinado al consumo y mantenimiento. El agua se almacena en cisterna interna y se administra de manera que no se altera la integridad funcional de los ecosistemas circundantes ni se afecta la calidad del acuífero. Adicionalmente, el sistema de tratamiento de aguas residuales garantiza que las descargas cumplan con los estándares normativos, evitando impactos sobre el entorno natural y preservando las características originales del recurso hídrico subterráneo.*
4. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos o biológico infecciosos.	*El proyecto no prevé la generación de desechos industriales, ni tóxicos o biológico infecciosos, debido a que el proyecto consta de la habilitación de una planta concretera, sin embargo en caso de generarse algún tipo de residuo peligroso se harán cumpliendo la normatividad aplicable, serán dispuestos por empresas autorizadas.*
6. Toda industria deberá contar con equipos y mecanismos de control de emisiones a la atmosfera, ya sean partículas, y/o contaminantes criterio y/o gases de efecto invernadero, de conformidad con la normatividad ambiental aplicable.	*Se realizan los mantenimientos correspondientes a la maquinaria y vehículos utilizados en la planta concretera. Y se taparan y/o humedecerán los materiales utilizados para evitar dispersión de polvos.*

Vinculación con el proyecto: Como se puede ver en las tablas anteriores, de acuerdo al modelo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y con base a la localización en Tablaje Catastral 4794, en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, dicho predio se ubica en la y las Unidad de Gestión Ambiental UGA053-APROV-MER, en la que cuenta con uso compatible de ACUACULTURA DE AGUA DULCE, ACUACULTURA SALOBRE, ASENTAMIENTOS HUMANOS, INDUSTRIAL, INFRAESTRUCTURA, TURISMO CONVENCIONAL Y TURISMO DE NATURALEZA. y un uso condicionado de ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y MILPA MAYA y se indica la incompatibilidad de AGRICULTURA TECNIFICADA, AGRICULTURA EXTENSIVA, APICULTURA, ENERGÍA EÓLICA, FORESTAL, MINERÍA NO METÁLICA, PECUARIO BOVINO, PECUARIO AVÍCOLA, PECUARIO PORCINO, PESCA Y TURISMO DE SOL Y PLAYA (de manera que en base a lo antes mencionado, el proyecto no se contrapone a lo que establece el POETY, por lo que se considera FACTIBLE AMBIENTALMENTE debido al uso de suelo pretendido para el desarrollo del proyecto, contribuyendo al cumplimiento del uso principal del suelo en la zona bajo estudio.

Las medidas enunciadas anteriormente y contempladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio se verificarán durante las diferentes etapas del proyecto para cumplir con lo establecido por la normatividad.

Congruencia: De manera general, a través de las características de la UGA (uso COMPATIBLE = Industrial) y el análisis de cada uno de los criterios de regulación, se puede indicar que el proyecto es totalmente congruente con el POETY y por ende totalmente viable para su desarrollo.

III.8.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), representa un instrumento jurídico de planeación cuyo objetivo principal es llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

Conforme al POETCY el área del proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada "**PRO15-MIX_CONF**" (Figura III.3). Dicha UGA hace referencia al municipio de **Progreso** (PRO) al cual pertenece el sitio del proyecto, la cual cuenta con paisaje de "**Mixto** (MIX)" y Política Ambiental de "**CONFINAMIENTO** (CONF)", dentro de los usos actuales y a la vez compatibles en el sitio corresponde a "**INDUSTRIAL NO CONTAMINANTE DEL MANTO FREATICO Y DE BAJO CONSUMO DE AGUA (18)**".

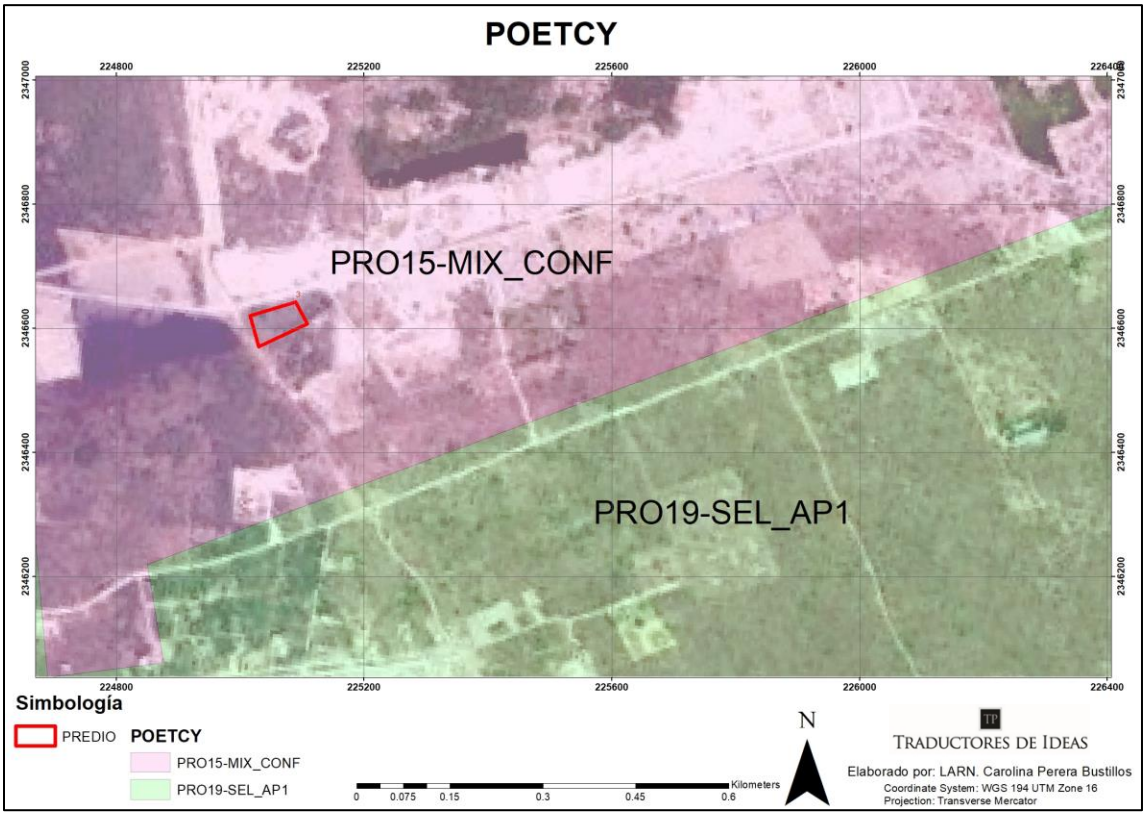


Figura III.3. Ubicación del proyecto de acuerdo al POETCY.

Ahora bien, la UGA PRO15-MIX_CONF donde se localiza el sitio del proyecto presenta criterios de regulación ecológica dictaminados por el POETCY los cuales deben ser cumplidos para el correcto desarrollo del proyecto (Tabla III.3), con los cuales se efectuará la vinculación correspondiente en las secciones a continuación.

Tabla III.5. Características de la Unidad de Gestión Ambiental del POETCY del proyecto.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL	
PRO15-MIX_CONF	
Política	Confinamiento (CONF)
Paisaje	Selva (SEL)
ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO	
Actuales	2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, **18**, 19, 23, 25
Compatibles	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 28, 29
No compatibles	5, 13, 14, 15, 27
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	
7, 10, 11, 13, 25, 28, 29, 35, 39, 40, 41 ,43, 45, 46, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 62, 65	

III.8.2.1. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL POETCY.

7. Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 l/s si se demuestra con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.

VINCULACIÓN: *Considerando que el proyecto* ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,*** *como su nombre da indicio, se trata de la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, por ende se requerirá el abastecimiento de agua potable. Por lo anterior y en apego a lo señalado en el criterio se tramitarán los permisos y autorizaciones necesarias ante las dependencias que correspondan asegurando un aprovechamiento sustentable del agua.*

10. Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados

en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

VINCULACIÓN: *El sitio en el cual plantea desarrollarse el proyecto se ubica en el municipio de Progreso, Yucatán, el cual cuenta con un Programa Municipal de Desarrollo Urbano, denominado como "Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Progreso (PMDUP, 2013)", instrumento con el cual ya se ha llevado a cabo la vinculación correspondiente. Por otro lado se considera de importancia señalar que el proyecto se encontrará en cumplimiento con las Leyes y Reglamentos aplicables en materia ambiental y de desarrollo urbano.*

11. De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.

VINCULACIÓN: Dentro de la caracterización ambiental realizada en el sitio, se contemplaron recorridos a lo largo y ancho de toda la superficie como de sus alrededores, a través de lo cual NO se detectaron especies de importancia, de flora y fauna. Si bien las especies detectadas son comunes en la región, para asegurar la preservación de las poblaciones y en apego al criterio se plantean una serie de acciones, como son:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.*
- *En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los ejemplares de las poblaciones de flora de importancia por su endemismo.*
- *Las superficies de afectación para el proyecto, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.*
- *Las Áreas Verdes del proyecto, de requerirlo deberán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de los estratos arbustivos y arbóreos, para lo cual se emplearán especies de la región, prefiriendo aquellas del tipo de vegetación presente en el sitio, evitando en todo momento el uso de especies consideradas como exóticas o invasoras.*

- *La superficie correspondiente a las áreas del proyecto, siempre que fuera posible deberán conservar el arbolado o los arbustos que presentasen diámetros de importancia, preservando hasta el momento de su operación sitios aprovechables para las pequeñas especies de fauna o de aves.*
- *Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.*

13. El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso**, *prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que opere la planta concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades recreativas, además que el sitio en donde plantea llevarse a cabo no cuenta con cavernas, cenotes o manantiales.*

25. Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.

VINCULACIÓN: Se espera la generación de residuos sólidos urbanos en todas las etapas del proyecto, siendo que en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción podrán provenir de las acciones de alimentación de los trabajadores implicados en el desarrollo del proyecto, por lo cual para su adecuado manejo se proponen las siguientes acciones.

- *Se implementarán recipientes para la colocación de residuos sólidos urbanos, los cuales se distribuirán de forma estratégica en el interior del predio para estar al alcance de los trabajadores. Los contenedores no podrán localizarse en las superficies destinadas para las Áreas Verdes.*
- *Los recipientes deberán ser dotados de bolsas plásticas y tapas en todo momento, con lo cual se espera un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos y se evitará la aparición de malos olores y fauna nociva.*
- *Los recipientes podrán ser rotulados de forma clara y visible entre sólidos orgánicos e inorgánicos, lo cual facilitará aún más su adecuado manejo.*
- *Previo inicio de las actividades constructivas, el promovente del proyecto deberá asegurar que el servicio de recolección del municipio establezca como parte de su ruta el sitio donde se espera se Habilite la Planta concretera, tanto para las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, como para el de Operación de Mantenimiento, debiendo gestionar los trámites que correspondan ante el H. Ayuntamiento municipal.*

- *El servicio de recolección será el responsable de enviar los residuos recolectados a sitios autorizados de disposición final, como es el caso del relleno sanitario municipal, en una temporalidad aproximada de dos veces por semana.*
- *Al finalizar la jornada diaria de trabajo, se realizarán recorridos en el interior del predio con el fin de asegurarse que no se encuentren residuos sólidos fuera de los recipientes correspondientes. De encontrarse residuos dispersos estos serán colocados donde corresponda conforme a su naturaleza.*
- *Quedará estrictamente prohibida la quema de vegetación y residuos sólidos en el interior del predio del proyecto, debiendo gestionarse los residuos de acuerdo a la legislación mexicana.*

28. Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.

29. Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.

35. De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso****, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer un planta concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades agropecuarias, porcícolas, cultivo de organismos genéticamente modificados o forestales, o actividades recreativas como: campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, o el manejo de especies exóticas fuera de unidades de manejo, si no las propias una Planta Concretera. Por lo anterior los criterios precedentes no son aplicables.*

39. La construcción de nuevos caminos, así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.

VINCULACIÓN: Considerando que el proyecto bajo estudio plantea la Habilitación de una Planta Concretera, en apego a lo señalado en los criterios precedentes se contará con drenajes suficientes y apropiados, que se verán bajo mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento en todo momento, evitando su obstrucción. Por otro lado, es importante señalar que no se plantean actividades para el ensanche o cambio de trazo de vialidades, y que por la localización del proyecto fuera de zonas con cauces principales del agua, el criterio anterior no será contrapuesto.

40. El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso****, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer la Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá el uso de fuego. Para asegurar lo anterior, le será indicado como estrictamente prohibido a todo el personal implicado en el proyecto la quema de residuos y el encendido de fogatas dentro y fuera del predio, tanto por motivos de seguridad.*

41. Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

43. Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaría de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).

45. En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).

46. Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.

52. El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.

54. En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.

VINCULACIÓN: El proyecto ***Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso****, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer una Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades para el aprovechamiento de vida silvestre, de pastoreo, turísticas, extracción artesanal de piedra superficial, ganadería, el cultivo de organismos genéticamente modificados, la extracción artesanal o industrial de materiales aprovechamiento cinegético y actividades acuáticas, por lo que los criterios previos no son aplicables.*

55. No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

57. Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.

VINCULACIÓN: Para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos subterráneos existentes en la región y dado que se plantea el aprovechamiento del agua para el proceso constructivo derivado de la presencia constante de personal y la consecuente generación de aguas residuales como en su momento, con la etapa operativa una vez que la Planta Concretera empiece a operar y por ende se tuviera también la generación de aguas de desecho, dentro de la planificación del proyecto se contemplan una serie de medidas, tales como:

- *El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.*
- *Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.*
- *Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.*
- *Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.*
- *Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse, será dotado de un SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.*

58. Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.

VINCULACIÓN: Para las actividades de desmonte y despalme planificadas como parte del proyecto no se emplearán herbicidas o defoliantes en ningún momento, ya que las actividades serán llevadas a cabo con ayuda de maquinaria pesada, siendo importante recalcar que el desmonte y despalme se ejecutará única y exclusivamente en las superficies requeridas. Por lo anterior, el criterio anterior nunca resultaría contrapuesto.

60. Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.

62. No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.

*VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y municipio de Progreso**, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer la Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá la implementación de algún relleno sanitario o estación de transferencia, por lo que el criterio previo no es aplicable. Por otro lado, es importante señalar que en todo momento se tendrá el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generaran por el proyecto.*

65. Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.

*VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso**, , prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer una Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica o eólica, sino de la conformación de una Planta Concretera, por lo que el criterio que precede no resulta aplicable.*

III.9. OTROS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL

III.9.1. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio en donde plantean llevarse a cabo las obras del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso** no forma parte de los límites, colinda o se ve próximo a Áreas Naturales Protegidas, siendo la más próxima a 12 kilómetros al Sureste del predio el Área Natural Protegida "Parque Nacional Dzibilchaltún" (Figura III.4). Por lo anterior, el ANP no prevé ser afectada de ningún modo ya que las obras a desarrollar por el proyecto se limitarán a las superficies planteadas y autorizadas, además que se considerarán y ejecutarán una serie de medidas para la prevención y mitigación de los impactos.

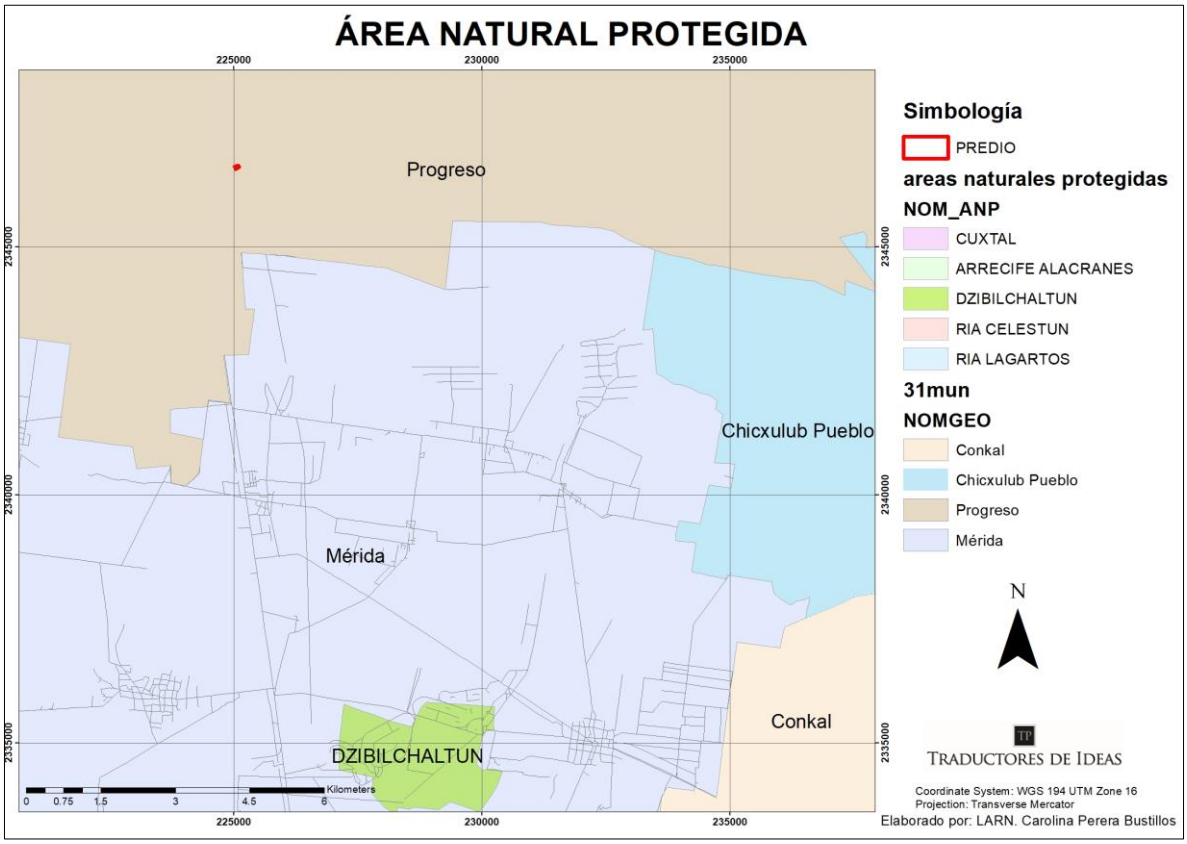


Figura III.4. Ubicación del predio del proyecto en relación con las ANP's.

III.9.2. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

III.9.2.1.ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El sitio del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** forma parte del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) "Ichka'Ansijo" (Figura III.5). El AICA se extiende por la costa norte del estado de Yucatán, frente al Golfo de México y que colinda al occidente con la reserva ecológica estatal de El Palmar y al oriente con la de Dzilam. La CONABIO, determinó las siguientes problemáticas:

- **Problemáticas detectadas:** Industria salinera, coprera, pesquera, henequenera y ganadera. Además, en los últimos años la modernización ha acrecentado el deterioro ambiental con la construcción de la carretera costera y la urbanización con fines turísticos.



Figura III.5. Ubicación del proyecto con relación a las AICA's.

*<u>VINCULACIÓN</u>: El proyecto denominado **Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso**, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer una Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades de: la industria salinera, coprera, pesquera, henequenera, ganadera, turística ni la construcción de vialidades, por lo cual siempre que se tuviera un proyecto ordenado y ejecutado conforme a lo previsto, puede decirse que las obras planteadas no contribuirán a incrementar las problemáticas del Área.*

III.9.2.2.REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

El sitio del proyecto ***Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso***, se localiza dentro de los límites de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) "**Anillo de Cenotes**" (Figura III.6). La RHP abarca 16,214.82 km^2, y se localiza en la parte Norte de la Península de Yucatán.

Presenta una amplia gama de tipos de vegetación, destacando: dunas costeras, manglar, tular, carrizal, tasistales, vegetación riparia, palmar inundable, matorral espinoso inundable, selva mediana subcaducifolia, petenes, selva baja caducifolia, selva baja inundable, sabana y el pastizal halófilo. Dentro de las actividades económicas principales están: pesca, agricultura, avicultura, ganadería y turismo, extracción de madera y sal, apicultura y cacería. Para la RHP, las problemáticas detectadas son:

- **Modificación del entorno:** Extracción inmoderada de agua y desforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.
- **Contaminación:** Contaminación por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).
- **Uso de recursos**: Petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de especies marinas, acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

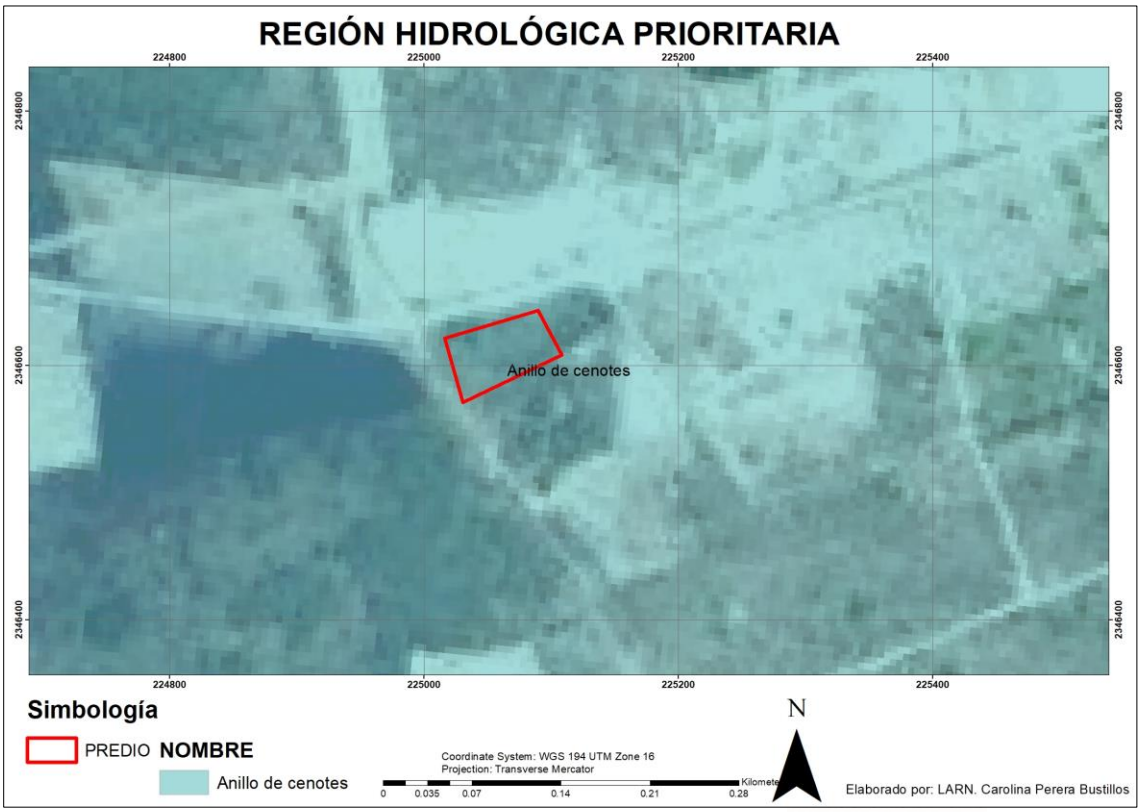


Figura III.6. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RHP's.

*VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso**, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento,*

banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer una Planta Concretera, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades que impliquen: contaminación por metales pesados, escurrimientos agrícolas con agroquímicos, uso o manejo de petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de especies marinas, acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo, producción de sal y cultivos de palma de coco, por lo que tales problemáticas no serán incrementadas. Al respecto se considera importante señalar que como parte del proyecto, se observará el adecuado manejo y gestión de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos que se generen, y por ende se asegurará la preservación de la calidad del medio ambiente.

III.9.2.3.REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

El proyecto ***Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso,*** se localiza dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) "Sisal-Dzilam" (Figura III.7). La RMP Sisal-Dzilam abarca una superficie de 10,646 km^2 encontrándose en la porción Noroeste de la Península de Yucatán y formando parte de una zona costera con dunas y petenes. Las actividades económicas en esta Región son: turismo, pesca organizada por sindicatos, cooperativas o libres con explotación de crustáceos y peces, y en la porción hacia campeche hay explotación petrolera, además de actividades de agricultura y aprovechamiento de recursos minerales. Para la RMP "Sisal-Dzilam" se han identificado las siguientes problemáticas ambientales:

- Modificación del entorno: Daño por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, por embarcaciones en general y asentamientos irregulares.
- Contaminación: Contaminación por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.
- Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

*VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso**, prevé la habilitación de una Concretera para la fabricación de concreto, el proyecto contara con caseta de acceso, edificio de oficinas de dos niveles, área de laboratorio, área para disponer la maquinaria para el concreto (zona de revisión, despachador, tolva de cemento, banda transportadora, área de agregados y rampa de llenado), área de reciclado de concreto, patio de maniobras y áreas verdes y de conservación, para que a futuro se pueda establecer una Planta Concretera en un predio ubicado en una zona urbanizada, motivo por el cual, considerando tanto su naturaleza como objetivos, no prevé ni tendrá actividades que impliquen: daño por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, por embarcaciones en general, descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva), pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga, por lo que dichas problemáticas detectadas no se verían incrementadas. Además de lo anterior, la ejecución del proyecto se plantea de modo tal que se apegue a lo establecido en los ordenamientos que tienen inferencia en el Área. Otro punto a señalar, es que se dará el adecuado manejo y gestión de los diferentes residuos sólidos y líquidos que pudieran generarse, y por ende se asegurará la preservación de la calidad del medio ambiente.*



Figura III.7. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RMP's.

III.9.2.4. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El sitio en donde plantean desarrollarse las obras del proyecto denominado como ***Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso,*** según la cartografía de la CONABIO, se localiza fuera de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) delimitadas, tal como puede verse en la Figura III.8, por ende, no se requiere su vinculación con las problemáticas establecidas para las RTP.

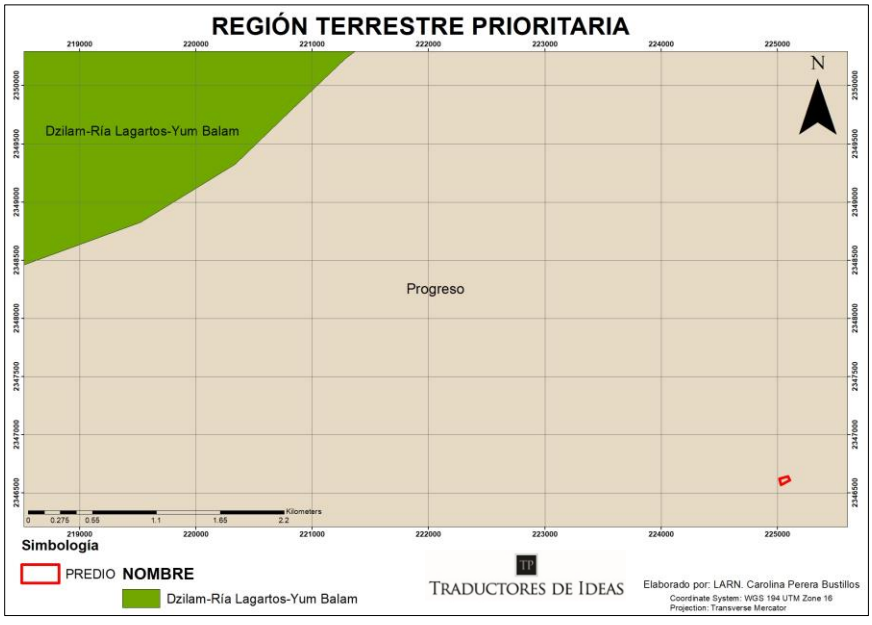


Figura III.8. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

CAPÍTULO IV

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

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

Para el proyecto ***Habilitación de Planta de Concreto, en la Localidad y municipio de Progreso,*** el sistema ambiental (SA) agrupará de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el Área de Estudio. El objetivo de este Capítulo es describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental del que forma parte el proyecto. Para ello, en primera instancia se delimitará el Área de Estudio basado en una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Además, se identificarán los elementos o fenómenos ambientales que por sus características pudieran afectar el desarrollo del proyecto y/o aquellos que producirán la ejecución de obras o acciones para prevenir o contrarrestar, los efectos tales como huracanes, falta de servicios básicos o inaccesibilidad a ellos, mano de obra calificada, entre otros. Esta información permitirá considerar y comprender la situación existente en el medio y conformar un diagnóstico ambiental con las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sistema ambiental del proyecto se delimitó considerando la estructura territorial establecida por el **Programa de Ordenamiento del Territorio Costero de Yucatán (POETCY).** Previamente en el capítulo III de este documento se vincularon los criterios de Regulación Ecológica Establecidos por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en la que se encuentra el proyecto, la UGA "**PRO15-MIX_CONF**", ubicada en el municipio de Progreso. El POETCY estructura el territorio costero en UGA's, las cuales se pueden definir como las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto.

El Programa de ordenamiento identifica unidades de paisaje y políticas ambientales para las UGA's, los cuales ya fueron citados en el capítulo III de este documento. Es entonces que se describirá el significado de la nomenclatura de las **UGA´s** que fungirá como base para delimitar el sistema ambiental del proyecto:

PRO15: Conforma las tres primeras letras del nombre del municipio más un número en orden consecutivo para cada municipio para su clasificación.

MIX: Es el paisaje que se encuentra dentro de las UGA ajustadas a la política ambiental de confinamiento.

CONF: Esta política reconoce los derechos históricos adquiridos de aprovechamiento en el corredor Mérida- Progreso y confina la expansión de dichas actividades a este territorio. Estas UGA se identificarán con el código CONF.

Por ende, se puede decir que el sistema ambiental del proyecto hace referencia a un paisaje de Mixto donde se reconoce el aprovechamiento en el corredor Mérida-Progreso.

En virtud de lo anterior se incluye el mapa (**Figura IV.1**) que describe el límite comprendido por la UGA y el cual sirve como referencia para la delimitación del sistema ambiental del proyecto, donde

comprende un paisaje de Mixto, así mismo no se integran cuerpos de agua superficiales dentro de la poligonal del proyecto, destacando que se percibe el mismo tipo de clima.

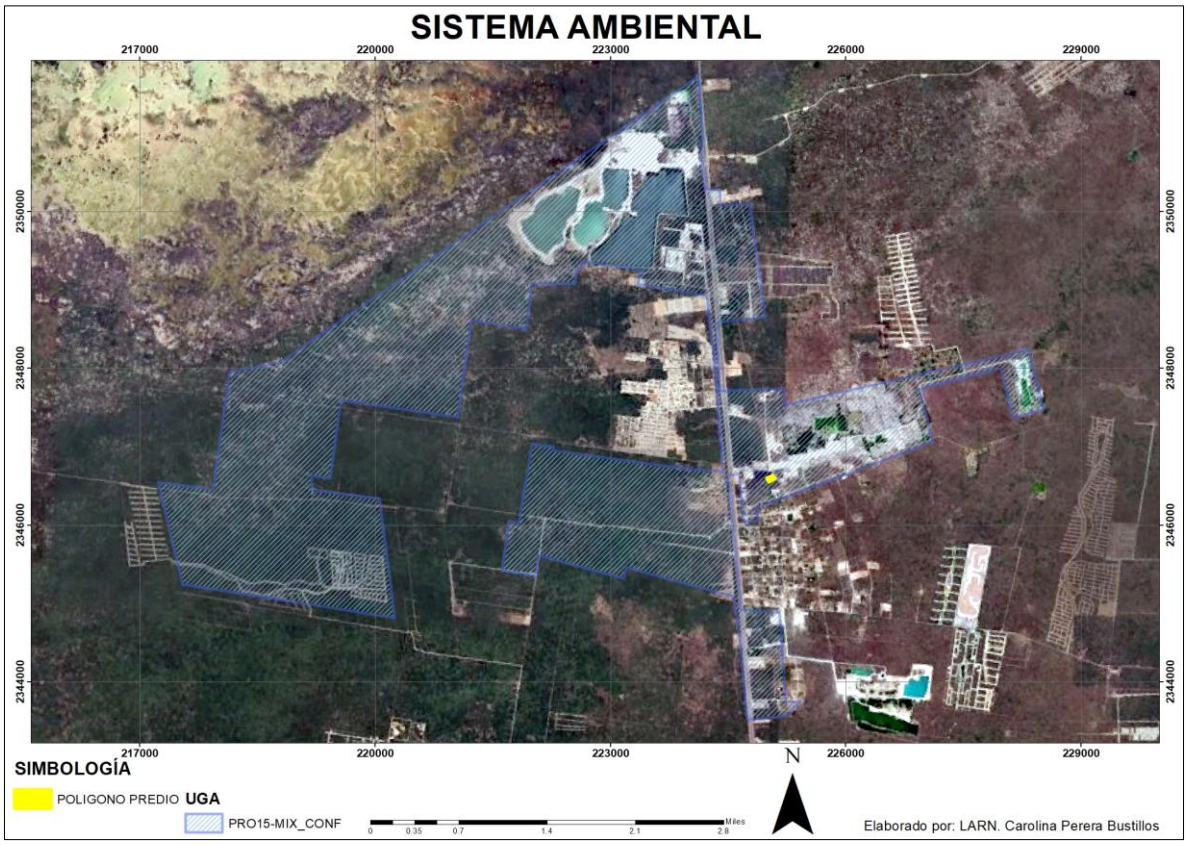


Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Este del predio se localiza la Carretera principal Mérida-Progreso, mientras que al norte de manera colindante se ubica un camino que interconecta con dicha carretera, indicando aún más la expansión de la mancha urbana. De igual forma, en las cercanías existen diferentes tipos de industrias, como una concretera, asfatera, centro de acopio de residuos, servicios de contenedores ya establecidos y otros en desarrollo, establecimientos económicos, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo herbácea y arbustiva impactada como resultado de las afecciones antes mencionadas. Todo lo anterior establece que el sitio forma parte de un Sistema Ambiental de tipo "**Crecimiento urbano**".

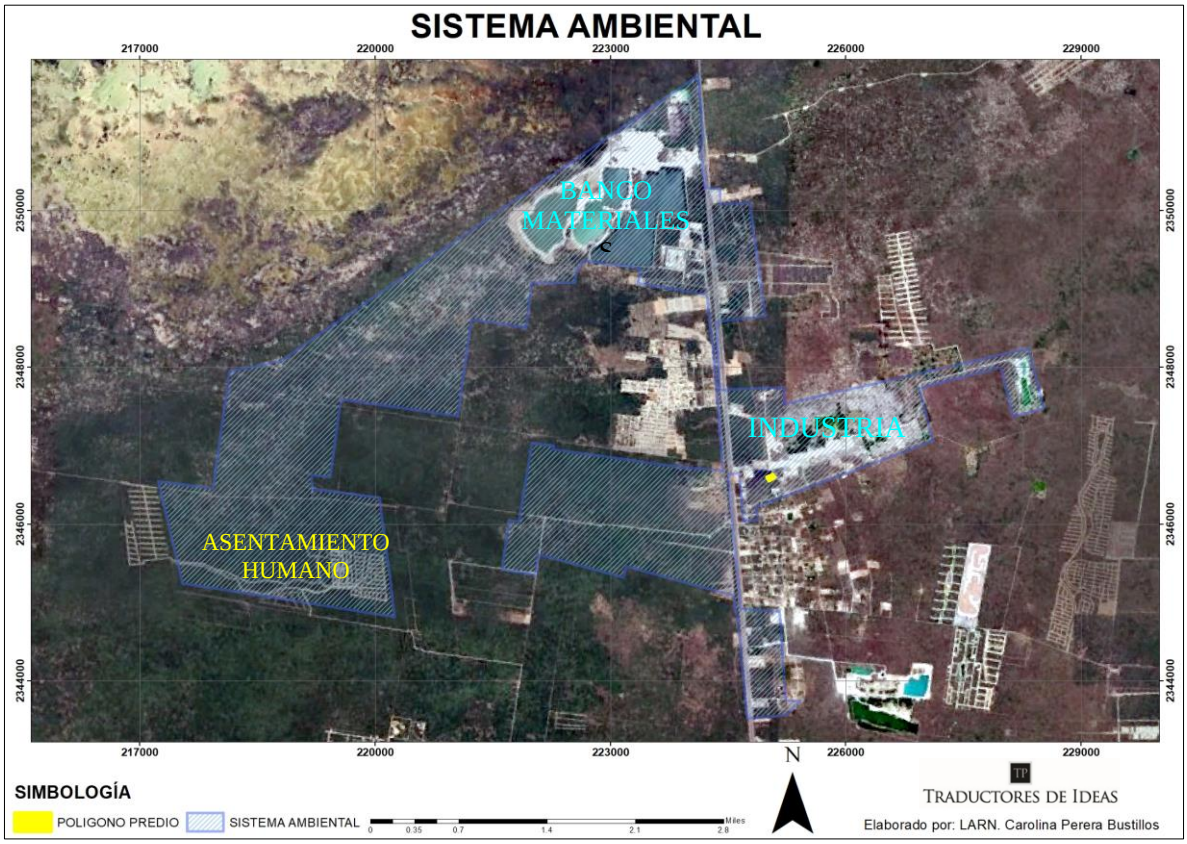


Figura IV.2. Principales elementos encontrados en el Sistema Ambiental del predio del proyecto.

IV.2.1. MEDIO FÍSICO

IV.2.1.1. CLIMA

La clasificación climática de Köppen, se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frio, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). Esta clasificación mundial fue adaptada a las condiciones de México, con la introducción de criterios adicionales tales como: a) utilización de temperatura media como primer parámetro para dividir grupos, b) se considera el índice de Lang o P/T (precipitación total anual entre temperatura media anual), c) porcentaje de lluvia invernal para definir los regímenes de lluvia, d) se introducen límites para las condiciones de temperatura de climas semiáridos y áridos, e) se revaloraron los límites de oscilación de la temperatura (diferencia entre el mes más cálido y el mes más frio). En la Península de Yucatán están representados dos grupos climáticos que se dividen en varios tipos (grupo + régimen de lluvias) y subtipos (variantes climáticas con condiciones de temperatura y régimen de lluvias, canícula, oscilación térmica y marcha de la temperatura).

Como puede apreciarse en la Figura IV.3, el predio del proyecto forma parte de un subtipo de clima conocido como **BS1(h´)w**. Este subtipo de clima se caracteriza por ser específicamente un clima seco estepario, cálido, con lluvias de verano y una temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

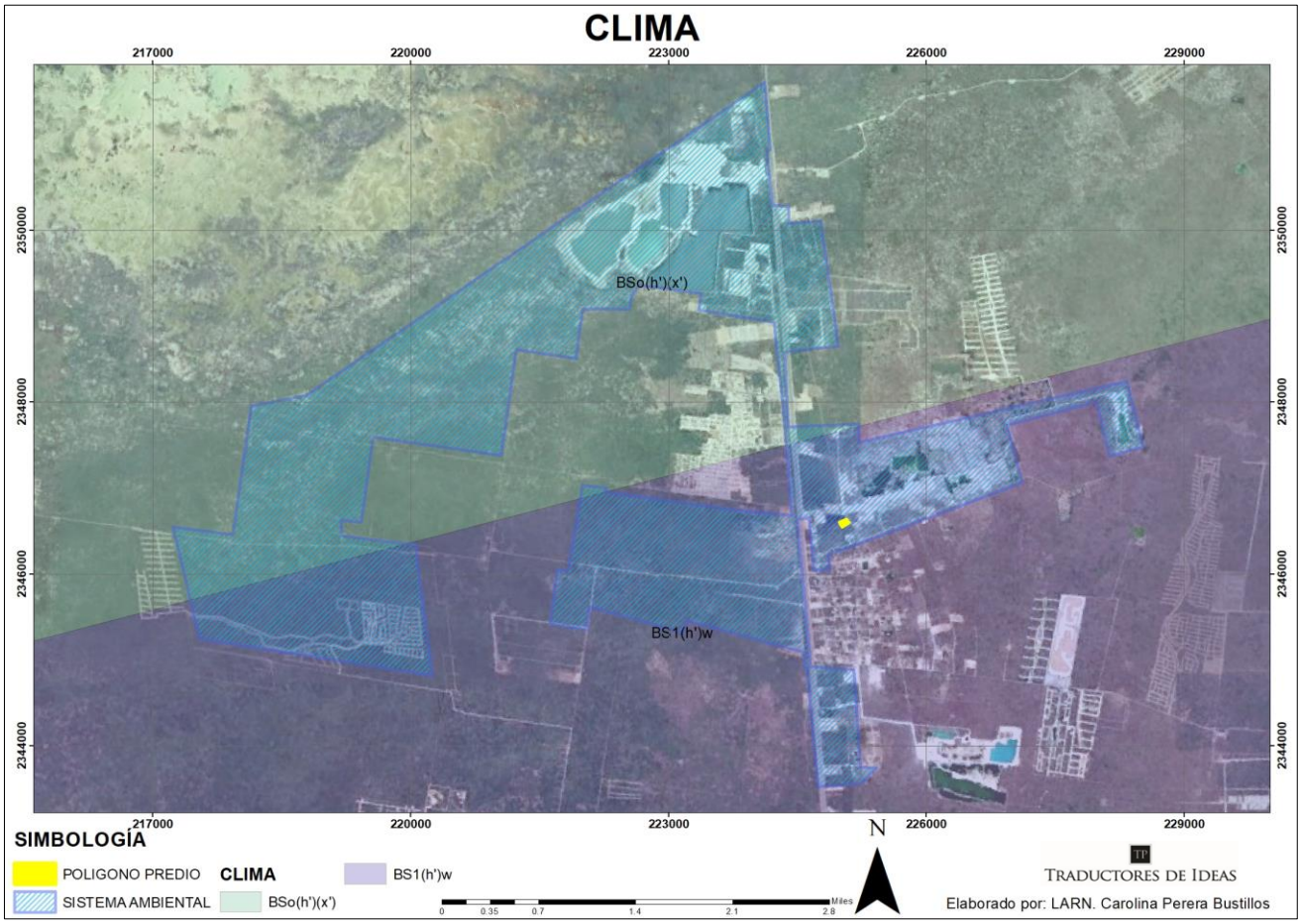


Figura IV.3. Clima al que corresponde la ubicación del predio del proyecto y su Área de Influencia.

Para el municipio de Mérida la temperatura media anual es de 26.7ºC, teniéndose que la temperatura máxima anual en el área es de 33.5 ºC y la temperatura mínima anual es de 19.9 º C. Por otra parte, la precipitación media anual histórica para la zona es de 1,036.9 mm, con una precipitación de hasta 183.1 mm en el mes (septiembre) más lluvioso y 22.5 mm en el mes (marzo) más seco.

Los vientos del este o alisios son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la posición centro-norte del océano atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj, por efecto del movimiento de rotación del planeta. Atraviesan la porción central del atlántico y el mar Caribe cargándose de humedad. Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al municipio de Mérida, Yucatán son los meteoros tropicales (ciclones tropicales) y frentes fríos. Otros fenómenos de menor incidencia son las sequías, incendios forestales, temperaturas extremas, inundaciones, trombas o turbonadas, granizadas y tormentas eléctricas.

1. FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

A. HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES

Durante el verano cada año, en los mares tropicales como el Caribe y Golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión. Esto da lugar a las tormentas tropicales y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un ciclón o huracán. Las tormentas tropicales y huracanes se desplazan en el hemisferio norte en el sentido contrario al de las manecillas del reloj con una trayectoria de este a oeste y posteriormente hacia el norte. Dependiendo del sitio en que se originen tendrá su trayectoria particular pueden llegar a tocar tierra y ocasionar daños de diferente magnitud.

De acuerdo a la regionalización de riesgo de huracanes desarrollada por SEDESOL en conjunto con el Instituto Nacional de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el área del proyecto se localiza en una región del estado yucateco catalogada con un riesgo de incidencia media con respecto al total de zonas con riesgo de ocurrencia de huracanes. En los últimos años los huracanes o ciclones han afectado de diferente manera la península de Yucatán, entre los más recientes se pueden citar el huracán Isidoro, registrado como de categoría III en la escala de Saffir-Simpson; el cual provocó cuantiosos daños en los Estados que conforman la Península a finales de septiembre del 2002.

Los huracanes ocurren cada 8 a 9 años, siendo que para los considerados como peligrosos la frecuencia media oscila entre los 8 y 15 años. No obstante, como se aprecia en la Tabla IV.1, el periodo de incidencia de huracanes varia constantemente. Es importante señalar que lo anterior ha cambiado por diversas razones como producto del cambio climático que se presenta en el planeta.

Tabla IV.1. Ciclones y tormentas tropicales de importancia que han afectado la Península de Yucatán en las últimas décadas.

NOMBRE	FECHA	CATEGORÍA	VELOCIDAD DE VIENTOS (km/h)
Floyd	Octubre 1987	Huracán intensidad 1	130
Gilbert	Septiembre 1988	Huracán intensidad 5	295
Keith	Noviembre 1988	Tormenta Tropical	115
Roxanne	Octubre 1995	Huracán intensidad 3	185
Dolly	Agosto 1996	Tormenta Tropical	150
Isidore	Septiembre 2002	Huracán Intensidad 3	190
Emily	Julio 2005	Huracán intensidad 4	215
Wilma	Octubre 2005	Huracán intensidad 4	270
Dean	Agosto 2007	Huracán intensidad 2	160
Delta	Octubre 2020	Huracán intensidad 3	175

B. NORTES

Los frentes fríos, comúnmente denominados “nortes”, llegan a Yucatán a través del Golfo de México. Las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica (Estados Unidos y Sur de Canadá) y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico. Durante su desplazamiento, la masa de aire frío desplaza al aire

más cálido, causa descensos rápidos en las temperaturas en las regiones por donde transcurre el fenómeno. Año con año en la Península de Yucatán se presenta este tipo de fenómeno meteorológico durante la temporada invernal de octubre a marzo. Los nortes son grandes masas de aire frío que descienden del polo, produciendo al chocar con las masas de aire húmedo tropical, frecuentes chubascos y tormentas eléctricas en la zona intertropical durante el invierno para el hemisferio norte, zona que con frecuencia se desplaza hacia el norte hasta llegar a quedar sobre la Península de Yucatán.

C. INUNDACIONES

El municipio de Mérida, Yucatán en el cual se encuentra inmerso el proyecto es propenso a inundaciones temporales debidas a eventos climáticos extremos como los huracanes, descritos anteriormente.

D. SEQUÍA INTRAESTIVAL O CANÍCULA

La sequía de medio verano o canícula es la disminución en la cantidad de lluvia durante el periodo lluvioso, esta merma puede ser de uno, dos o tres meses, este fenómeno varía en su intensidad cada año. Es ocasionado por interferencias de Vaguadas Polares sobre los vientos alisios que disminuyen su fuerza. Las vaguadas polares son inestabilidades atmosféricas de las capas altas provenientes de los polos y denominadas así por tener forma de "V", esta condición es conocida en meteorología como retorno al invierno, dependiendo de la fuerza de esta, puede llegar a ocasionar daños en los cultivos.

IV.2.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960[1]) y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. El Cuaternario aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península. Más específicamente, el proyecto está inmerso en una zona geológicamente reciente, correspondiente a la Formación del Oligoceno (no diferenciado), que se caracteriza por ser un conjunto de rocas sin nombre, consideradas como margas blancas, grises y gris crema, margas con intercalaciones de arcillas del mismo color, así como calizas gris crema compactas. Estos depósitos son de tipo batial, a diferencia de los afloramientos del sur de la ciudad de Mérida que son neríticos.

Las calizas en la superficie se encuentran formando una coraza calcárea o reblandecida. En ambos casos se trata del intemperismo químico que las ha modificado en un grosor de varios metros. La coraza calcárea es de extrema dureza y constituye la superficie del relieve en grandes territorios y es conocida con los nombres de laja o chaltún. Las calizas blandas tienen el nombre maya de sahcab (tierra blanca). De acuerdo a Duch (1991) [2]es un rasgo fisiográfico característico del relieve de la península y representa una transición de la evolución de la roca dura original, al reblandecimiento y posteriormente se transforma en la coraza calcárea, además, favorece el desarrollo de las formas

[1] Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. "Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán". Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
[2] Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p

TP
TRADUCTORES DE IDEAS

kársticas. De acuerdo a lo anterior, el sitio del proyecto se ve ubicado dentro de la subprovincia "**Carso yucateco**" y del sistema de topoformas "**Playa o barra inundable y salina**". Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (1999), no existen fallas ni fracturamientos de relevancia para el sitio de estudio, por lo que no se tendrán que efectuar acciones al respecto.

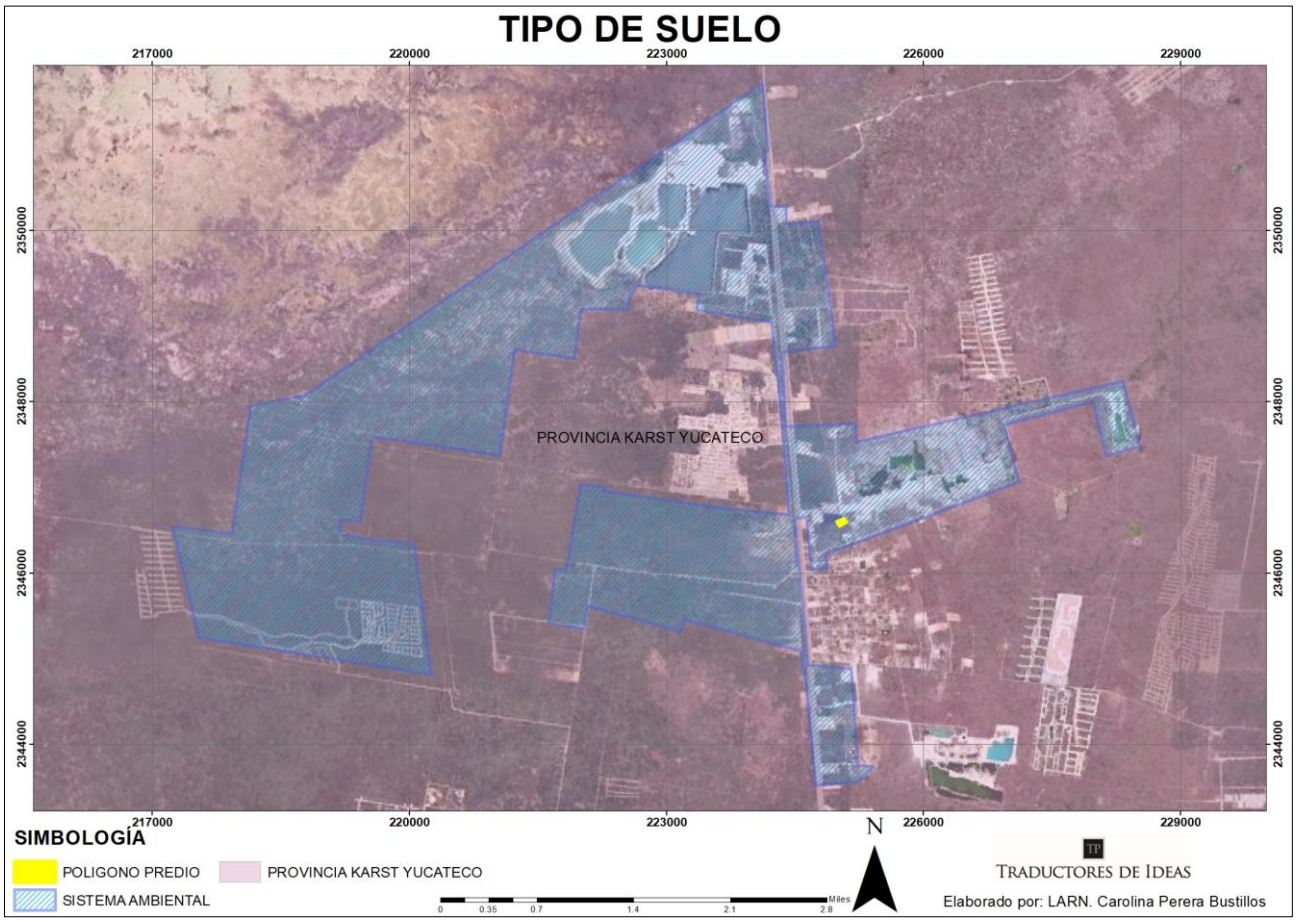


Figura IV.4. Geología y Geomorfología en el sitio del proyecto y su Área de Influencia**.**

IV.2.1.3. SUELOS

Las características de los suelos están determinadas por la interacción de los principales factores de formación; como son: la roca madre, el clima, los organismos, topografía y tiempo. De esta manera, el suelo es originado por el depósito de materiales (detritus), es decir, por la acumulación sobre la superficie mineral de restos orgánicos o humus asociado, y por la mínima disolución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes.

El estado de Yucatán presenta un conjunto de suelos entre los cuales están presentes las rendzinas, litosoles, luvisoles, solonchaks, cambisoles, regosoles, vertisoles, nitosoles, histosoles y gleysoles; en términos de extensión superficial, se aprecia la amplia predominancia de los tres primeros sobre los restantes.

El suelo es un recurso natural de suma importancia para las actividades, tanto agrícolas como pecuarias, dado que constituye el soporte físico de las plantas y suministros de nutrientes que

permite el desarrollo de las mismas. El suelo del Estado de Yucatán y como unidad Fisiográfica se caracteriza por ser de origen Sedimentario y constituido fundamentalmente por un complejo calizo tipo Cárstico.

Desde el punto de vista Edáfico, el Estado de Yucatán se distingue por diferentes tipos de suelo caracterizado por la dominancia de Suelos Someros y pedregosos, medianamente profundos y profundos de textura media arcillosa.

El tipo de suelo Litosol proviene del griego Lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Este tipo de suelo es el más abundante del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menos de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.

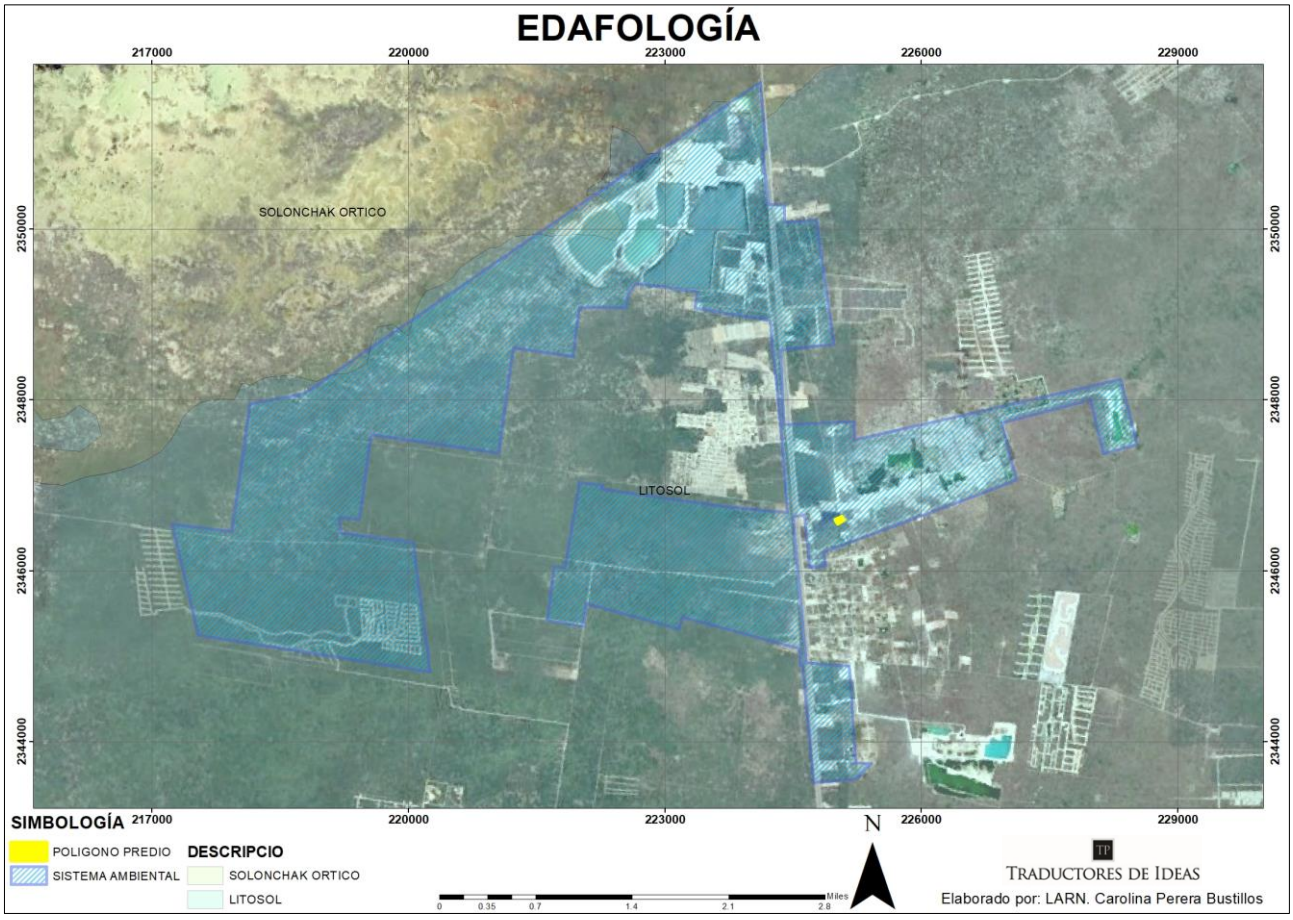


Figura IV.5. Tipo de suelo en el predio del proyecto y su Área de Influencia.

IV.2.1.4. HIDROLOGÍA

El Área de Estudio queda comprendida dentro de la RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe y al sur con la división que delimita la RH 31

y RH 33. La excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia, la ausencia de una red hidrográfica superficial no permite delimitar cuencas y subcuencas en esta Región Hidrológica que abarca una superficie de 56,172 km^2. No existen embalses ni cuerpos de agua superficiales en el sitio de estudio.

La ausencia de escurrimientos superficiales en el Estado de Yucatán se compensa con los abundantes depósitos de agua subterránea. La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea. Del agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera a través del proceso de evapotranspiración. El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

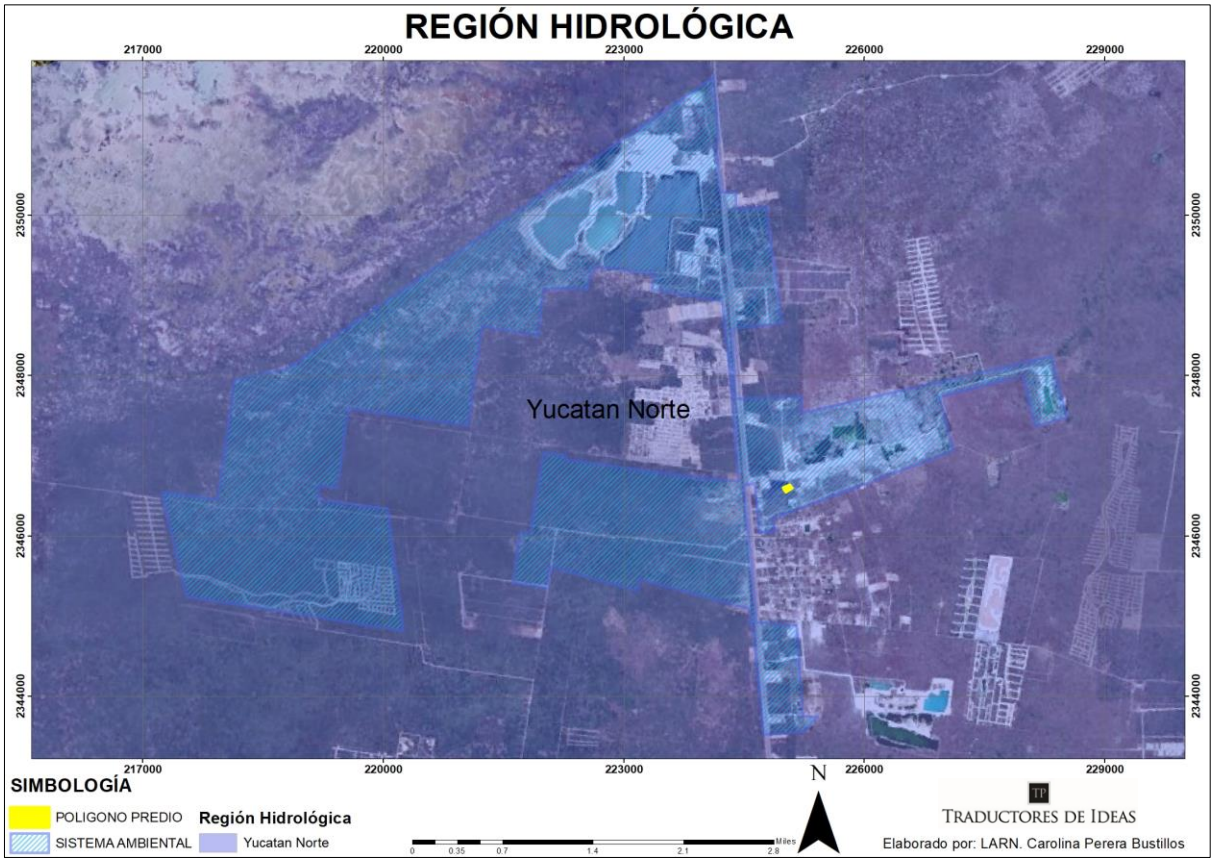


Figura IV.6. Ubicación del predio y su Área de Influencia respecto a las Regiones Hidrológicas.

Como se ha mencionado con anterioridad, en la Península de Yucatán, no se encuentran depósitos superficiales de agua, dadas las características geomorfológicas de la zona, por lo que se cuenta con un sistema hidrológico subterráneo, el cual se ve conformado por 3 mantos freáticos a diferentes profundidades y con características muy particulares. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa

sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y, por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

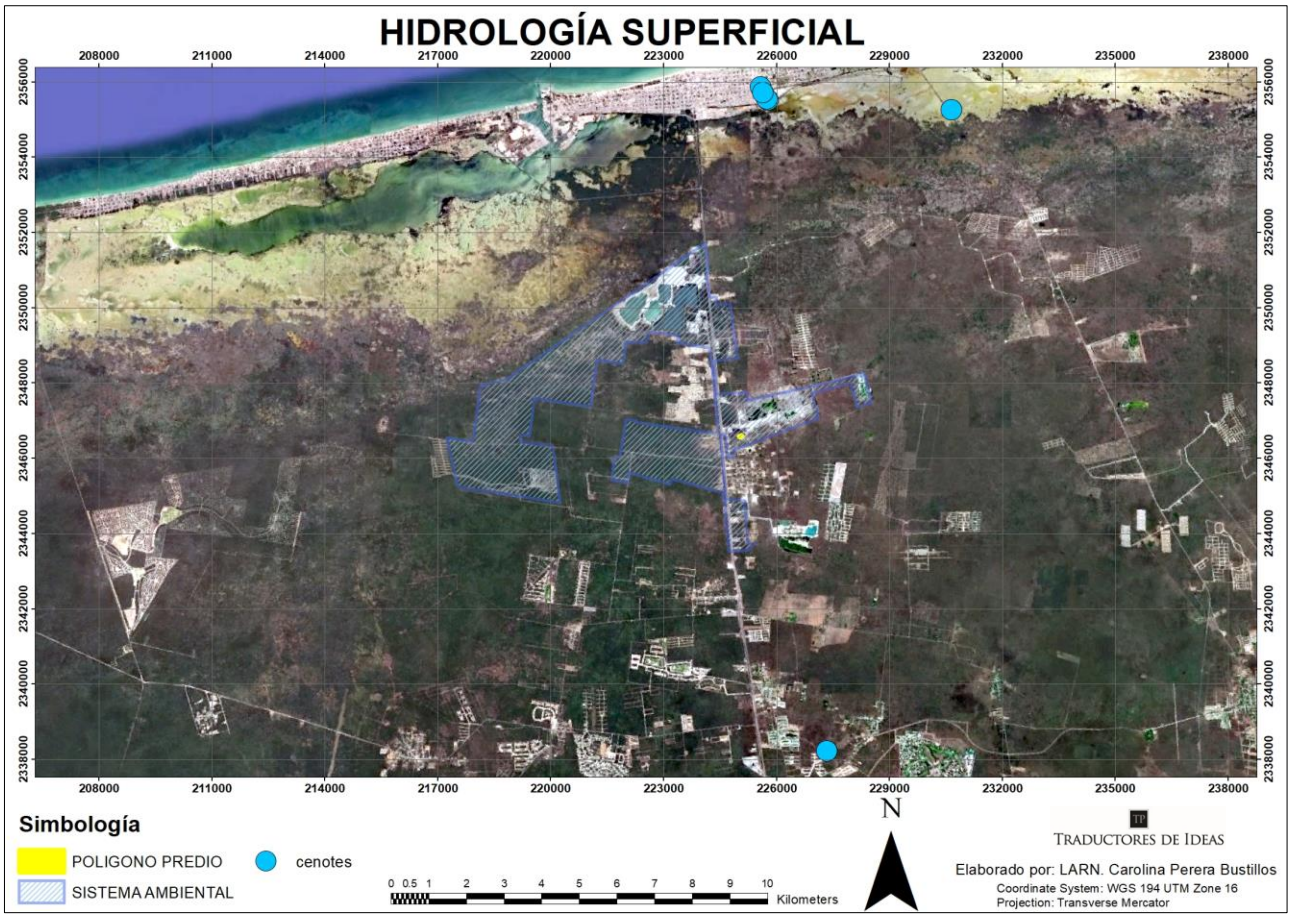


Figura IV.7. Hidrología Superficial del área en que se encuentra el predio del proyecto.

En el sitio del proyecto o en sus colindancias no se detectó la presencia de algún cuerpo de agua, siendo el más próximo un cenote ubicado a una distancia aproximada de 3.4 km en dirección noreste, como se observa en la Figura IV.7. Por lo anterior no se considera que la ejecución del proyecto tenga afectaciones sobre dicho cenote.

En cuanto a los requerimientos del proyecto, se espera el uso de agua cruda, agua purificada y agua potable en diversas actividades. En el caso del agua cruda, se espera su empleo en las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción para el humedecimiento del suelo a ser afectado, así como para mantener húmedos aquellos materiales que por su naturaleza pueden ser dispersados por el viento. El agua cruda se obtendrá por medio de una empresa especializada que la distribuirá con apoyo de una pipa. Por su parte, el agua purificada se empleará para el consumo de los trabajadores durante las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, comprándose los garrafones a través de las tiendas de conveniencia más cercanas. Finalmente, el agua potable se requerirá para la etapa de Operación y Mantenimiento, siendo necesaria para la adecuada ocupación de los lotes y posterior establecimiento de las viviendas que corresponda. Para lo anterior se necesitará la

interconexión con la red municipal de agua potable de Mérida, siendo que, se gestionarán los trámites que sean pertinentes.

IV.2.1.5. GEOHIDROLOGÍA

La zona de estudio se localiza dentro de una estructura geológica denominada Semicírculo de Cenotes, la cual se encuentra en la porción noroeste del estado de Yucatán, se trata de una banda de cenotes que delimita una frontera entre calizas fracturadas fuera de la estructura y no fracturadas dentro de la misma. La geología superficial indica que este fracturamiento es el factor principal para el origen de la banda de cenotes, relacionado con hundimientos diferenciales de rocas en el borde de su límite o colapsos por disolución dentro de los poros de los depósitos. Considerando las características descritas sobre la conformación calcárea, se trata de un material soluble al agua y que se encuentra enriquecido con ácido carbónico, por lo que se favorece la formación de cavidades subterráneas que conllevan a los hundimientos del terreno y con ello a la configuración del paisaje, mismo que se constituye en una de planicie ondulada con promontorios y hondonadas.

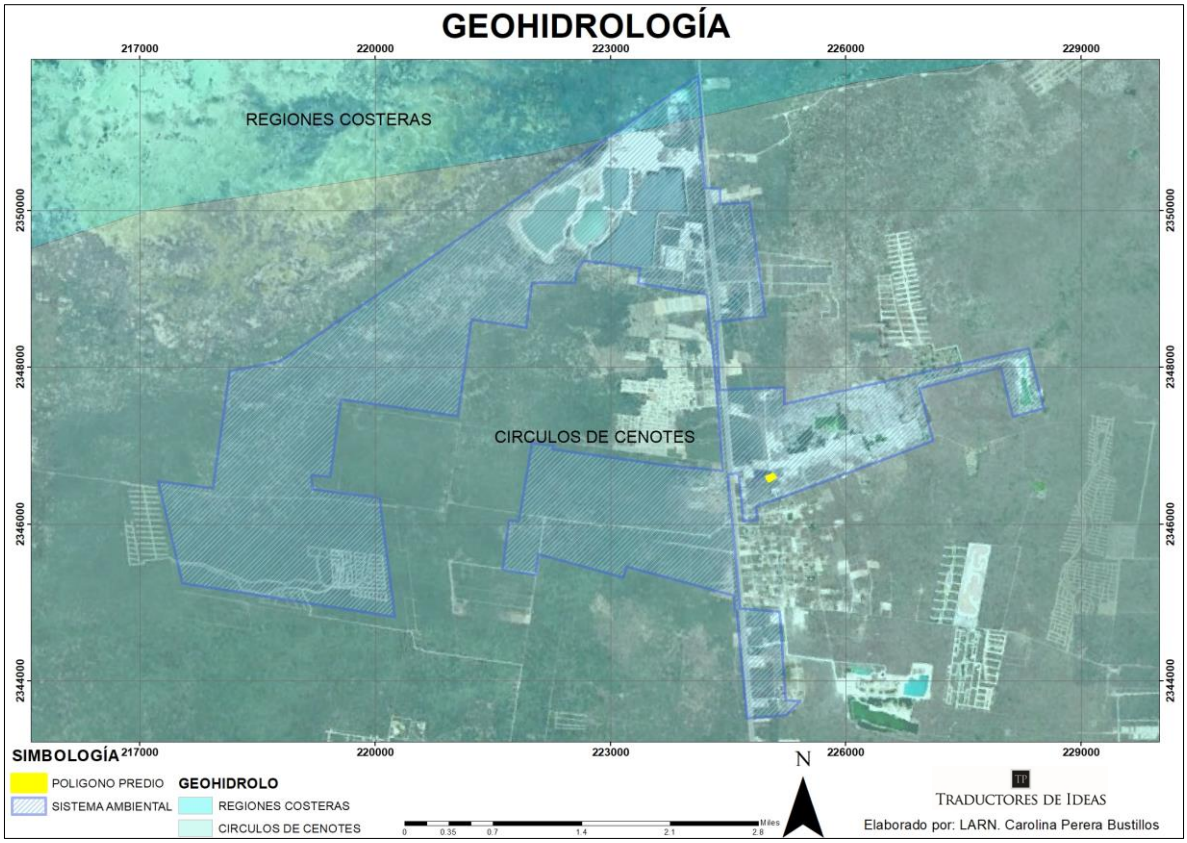


Figura IV.8. Geohidrología del predio del proyecto y su Área de Influencia.

IV.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

IV.2.2.1. VEGETACIÓN

La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Este del predio se localiza la Carretera principal Mérida-Progreso, mientras que al norte de manera colindante se ubica un camino que interconecta con dicha carretera, indicando aún más la expansión de la mancha

urbana. De igual forma, en las cercanías existen diferentes tipos de industrias, como una concretera, asfatera, centro de acopio de residuos, servicios de contenedores ya establecidos y otros en desarrollo, establecimientos económicos, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria donde solo se observaron especies herbáceas y abusivas impactada como resultado de las afecciones antes mencionadas. Todo lo anterior establece que el sitio no se trata de uno conservado, pudiendo implementarse el proyecto sin ocasionar desequilibrios ecológicos.

La vegetación encontrada en la zona del proyecto corresponde a "SIN VEGETACIÓN APARENTE" conforme a la Carta de Uso de suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI serie VII). Dicha vegetación, como se mencionó en el párrafo anterior, ha perdido sus condiciones originales, lo cual se puede apreciar en la Figura IV.9.

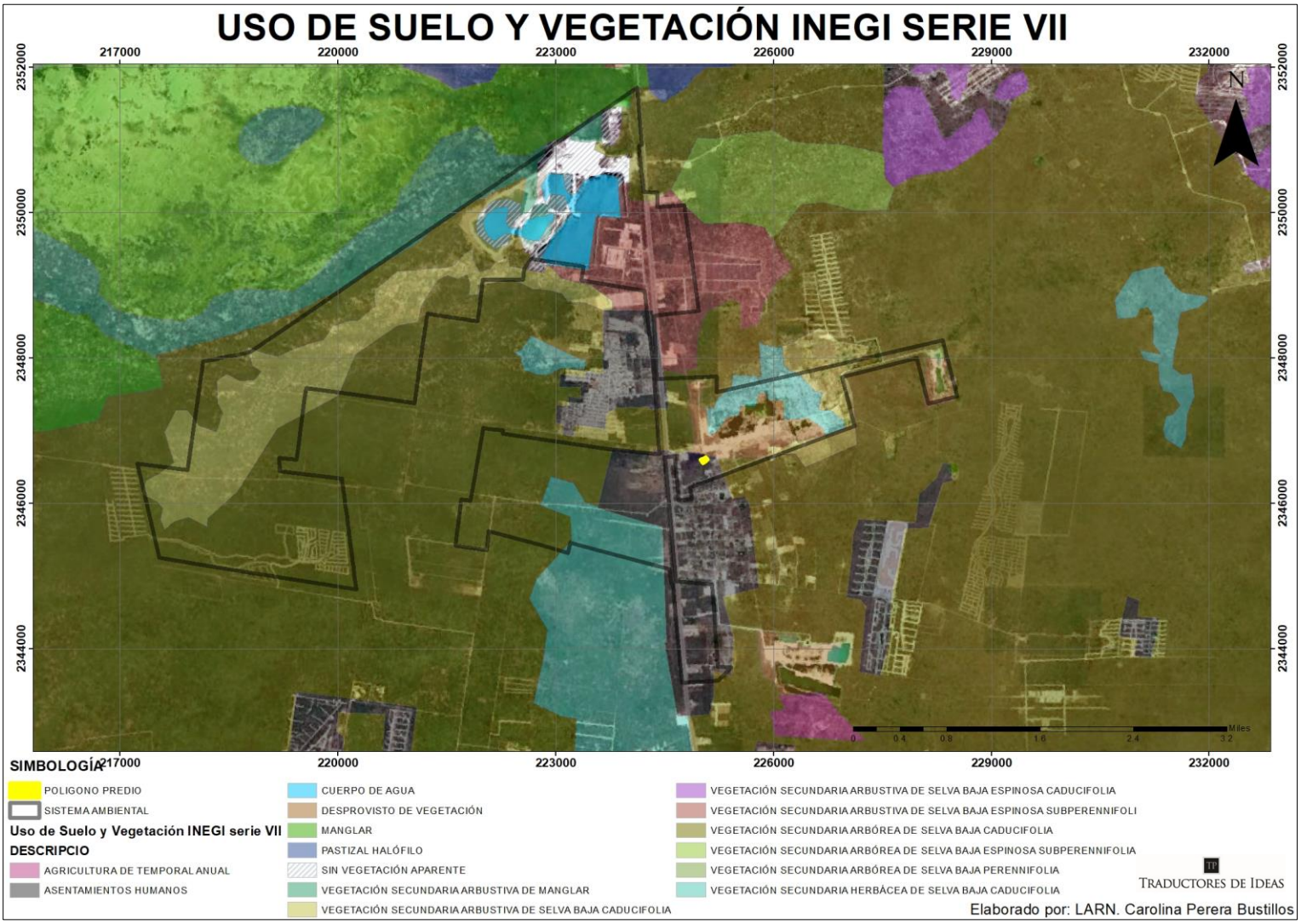


Figura IV.9. Usos de Suelo y Vegetación del predio del proyecto (INEGI Serie VII).

A. CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO.

Método de muestreo

Con la finalidad de realizar la caracterización del predio se estableció un muestreo aleatorio, dentro del sistema ambiental, estableciendo tres sitios de muestreo. Dichos cuadrantes de muestreo fueron de 10 x 10 metros cada uno, de tal manera que se muestreo una superficie de 300 m^2 (100 m^2 cada uno). Dentro de los cuales se registró todos los ejemplares presentes y se clasificaron por estratos es decir arbustivos y herbáceos. En la siguiente figura se puede observar la distribución de los sitios de muestreo marcando como referencia la ubicación del predio y posteriormente se presentan las coordenadas geográficas.



Figura IV. 10. Sitios implementados en el predio de interés.

Tabla IV.4. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO					
Sitio	**Dimensiones**	**Zona**	**Vértice**	**Coordenadas (UTM) WGS84**	
				X	**Y**
1	**10x10 m (100 m^2)**	16Q	Vértice 1	225077.60 m E	2346636.33 m N
			Vértice 2	225087.18 m E	2346639.23 m N
			Vértice 3	225091.46 m E	2346630.35 m N
			Vértice 4	225081.70 m E	2346627.21 m N
2		16Q	Vértice 1	225053.83 m E	2346617.70 m N
			Vértice 2	225062.88 m E	2346621.01 m N
			Vértice 3	225066.27 m E	2346611.48 m N
			Vértice 4	225057.34 m E	2346608.17 m N
3		16Q	Vértice 1	225033.56 m E	2346594.84 m N
			Vértice 2	225042.91 m E	2346598.62 m N
			Vértice 3	225046.53 m E	2346589.91 m N
			Vértice 4	225037.24 m E	2346586.14 m N

El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas, hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas.

Cabe señalar que para el establecimiento de los sitios de muestreo, se empleó una cinta métrica para trazar el transecto central de 10 metros, todo con el fin de marcar en cada vértice cinco metros y con ello conformar el cuadrante de muestreo de 100 m^2.

Es importante indicar que cada uno de los vértices establecidos fue marcado por medio de cintas, empleando estacas para marcar cada punto. Dicho procedimiento se ejecutó en los tres sitios de muestreo previstos.



Figura IV.11. Marcaje de los sitios de muestreo

Durante las actividades de campo se realizó el censo de los ejemplares registrando datos como el nombre científico, nombre común, cobertura, altura, DAP, fuste y altura total.

Es importante señalar que en el interior del predio únicamente se registró la presencia de los estratos arbustivos y herbáceos, por lo cual en el siguiente apartado se presenten los resultados obtenidos por cada estrato caracterizado.

1. Estrato herbáceo

Con base a los resultados obtenidos, podemos indicar que en total se obtuvo un registro de 182 ejemplares clasificados en 45 especies. De las cuales podemos señalar que ninguna está listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo en lo que respecta al origen de las especies se observan cinco especies endémicas de Yucatán, mismas que corresponden a *Alternanthera flavescens, Croton chichenensis, Neomillspaughia emarginata, Nopalea inaperta* y *Pilosocereus gaumeri.* En lo que respecta a las especies registradas como nativas- cultivas podemos observar *Agave angustifolia* y *Cnidoscolus souzae.*

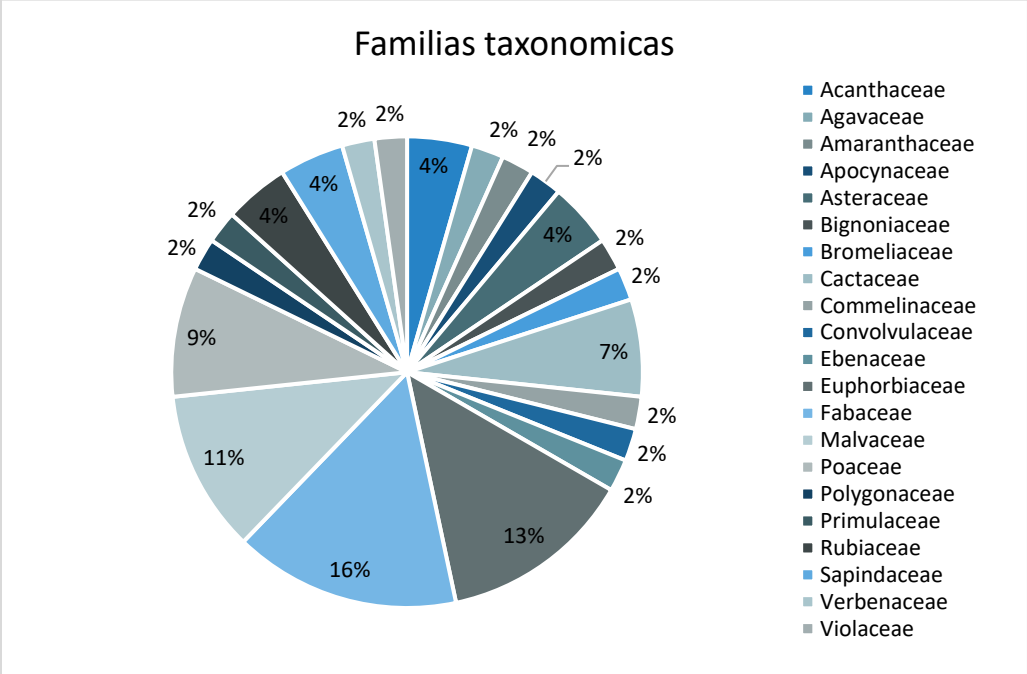
Tabla IV.5 Listado general de las especies registradas para el estrato herbáceo.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	FORMA DE VIDA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Malvaceae	*Abutilon permolle*	Sak xiw	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*		Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Tsakam	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Agavaceae	*Agave angustifolia*	Agave	Nativa-Cultivada	Arbustiva	No
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Cordoncillo	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Amaranthaceae	*Alternanthera flavescens*	Sak-mul	Nativa- endémica	Herbácea	No
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Bisiil k'aax	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Malvaceae	*Bakeridesia gaumeri*	k'an jóol	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Fabaceae	*Bauhinia divaricata*	Pata de vaca	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Primulaceae	*Bonellia macrocarpa*	Lengua de gallo	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Poaceae	*Bouteloua repens*		Nativa-No endémica	Herbácea	No
Bromeliaceae	*Bromelia karatas*	Piñuela	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Fabaceae	*Caesalpinia gaumeri*	Kitim che'	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus souzae*	Chaya silvestre	Nativa- cultivada	Arbustiva	No
Commelinaceae	*Commelina erecta*	Pah-tsá	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Euphorbiaceae	*Croton chichenensis*	Éek baalam	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Chimes su'uk	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens*	Mo'ol koj	Nativa-No endémica	Enredadera	No
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Pega pega	Nativa-No endémica	arbustiva	No
Ebenaceae	*Diospyros anisandra*	Sak siliil	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Acanthaceae	*Elytraria imbricata*	Kabal xaan	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Golondrina	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Malvaceae	*Helicteres baruensis*	Sutup	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Violaceae	*Hybanthus yucatanensis*	Sak baakel kaan	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Campanilla	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Verbenaceae	*Lantana camara*	Siete colores	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Siit	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Asteraceae	*Melanthera nivea*	Sak sajum	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Malvaceae	*Melochia pyramidata*	Chi'chi' bej	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Fabaceae	*Mimosa bahamensis*	Katsim blanco	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Rubiaceae	*Morinda royoc*	Piña de monte	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata*	Sak iitsa'	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Cactaceae	*Nopalea inaperta*	Tsakam soots'	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Bignoniaceae	*Parmentiera millspaughiana*	Pepino de monte	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Cactaceae	*Pilosocereus gaumeri*	X-kan choch	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Rubiaceae	*Randia aculeata*	X-peech kitam	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Senegalia gaumeri*	Boox káatsim	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Fabaceae	*Senegalia riparia*	Katsim	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Sapindaceae	*Serjania adiantoides*	Boax aak	Nativa-No endémica	Enredadera	No

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	FORMA DE VIDA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Euphorbiaceae	*Tragia yucatanensis*	P'oop'ox	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Poaceae	*Urochloa maxima*	Privilegio	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Apocynaceae	*Vallesia antillana*		Nativa-No endémica	Herbácea	No
Asteraceae	*Viguiera dentata*	Tajonal	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Malvaceae	*Waltheria indica*	Sak xiiw	Nativa-No endémica	Herbácea	No

En lo que respecta a las familias taxonómicas podemos indicar que se tuvo el registro de 21, siendo Fabaceae la familia que domina en los sitios al tener un porcentaje del 16%, esto debido a que presenta una riqueza de siete especies, mismas que corresponden a *Bauhinia divaricata, Caesalpinia gaumeri, Desmodium incanum, Leucaena leucocephala, Mimosa baha*mensis, *Senegalia gaumeri* y *Senegalia riparia;* seguido de la familia Euphorbiaceae que dominan el 13% en los sitios de muestreo, con las especies *Acalypha diversifolia, Cnidoscolus souzae, Croton chichenensis, Dalechampia scandens, Euphorbia heterophylla* y *Tragia yucatanensis.*

No obstante en lo que respecta a las familias con menor dominio podemos observar a Agavaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Bromeliaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Ebenaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Verbenaceae y Violaceae, mismos que dominan el 2% en los sitios de muestreo.



Gráfica IV.1. Distribución de las familias taxonómicas en el estrato herbáceo

2. Estrato arbustivo

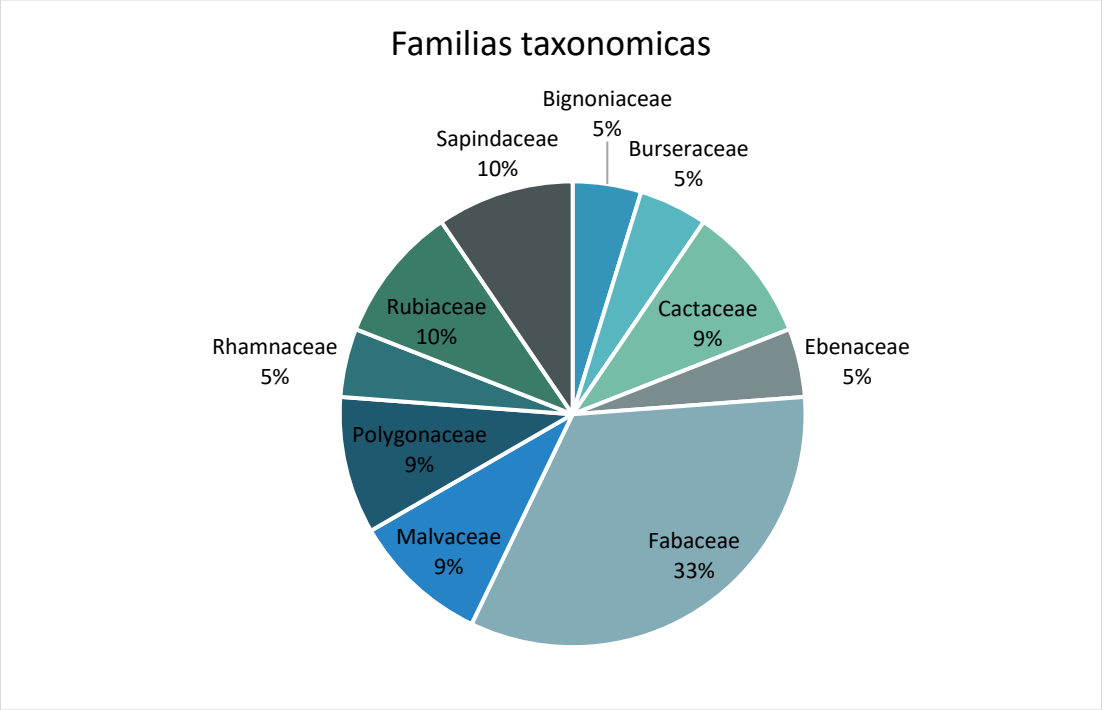
Durante las actividades de campo, en el presente estrato se registraron datos como el nombre común o clave de especie, DAP, altura y fuste. Como resultado se obtuvo una riqueza de 21 especies distribuidas en 11 diferentes familias taxonómicas.

Tal y como se observa en el listado, ninguna especie está registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus. En lo que respecta al origen de la especie podemos señalar que cinco están listadas como nativas de la península, mismas que corresponden a *Colubrina greggii, Lysiloma latisiliquum, Neomillspaughia emarginata, Nopalea inaperta* y *Pilosocereus gaumeri.*

Tabla IV.6. Listado general de las especies registradas para el estrato arbustivo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	FORMA DE VIDA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Cordoncillo	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Malvaceae	*Bakeridesia gaumeri*	K'an jóol	Nativa-No endémica	Herbácea	No
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chakaj	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Fabaceae	*Caesalpinia gaumeri*	Kitim che'	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Rhamnaceae	*Colubrina greggii*	Puukin	Nativa- endémica	Arbórea	No
Ebenaceae	*Diospyros anisandra*	Sak siliil	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum*	Ts'i'ts'ilché	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coloradillo	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Havardia albicans*	Chukum	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Malvaceae	*Helicteres baruensis*	Sutup	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum*	Tsalam	Nativa- endémica	Arbórea	No
Fabaceae	*Mimosa bahamensis*	Katsim blanco	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata*	Sak iitsa'	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Cactaceae	*Nopalea inaperta*	Tsakam soots'	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Bignoniaceae	*Parmentiera millspaughiana*	Pepino de monte	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Cactaceae	*Pilosocereus gaumeri*	X-kan choch	Nativa- endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Piscidia piscipula*	Jabin	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Rubiaceae	*Randia aculeata*	X-peech kitam	Nativa-No endémica	Arbustiva	No
Fabaceae	*Senegalia riparia*	Katsim	Nativa-No endémica	Arbórea	No
Sapindaceae	Thouinia paucidentata	K'anchunuup	Nativa-No endémica	Arbórea	No

Consierando que solo se tuvo el registro de onceo familias taxonomicas, podemos indicar que la familia Fabaceae obtuvo el mayor dominio en los sitios al tener una riqueza de siete especies, mismas que corresponden a *Caesalpinia gaumeri, Havardia albicans, Leucaena leucocephala, Lysiloma latisiliquum, Mimosa bahamensis, Piscidia piscipula y Senegalia riparia*, por lo cual domina el 33% en los sitios. Seguido de las familias Cactaceae, Malvaceae, Polygonaceae y Rubiaceae, las cuales dominan un 9% en los sitios esto al registrar dos especies.



Gráfica IV.2. Familias taxonómicas del estrato arbustivo

En lo que respecta a las familias con menor dominio podemos observar a Bignoniaceae, Burseraceae, Ebenaceae y Rhamnaceae, esto debido a que solo registraron una especie y por lo tanto dominan el 5% en los sitios de muestreo.

Análisis estadísticos realizados

- **índice de valor de importancia**

El Índice de Valor de Importancia (IVI), fue desarrollado por Curtis & Mcintosh (1951) y aplicado por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados, bajo la premisa de que la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una comunidad vegetal.

El cálculo del valor de importancia se llevó a cabo utilizando los datos de abundancia por especie obtenidos del trabajo de campo, así como la frecuencia de ocurrencia de las especies en los sitios de muestreo y los valores de área basal (obtenidos a partir del diámetro). La suma aritmética de las variables obtenidas: frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa, arrojó el valor de importancia para cada una de las especies presentes en cada uno de los estratos bajo las siguientes formulas.

$$\text{Densidad Relativa (especie X)} = \frac{\text{Densidad de la especie X}}{\text{Densidad de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Frecuencia Relativa (especie X)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie X}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} * 100$$

Dominancia Relativa (especie X) = Área basal de la especie X * 100
Área basal de todas las especies

Índice Valor de Importancia Relativa (IVIR) = DR + FR + DMR

Estrato herbáceo

Para el presente estrato se tuvo un registro de 182 ejemplares, siendo la especie *Viguiera dentata* la que obtuvo el mayor valor de importancia con 27.20912421, esto considerando que obtuvo una abundancia de 22 individuos, los cuales estuvieron presentes en dos sitios establecidos y que además obtuvo una cobertura total de 5.32 metros.

Seguida por la especies *Melanthera nivea* con un valor de 21.33266733, puesto que obtuvo un registro de 15 ejemplares los cuales están distribuidos en tres sitios de muestreo, con una cobertura de 3.76 metros.

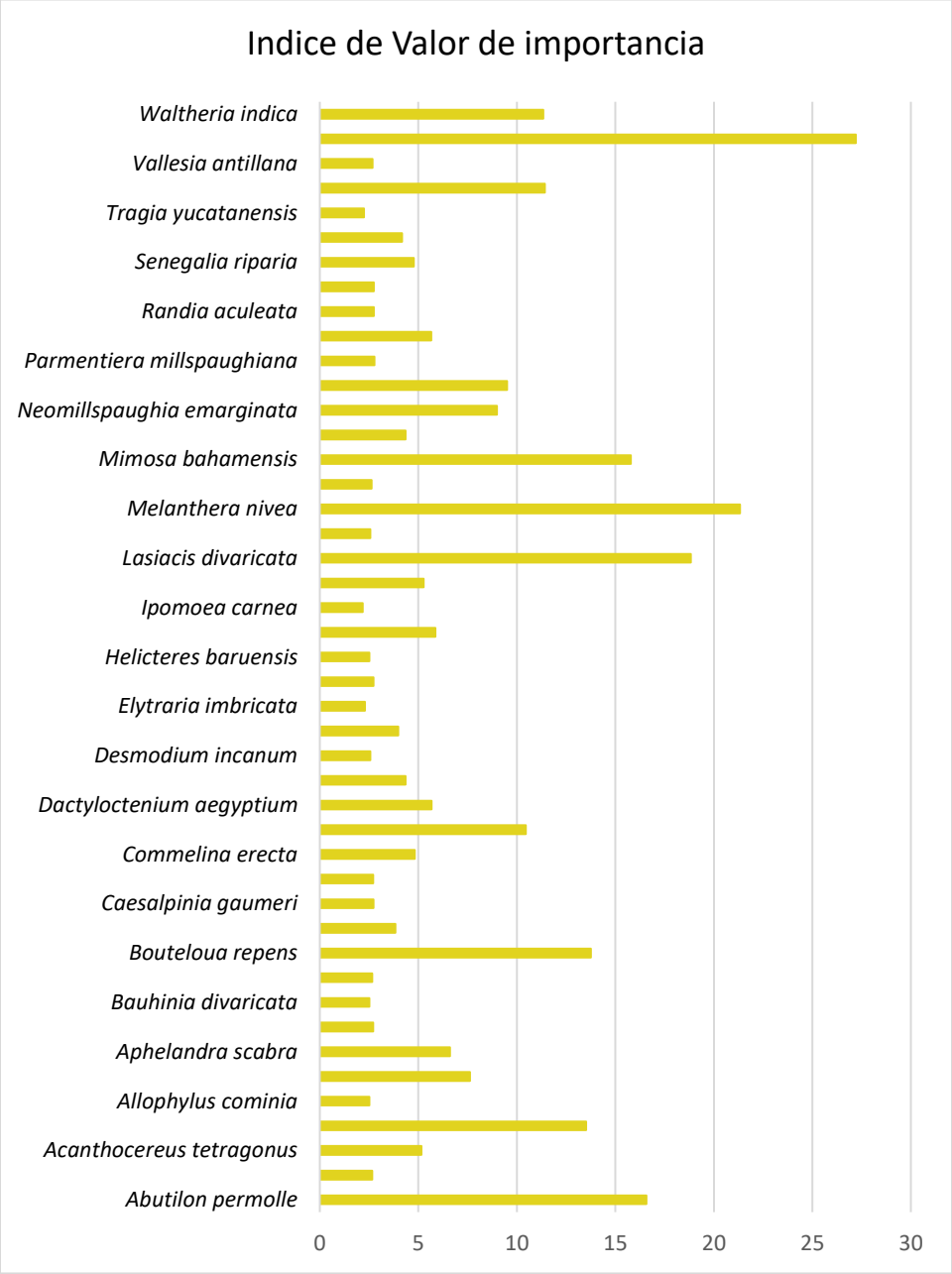
Tabla IV.7. Estimación del índice de valor de Importancia para el estrato herbáceo

Especie	Número de Individuos	Densidad relativa	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Abutilon permolle	12	6.59340659	6.95454545	3.03030303	16.5782551
Acalypha diversifolia	1	0.54945055	0.59090909	1.51515152	2.65551116
Acanthocereus tetragonus	2	1.0989011	1.02272727	3.03030303	5.1519314
Agave angustifolia	6	3.2967033	5.68181818	4.54545455	13.523976
Allophylus cominia	1	0.54945055	0.45454545	1.51515152	2.51914752
Alternanthera flavescens	5	2.74725275	3.36363636	1.51515152	7.62604063
Aphelandra scabra	3	1.64835165	1.93181818	3.03030303	6.61047286
Bakeridesia gaumeri	1	0.54945055	0.63636364	1.51515152	2.7009657
Bauhinia divaricata	1	0.54945055	0.45454545	1.51515152	2.51914752
Bonellia macrocarpa	1	0.54945055	0.59090909	1.51515152	2.65551116
Bouteloua repens	11	6.04395604	6.20454545	1.51515152	13.763653
Bromelia karatas	1	0.54945055	1.77272727	1.51515152	3.83732934
Caesalpinia gaumeri	1	0.54945055	0.65909091	1.51515152	2.72369297
Cnidoscolus souzae	1	0.54945055	0.63636364	1.51515152	2.7009657
Commelina erecta	2	1.0989011	0.68181818	3.03030303	4.81102231
Croton chichenensis	8	4.3956044	4.54545455	1.51515152	10.4562105
Dactyloctenium aegyptium	4	2.1978022	1.95454545	1.51515152	5.66749917
Dalechampia scandens	2	1.0989011	0.22727273	3.03030303	4.35647686
Desmodium incanum	1	0.54945055	0.5	1.51515152	2.56460206
Diospyros anisandra	2	1.0989011	1.36363636	1.51515152	3.97768898
Elytraria imbricata	1	0.54945055	0.22727273	1.51515152	2.29187479
Euphorbia heterophylla	1	0.54945055	0.65909091	1.51515152	2.72369297
Helicteres baruensis	1	0.54945055	0.45454545	1.51515152	2.51914752
Hybanthus yucatanensis	4	2.1978022	2.15909091	1.51515152	5.87204462
Ipomoea carnea	1	0.54945055	0.11363636	1.51515152	2.17823843

Especie	Número de Individuos	Densidad relativa	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Lantana camara	2	1.0989011	1.13636364	3.03030303	5.26556777
Lasiacis divaricata	13	7.14285714	7.13636364	4.54545455	18.8246753
Leucaena leucocephala	1	0.54945055	0.5	1.51515152	2.56460206
Melanthera nivea	15	8.24175824	8.54545455	4.54545455	21.3326673
Melochia pyramidata	1	0.54945055	0.56818182	1.51515152	2.63278388
Mimosa bahamensis	9	4.94505495	6.29545455	4.54545455	15.785964
Morinda royoc	2	1.0989011	0.22727273	3.03030303	4.35647686
Neomillspaughia emarginata	4	2.1978022	2.25	4.54545455	8.99325674
Nopalea inaperta	6	3.2967033	1.65909091	4.54545455	9.50124875
Parmentiera millspaughiana	1	0.54945055	0.70454545	1.51515152	2.76914752
Pilosocereus gaumeri	3	1.64835165	0.97727273	3.03030303	5.65592741
Randia aculeata	1	0.54945055	0.68181818	1.51515152	2.74642025
Senegalia gaumeri	1	0.54945055	0.68181818	1.51515152	2.74642025
Senegalia riparia	3	1.64835165	1.61363636	1.51515152	4.77713953
Serjania adiantoides	4	2.1978022	0.45454545	1.51515152	4.16749917
Tragia yucatanensis	1	0.54945055	0.18181818	1.51515152	2.24642025
Urochloa maxima	9	4.94505495	4.95454545	1.51515152	11.4147519
Vallesia antillana	1	0.54945055	0.61363636	1.51515152	2.67823843
Viguiera dentata	22	12.0879121	12.0909091	3.03030303	27.2091242
Waltheria indica	9	4.94505495	4.88636364	1.51515152	11.3465701

En lo que respecta a los ejemplares del estrato herbáceo con menor valor de importancia, se puede observar a la especie *Ipomoea carnea,* con un valor de importancia de 2.178238428, mientras que la especie *Tragia yucatanensis*, obtuvieron un valor de 2.246420246, esto considerando que solo registraron un ejemplar y que además obtuvo una cobertura de 0.08 metros.

Así mismo en tercera posición se puede observar a la especie *Elytraria imbricata* con un valor obtenido de 2.291874792, siendo que solo registro un ejemplar con una cobertura de 0.10 metros.



Gráfica IV.3. Índice con mayor valor de Importancia para el estrato Herbáceo.

Estrato arbustivo

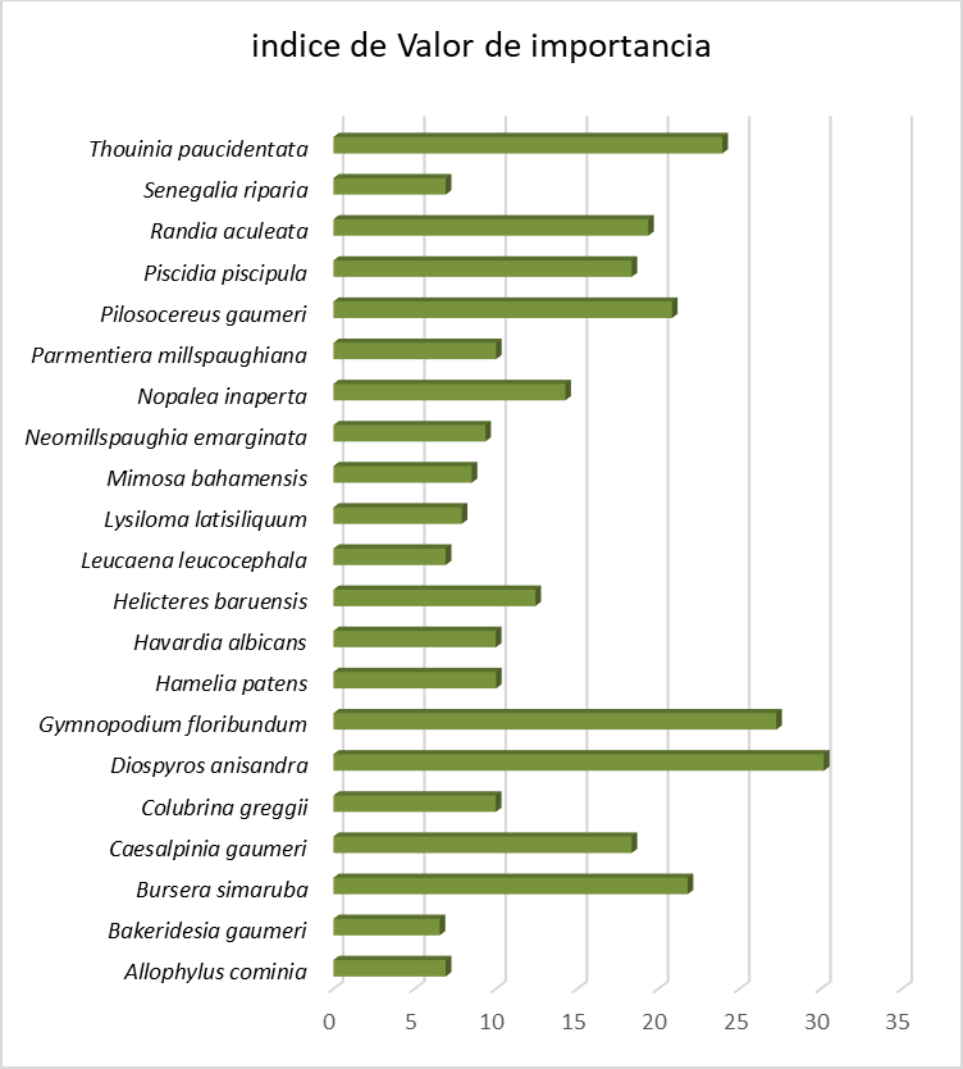
Como bien se ha mencionado todos los datos presentados fueron recabados de los sitios de muestreo establecidos dentro del predio. De manera que al realizar un análisis del valor de importancia de cada una de las especies, se obtuvo que la especie con mayor valor corresponde a *Diospyros anisandra* con un total de 30.19112189, esto considerando que registro una abundancia de 5 ejemplares y un área basal total de 0.01460844.

Después se tiene a la especie *Gymnopodium floribundum* con un valor de 27.26556578, con un registro de 4 ejemplares, distribuidos en dos sitios de muestreo y un área basal de 0.02026332.

Tabla IV.8. Cálculo del valor de importancia para el estrato arbustivo

Especie	Número de Individuos	Densidad relativa	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Allophylus cominia	1	2.43902439	1.02838338	3.44827586	6.91568363
Bakeridesia gaumeri	1	2.43902439	0.65816536	3.44827586	6.54546562
Bursera simaruba	2	4.87804878	10.0370218	6.89655172	21.8116223
Caesalpinia gaumeri	2	4.87804878	10.0370218	3.44827586	18.3633464
Colubrina greggii	1	2.43902439	4.11353353	3.44827586	10.0008338
Diospyros anisandra	5	12.195122	7.65117236	10.3448276	30.1911219
Gymnopodium floribundum	4	9.75609756	10.6129165	6.89655172	27.2655658
Hamelia patens	2	4.87804878	1.68654875	3.44827586	10.0128734
Havardia albicans	1	2.43902439	4.11353353	3.44827586	10.0008338
Helicteres baruensis	2	4.87804878	4.11353353	3.44827586	12.4398582
Leucaena leucocephala	1	2.43902439	1.02838338	3.44827586	6.91568363
Lysiloma latisiliquum	1	2.43902439	2.01563143	3.44827586	7.90293168
Mimosa bahamensis	1	2.43902439	2.63266146	3.44827586	8.51996171
Neomillspaughia emarginata	2	4.87804878	1.02838338	3.44827586	9.35470802
Nopalea inaperta	2	4.87804878	2.50925545	6.89655172	14.283856
Parmentiera millspaughiana	2	4.87804878	1.68654875	3.44827586	10.0128734
Pilosocereus gaumeri	4	9.75609756	4.1958042	6.89655172	20.8484535
Piscidia piscipula	2	4.87804878	10.0370218	3.44827586	18.3633464
Randia aculeata	2	4.87804878	7.61003702	6.89655172	19.3846375
Senegalia riparia	1	2.43902439	1.02838338	3.44827586	6.91568363
Thouinia paucidentata	2	4.87804878	12.1760592	6.89655172	23.9506597

Mientras que la especie con menor valor correspondió a *Bakeridesia gaumeri* con un valor de 6.545465616, esto considerando que solo registro un ejemplar con un área basal de 0.00125664. Seguidamente se tiene a las especies *Allophylus cominia, Leucaena leucocephala y Senegalia riparia,* puesto que las tres registraron un área basal de 0.0019635, la representación gráfica de los resultados obtenidos se puede observar en la siguiente figura:



Gráfica IV.4. Distribución de las especies con relación al valor de importancia del estrato arbustivo.

El Índice de diversidad Shannon-Wiener

Es un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2,.... y n_S individuos de la especie S. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H = - \Sigma \, p_i \ln p_i$$

Donde:

H = Índice de diversidad de Shannon
p_i = Proporción de la iésima especie respecto a S
S= Número total de especies.

Estrato herbáceo

Después de aplicar la fórmula de Shannon por sitio de muestreo, podemos señalar que el sitio con mayor valor de diversidad corresponde al sitio tres con un valor de 2.821605223, seguido del sitio uno con un valor de 2.650229767, siendo estos dos sitios con mayor valor de diversidad, sin embargo con base a lo indicado por Shannon Wiener podemos resaltar que dichos valores al tener un rango de dos a tres, son considerados **niveles normales en diversidad de especies**.

Tabla IV.9. Datos para el cálculo del análisis de diversidad Shannon-Wiener para el estrato herbáceo

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
1	*Abutilon permolle*	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Acanthocereus tetragonus	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Agave angustifolia	2	0.03773585	-3.27714473	0.12366584
	Allophylus cominia	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Aphelandra scabra	2	0.03773585	-3.27714473	0.12366584
	Bakeridesia gaumeri	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Croton chichenensis	8	0.1509434	-1.89085037	0.28541138
	Elytraria imbricata	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Euphorbia heterophylla	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Hybanthus yucatanensis	4	0.0754717	-2.58399755	0.19501868
	Lantana camara	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Lasiacis divaricata	3	0.05660377	-2.87167962	0.1625479
	Melanthera nivea	7	0.13207547	-2.02438176	0.26737118
	Mimosa bahamensis	2	0.03773585	-3.27714473	0.12366584
	Morinda royoc	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Neomillspaughia emarginata	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Nopalea inaperta	2	0.03773585	-3.27714473	0.12366584
	Pilosocereus gaumeri	1	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
	Serjania adiantoides	4	0.0754717	-2.58399755	0.19501868
	Waltheria indica	9	0.16981132	-1.77306734	0.30108691
	Total	**53**			**2.65022977**

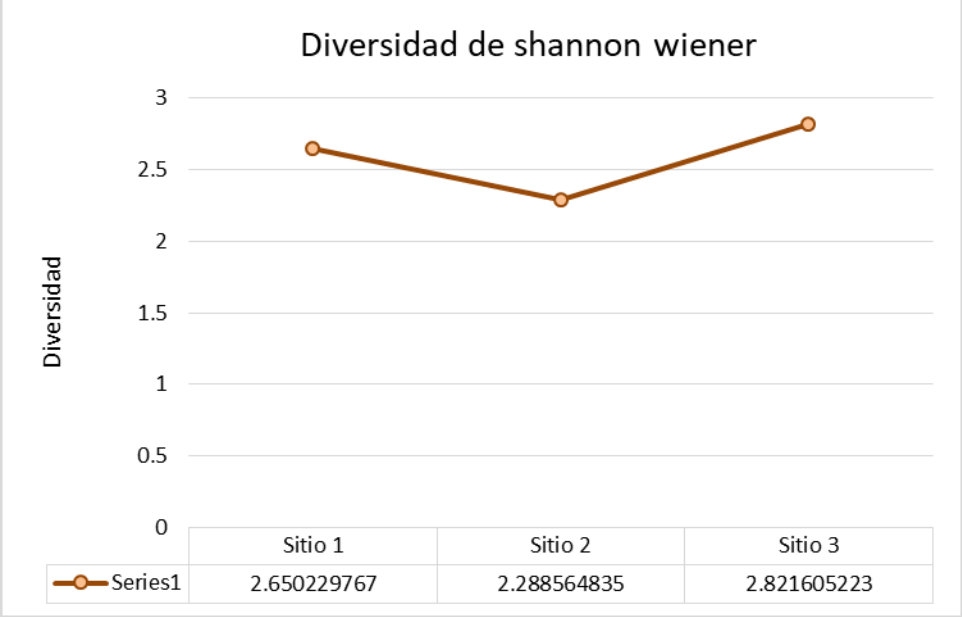
Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
2	*Acalypha diversifolia*	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Agave angustifolia	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Caesalpinia gaumeri	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Cnidoscolus souzae	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Commelina erecta	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Dactyloctenium aegyptium	4	0.07017544	-2.65675691	0.18643908
	Dalechampia scandens	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Lantana camara	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
	Lasiacis divaricata	6	0.10526316	-2.2512918	0.23697808
	Leucaena leucocephala	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Melanthera nivea	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Melochia pyramidata	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Mimosa bahamensis	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Morinda royoc	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Neomillspaughia emarginata	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Nopalea inaperta	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Parmentiera millspaughiana	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Randia aculeata	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Tragia yucatanensis	1	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
	Urochloa maxima	9	0.15789474	-1.84582669	0.29144632
	Viguiera dentata	21	0.36842105	-0.99852883	0.36787904
	Total	**57**			**2.28856484**

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
3	*Abutilon permolle*	11	0.15277778	-1.87877085	0.28703443
	Acanthocereus tetragonus	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Agave angustifolia	3	0.04166667	-3.17805383	0.13241891
	Alternanthera flavescens	5	0.06944444	-2.66722821	0.18522418
	Aphelandra scabra	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Bauhinia divaricata	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Bouteloua repens	11	0.15277778	-1.87877085	0.28703443
	Bonellia macrocarpa	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Bromelia karatas	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Commelina erecta	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Dalechampia scandens	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Desmodium incanum	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Diospyros anisandra	2	0.02777778	-3.58351894	0.09954219
	Helicteres baruensis	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Ipomoea carnea	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Lasiacis divaricata	4	0.05555556	-2.89037176	0.16057621
	Melanthera nivea	7	0.09722222	-2.33075597	0.22660127
	Mimosa bahamensis	6	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Neomillspaughia emarginata	2	0.02777778	-3.58351894	0.09954219
	Nopalea inaperta	3	0.04166667	-3.17805383	0.13241891
	Pilosocereus gaumeri	2	0.02777778	-3.58351894	0.09954219
	Senegalia gaumeri	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Senegalia riparia	3	0.04166667	-3.17805383	0.13241891
	Vallesia antillana	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
	Viguiera dentata	1	0.01388889	-4.27666612	0.05939814
	Total	**72**			**2.82160522**

En lo que respecta al sitio con menor valor de diversidad podemos observar al sitio dos con 2.288564835, siendo que dicho sitio al registrar un rango entre dos y tres es considerado como una diversidad normal de especies. En la siguiente figura se puede observar la representación gráfica de los resultados.



Gráfica IV. 5. Índice de diversidad para los sitios de muestreo del estrato herbáceo

Después de haber presentado los valores de diversidad por sitio de muestreo, se procedió a unificar los datos para determinar la diversidad del estrato, dando como resultado un valor de **3.31357459**, por lo cual se determina que la diversidad del sitio es alta, puesto que se registró una riqueza de 45 especies.

Tabla IV.10. Análisis de diversidad de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo

Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
Abutilon permolle	12	0.06593407	-2.71910004	0.17928132
Acalypha diversifolia	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Acanthocereus tetragonus	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Agave angustifolia	6	0.03296703	-3.41224722	0.11249167
Allophylus cominia	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Alternanthera flavescens	5	0.02747253	-3.59456877	0.09875189
Aphelandra scabra	3	0.01648352	-4.1053944	0.06767134
Bakeridesia gaumeri	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344

Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
Bauhinia divaricata	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Bouteloua repens	11	0.06043956	-2.80611141	0.16960014
Bonellia macrocarpa	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Bromelia karatas	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Caesalpinia gaumeri	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Cnidoscolus souzae	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Commelina erecta	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Croton chichenensis	8	0.04395604	-3.12456515	0.13734352
Dactyloctenium aegyptium	4	0.02197802	-3.81771233	0.08390577
Dalechampia scandens	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Desmodium incanum	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Diospyros anisandra	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Elytraria imbricata	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Euphorbia heterophylla	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Helicteres baruensis	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Hybanthus yucatanensis	4	0.02197802	-3.81771233	0.08390577
Ipomoea carnea	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Lantana camara	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Lasiacis divaricata	13	0.07142857	-2.63905733	0.18850409
Leucaena leucocephala	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Melanthera nivea	15	0.08241758	-2.49595649	0.2057107
Melochia pyramidata	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Mimosa bahamensis	9	0.04945055	-3.00678211	0.14868703
Morinda royoc	2	0.01098901	-4.51085951	0.04956988
Neomillspaughia emarginata	4	0.02197802	-3.81771233	0.08390577
Nopalea inaperta	6	0.03296703	-3.41224722	0.11249167
Parmentiera millspaughiana	1	0.00549451	-5.20400669	-0.02859344
Pilosocereus gaumeri	3	0.01648352	-4.1053944	0.06767134
Randia aculeata	1	0.00549451	-5.20400669	-0.02859344
Senegalia gaumeri	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Senegalia riparia	3	0.01648352	-4.1053944	0.06767134
Serjania adiantoides	4	0.02197802	-3.81771233	0.08390577
Tragia yucatanensis	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Urochloa maxima	9	0.04945055	-3.00678211	0.14868703
Vallesia antillana	1	0.00549451	-5.20400669	0.02859344
Viguiera dentata	22	0.12087912	-2.11296423	0.25541326
Waltheria indica	9	0.04945055	-3.00678211	0.14868703
Total	**182**			**3.31357459**

Estrato arbustivo

De acuerdo a lo establecido por Shannon Wiener quienes indican que los ecosistemas registran valores entre 0,5 y 5 aunque su valor normal está entre 2 y 3; mientras que los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Podemos indicar que el sitio tres obtuvo un mayor valor de diversidad con 2.343932981, seguido del sitio dos con 2.25385759, siendo que ambos sitios pese a registrar valores superiores son considerados normales en diversidad puesto que registran valores entre dos y tres.

Tabla IV.11. Datos para el cálculo del análisis de diversidad Shannon-Wiener para el estrato arbustivo

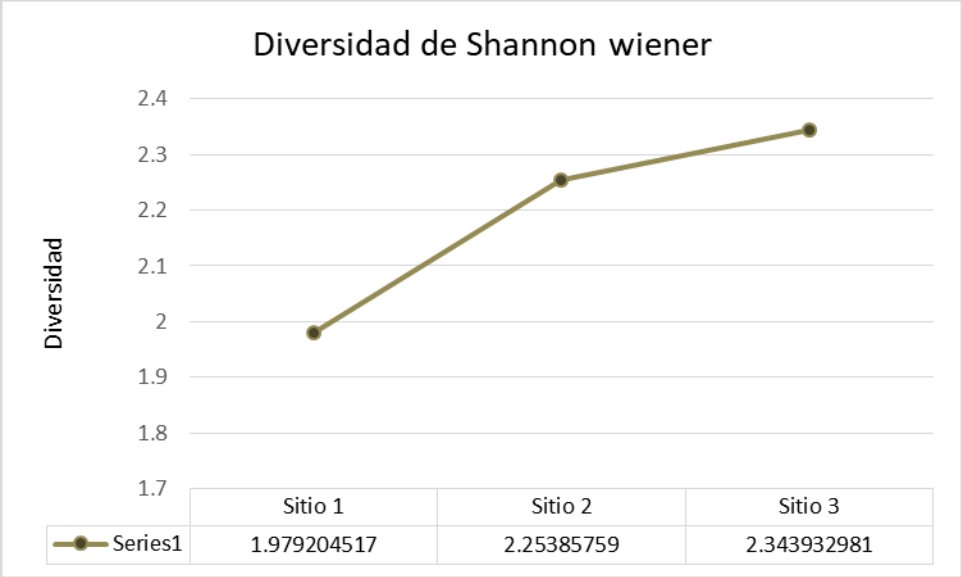
Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
1	Bursera simaruba	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Colubrina greggii	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Diospyros anisandra	3	0.25	-1.38629436	0.34657359
	Helicteres baruensis	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
	Leucaena leucocephala	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Nopalea inaperta	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Piscidia piscipula	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
	Randia aculeata	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Total	**12**			**1.97920452**

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
2	*Allophylus cominia*	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Bakeridesia gaumeri	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Bursera simaruba	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Diospyros anisandra	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Gymnopodium floribundum	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
	Havardia albicans	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Mimosa bahamensis	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Pilosocereus gaumeri	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
	Senegalia riparia	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Thouinia paucidentata	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
	Total	**12**			**2.25385759**

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
3	*Caesalpinia gaumeri*	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Diospyros anisandra	1	0.05882353	-2.83321334	0.16665961
	Gymnopodium floribundum	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Hamelia patens	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Lysiloma latisiliquum	1	0.05882353	-2.83321334	0.16665961

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
	Neomillspaughia emarginata	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Nopalea inaperta	1	0.05882353	-2.83321334	0.16665961
	Parmentiera millspaughiana	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Pilosocereus gaumeri	2	0.11764706	-2.14006616	0.25177249
	Randia aculeata	1	0.05882353	-2.83321334	0.16665961
	Thouinia paucidentata	1	0.05882353	-2.83321334	0.16665961
	Total	**17**			**2.34393298**

Analizando los resultados obtenidos podemos indicar que el sitio uno, obtuvo el menor valor con 1.979204517, por lo cual al ser un valor inferior a dos es considerado bajo en diversidad. Los resultados obtenidos, se pueden observar de manera gráfica en la siguiente figura.



Gráfica IV.6.Comportamiento del índice de diversidad en los sitios de muestreo.

Así mismo, para analizar el valor de diversidad a nivel estrato, se procedió a unificar los valores obtenidos en cada sitio de muestreo, dando como resultado un valor de **2.90868211** lo cual indica que la diversidad es normal para el estrato.

Tabla IV.12. Índice de diversidad para el estrato arbustivo

Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
Allophylus cominia	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Bakeridesia gaumeri	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Bursera simaruba	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Caesalpinia gaumeri	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Colubrina greggii	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Diospyros anisandra	5	0.12195122	-2.10413415	0.25660173
Gymnopodium floribundum	4	0.09756098	-2.32727771	0.22705148
Hamelia patens	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Havardia albicans	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Helicteres baruensis	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Leucaena leucocephala	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Lysiloma latisiliquum	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Mimosa bahamensis	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Neomillspaughia emarginata	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Nopalea inaperta	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Parmentiera millspaughiana	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Pilosocereus gaumeri	4	0.09756098	-2.32727771	0.22705148
Piscidia piscipula	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Randia aculeata	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Senegalia riparia	1	0.02439024	-3.71357207	0.09057493
Thouinia paucidentata	2	0.04878049	-3.02042489	0.1473378
Total	**41**			**2.90868211**

IV.2.2.2. FAUNA

Como ha sido descrito con anterioridad, la zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Este del predio se localiza la Carretera principal Mérida-Progreso, mientras que al norte de manera colindante se ubica un camino que interconecta con dicha carretera, indicando aún más la expansión de la mancha urbana. De igual forma, en las cercanías existen diferentes tipos de industrias, como una concretera, asfaltera, centro de acopio de residuos, servicios de contenedores ya establecidos y otros en desarrollo, establecimientos económicos, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria herbácea y arbustiva como resultado de las afecciones antes mencionadas. Todo lo anterior establece que el sitio no se trata de uno conservado, por lo que no se presentan sitios de hábitat de calidad como tampoco una amplia riqueza y diversidad de fauna.

A. CARACTERIZACIÓN FAUNÍSTICA EN EL SITIO DEL PROYECTO

México es un país de megadiversidad, estatus que comparte con países como Brasil, Perú, Colombia, Indonesia, Madagascar, entre otros. Ocupa el primer lugar en la riqueza reptiles, el cuarto en anfibios, el segundo en mamíferos y el onceavo en aves (Rodríguez et al, 2003). Además de su riqueza en especies, México tiene un alto porcentaje de especies endémicas, colocándolo en tercer lugar después de Indonesia y Australia.

La diversidad de especies se encuentra distribuida heterogéneamente. En muchos grupos, el número de especies disminuye al aumentar la latitud o la altitud (Pianka 1966, Kucera 1978, Humphrey y Bonaccorso 1979, Graham 1983). También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernandez-Huerta 2001).

Además, entre los mecanismos que promueven los patrones de distribución se mencionan el cambio de parámetros abióticos (temperatura, humedad, precipitación y altitud), la reducción del área efectiva, la complejidad y la productividad biológica de los hábitats, entre otros factores bióticos correlacionados (Graham 1983, Rosenzweig 1992, Sánchez-Cordero 2001). Sin embargo, los estudios sobre este tema son aún incipientes en México.

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se presenta una comparación de la fauna silvestre con ocurrencia regional y local

GRUPO	MÉXICO	PENÍNSULA	YUCATÁN
Anfibios	361	43	18
Reptiles	804	139	87
Aves	1,100	550	456
Mamíferos	550	151	129
TOTAL	**2,712**	**883**	**662**

Por último, para determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el predio bajo estudio, se procedió a realizar una valoración de la fauna. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables vigentes

Metodología de muestreo para cada grupo de fauna

Trabajo de Campo

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos en los fragmentos de vegetación con el propósito de conocer la diversidad de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). El trabajo en campo fue desarrollado durante un día para los muestreos de los grupos de fauna terrestre antes mencionados.

Las metodologías empleadas consisten en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

Anfibios y Reptiles

La verificación en campo de anfibios y reptiles se realiza mediante el método de 3 transectos en franja con un ancho de banda fijo de 4 metros (dos metros por lado), con una distancia de 30 metros por cada uno

Para el grupo de anfibios, se considerarán los registros únicamente en las primeras horas del día (07:00 a 10:00 hrs. Para el caso de los reptiles se establecieron transectos diurnos entre los horarios de 11:00 hrs a 14:00 hrs Que son los horarios en que presentan mayor actividad estos grupos.

Durante los recorridos se realizó una búsqueda exhaustiva de cada individuo, revisando entre la hojarasca, de bajo de troncos, piedras y sobre las ramas de los árboles y entre los arbustos. Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela *et al*., (1995) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO, 2012).

Aves

Para el caso de aves se realizaron puntos de conteo con radio fijo. Este método es descrito por Bibby, y colaboradores (1993) y es uno de los más empleados por investigadores ya que facilita la identificación de un mayor número de especies. Así mismo, el método permite estimar con mayor precisión las abundancias relativas y/o las densidades de las especies de aves, y comparar las poblaciones de una o varias especies en un hábitat por más heterogéneo que este sea (Wunderle, 1994 y Whitman *et al.*, 1997).

Para asegurar el registro de todas las especies e individuos dentro de los puntos de conteo, y considerando la densidad de la vegetación al interior del predio, se definió un radio fijo con una distancia reducida de 15 m tal como lo sugiere Wunderle (1994). De esta manera se evita pasar por alto aquellas especies pequeñas o sigilosas, difíciles de detectar.

La identificación de las especies fue por observación directa (visual) e indirecta (auditiva) y con ayuda de las guías de campo para especies residentes (Howell y Webb, 1994) y para especies migratorias (Nacional Geographic society, 1987 y Sibley, 2003). La nomenclatura empleada fue la propuesta por la Unión Ornitológica americana (2002) (AOU, por sus siglas en ingles).

Para conocer la riqueza de especies que hacen uso directo de los fragmentos de vegetación se contabilizó en cada punto, de manera visual y auditiva, a todos los individuos presentes en su interior, por un periodo de 10 minutos.

En total se establecieron 6 puntos de conteo, en cada uno de los vértices mencionados anteriormente, también se realizaron observaciones en la realización de los transectos realizando un esfuerzo de muestreo de 1500 m^2. Para los individuos registrados fuera del punto de muestreo solamente se anotó el nombre de la especie, con el fin de incluirlas en el listado general. Los muestreos se realizaron durante los horarios de mayor actividad de las aves, por las mañanas de las 06:00 a 10:00 hrs

Mamíferos

La presencia de los mamíferos (exceptuando roedores y quirópteros) se registró mediante métodos directos e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos. La presencia de los mamíferos de talla mediana y grande fue registrada mediante métodos directos e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos) siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000).

La estimación de las abundancias y densidades se efectuó en base al número de registros obtenidos de manera visual, empleando el método de transecto en franja descrito por Mandujano y Aranda (1993) y Aranda (2000). Durante el presente estudio se trazó 3 transecto con una longitud de 30 m, se definió un ancho de banda de 10 m por cada lado para con ello poder estimar las densidades de las especies observadas. En total se recorrieron 90 m lineales con un ancho de banda de 20 m, abarcando una superficie de 1800 m^2. Los recorridos se realizaron de día (07:00 a 11:00 hrs y 13:000 a las 15:00 hrs).

Material y Equipo

Durante el trabajo de campo se requirió del apoyo de materiales y equipos tales como: GPS (Garmin ETREX,), cámaras para la obtención de fotos, binoculares, vara herpetológica, cinta biodegradable, guías de reptiles y anfibios, guías de aves, guías de mamíferos, etc.

Sitios de Muestreo

Tabla IV. 13. Coordenadas de los vértices del transecto establecido para el muestreo.

COORDENADAS	X	Y
V 1	225090	2346603
V 2	225077	2346629
V 3	225066	2346590
V 4	225053	2346619
V 5	225044	2346581
V 6	225034	2346610



Figura IV.12. Ubicación del transecto en franja y el punto de conteo que se tomaron de base para el monitoreo de la fauna silvestre del predio bajo estudio.

A continuación, se presenta los resultados por grupos de vertebrados.

Anfibios

Los anfibios representan el eslabón entre la vida en el medio acuático y la adaptación a la vida terrestre; por lo que, estos tienen requerimientos muy específicos para su sobrevivencia y reproducción. Debido a lo anterior, y a que dentro del predio bajo estudio se encuentran pequeñas sartenejas (áreas de almacenamiento temporal de agua), permitieron el registro de 2 especies de anfibios. A continuación, se presentan los resultados de las estimaciones de las abundancias y densidades para este grupo faunístico.

Tabla IV.14. Abundancias totales, frecuencia de aparición y densidad de las especies de anfibios verificadas al interior de los transectos.

ESPECIE	CATEGORÍA	ABT	p_i	Ln(p_i)	(p_i) x Ln (p_i)
Rhinella marina		1	0.3333	-1.0986	0.3662
Trachycephalus typhonius		2	0.6667	-0.4055	0.2703
TOTAL		**3**			**0.6365**

ABT: abundancia total; (pi): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H´: formula de Shannon Wiener. Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: **A**= Amenazada, **Pr**= Protección especial, **P**= Peligro de extinción. **Endemismos: ***= Especie endémica a la Provincia biótica de la Península de Yucatán.

La especie con mayor abundancia y abundancia relativa dentro del área de estudio fueron *T. typhonius* con 2 individuos registrados y una pi de 0.6667.

Este grupo faunístico poseen una distribución de J´= 0.9183, con el cual se puede decir que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida. La máxima diversidad que puede alcanzar el grupo de los anfibios en nuestra área de estudio es de 0.6931 y la H´ calculada fue

de 0.6365, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra prácticamente en el umbral de máxima diversidad esperada dentro del predio.

Tabla IV. 15. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de los anfibios en el predio bajo estudio.

ANFIBIOS	
RIQUEZA (S)	2
H' CALCULADA	0.6365
H' MÁXIMA=Ln (S)	0.6931
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.9183

Es importante mencionar, que dentro del área de estudio no fue registrada alguna especie catalogada bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, las 2 especies registradas son comunes en la Península de Yucatán y de amplia distribución (Lee, 2000). De manera particular, su capacidad de adaptación es amplia.

Reptiles

Se verifico la presencia de 2 especies de reptiles dentro los sitios de muestreo. A continuación, se presenta los resultados de la estimación de las abundancias, densidades y la diversidad de las especies:

Tabla IV. 16. Abundancias totales, frecuencia de aparición y densidad de las especies de reptiles verificadas al interior de los transectos.

ESPECIE	**CATEGORÍA**	**ABT**	**p_i**	**Ln(p_i)**	**H´=-(p_i) x Ln (p_i)**
Sceloporus chrysostictus	*	4	0.4444	-0.8109	0.3604
Anolis sagrei		5	0.5555	-0.5877	0.3265
TOTAL		**9**			**0.6869**

ABT: abundancia total; (pi): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H´: formula de Shannon Wiener. Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: **A**= Amenazada, **Pr**= Protección especial, **P**= Peligro de extinción. **Endemismos: ***= Especie endémica a la Provincia biótica de la Península de Yucatán.

La especie con mayor abundancia y abundancia relativa dentro del área de estudio fueron *Anolis sagrei* con 5 individuos registrados y una abundancia relativa de 0.5555

En lo que respecta a las especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registraron especies en dicha norma

Asimismo, fue registrada 1 especie endémica de la Región Península de Yucatán: el merech (*S. chrysostictus*).

Este grupo faunístico poseen una distribución de J´= 0.9910, con el cual se puede decir que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida. La máxima diversidad que puede alcanzar el grupo de los reptiles en nuestra área de estudio es de 0.6931 y la H´ calculada fue de 0.6869, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra prácticamente en el umbral de máxima diversidad esperada dentro del predio.

Tabla IV.17. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de los anfibios en el predio bajo estudio.

REPTILES	
RIQUEZA (S)	2
H' CALCULADA	0.6869
H' MÁXIMA=Ln (S)	0.6931
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.9910

Todas estas especies son comunes en la Península de Yucatán y de amplia distribución (Lee, 2000). De manera particular, su capacidad de adaptación es amplia.

Aves

Dentro de los puntos de conteo trazados dentro del predio fueron registradas 39 especies de aves, tal como a continuación se puede observar:

Tabla IV.18. Abundancias totales, densidad de las especies de aves verificadas al interior de los puntos de conteo.

ESPECIE	**CATEGORIA**	**ABT**	**p_i**	**Ln(p_i)**	**H´=-(p_i) x Ln (p_i)**
Zenaida asiatica	R	8	0.0606	-2.8034	0.1699
Columbina talpacoti	R	11	0.0833	-2.4849	0.2071
Cyanocorax yucatanicus	* R	7	0.0530	-2.9369	0.1557
Crotophaga sulcirostris	R	9	0.0682	-2.6856	0.1831
Euphonia affinis	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Spinus psaltria	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Dives dives	R	13	0.0985	-2.3179	0.2283
Quiscalus mexicanus	R	12	0.0909	-2.3979	0.2180
Icterus gularis	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Molothrus aeneus	R	5	0.0379	-3.2734	0.1240
Icterus auratus	* R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Mimus gilvus	R	6	0.0455	-3.0910	0.1405
Eumomota superciliosa	R	4	0.0303	-3.4965	0.1060
Melanerpes aurifrons	R	4	0.0303	-3.4965	0.1060
Thamnophilus doliatus	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Volatinia jacarina	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Sporophila torqueola	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Saltator coerulescens	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Pachyramphus aglaiae	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Troglodytes aedon	R	5	0.0379	-3.2734	0.1240
Thryothorus ludovicianus	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Pheugopedius maculipectus	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635
Uropsila leucogastra	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Turdus grayi	R	4	0.0303	-3.4965	0.1060
Myiarchus tuberculifer	R	5	0.0379	-3.2734	0.1240
Pitangus sulphuratus	R	3	0.0227	-3.7842	0.0860
Myiozetetes similis	R	2	0.0152	-4.1897	0.0635

ESPECIE	CATEGORIA	ABT	p_i	Ln(p_i)	H´=-(p_i) x Ln (p_i)
Cyclarhis gujanensis	R	4	0.0303	-3.4965	0.1060
TOTAL		**132**			**3.1448**

En total se contabilizaron 132 individuos de los cuales las especies de mayor abundancia fueron: el tordo cantor (*D. dives),* el zanate mayor (*Q. mexicanus*), la tortolita Canela (*C. talpacoti*), el garrapatero pijuy (*C. sulcirostris*) y la paloma alas blancas (*Z. asiática*), especies de las cuales se registraron entre 8 a 13 individuos

En lo que respecta a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron registros en la Norma

Con respecto a las especies endémicas a la provincia biótica de la Península de Yucatán fueron registradas 2 especies: calandria dorso naranja (*I. auratus*) y la chara yucateca (*C. yucatanicus*).

Por otra parte, la máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en nuestra área de estudio es de 3.3322 y la H´ calculada fue de 3.1448, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad esperada. Este grupo poseen una distribución de J´=0.9437, con el cual se puede decir que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida.

Tabla IV. 19. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de las aves en el predio.

AVES	
RIQUEZA (S)	28
H' CALCULADA	3.1448
H' MÁXIMA=Ln (S)	3.3322
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.9437

Todas estas especies resultan ser muy comunes de las selvas tropicales de la Península de Yucatán (Howell y Web, 1995) y a pesar de algunas de ellas suelen ser avistadas en la mayoría de las ocasiones en áreas con mayor grado de recuperación y conservación., también, se han adaptado en fragmentos con vegetación semiabierta y de sucesiones secundarias en etapas tempranas de recuperación.

Mamíferos

Se verificó la presencia de 3 especies de mamíferos, estos muy comunes de la Península de Yucatán.

Tabla IV. 20. Abundancias, frecuencias y densidades de las especies de mamíferos medianos observados al interior de los transectos.

ESPECIE	CATEGORÍA	ABT	pi	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)
Didelphis virginiana		1	0.3333	-1.0986	0.3662
Orthogeomys hispidus		2	0.6667	-0.4055	0.2703
TOTAL		**3**			**0.6365**

ABT: abundancia total; (pi): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H´: formula de Shannon Wiener. Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: **A**= Amenazada, **Pr**= Protección especial, **P**= Peligro de extinción. **Endemismos: ***= Especie endémica a la Provincia biótica de la Península de Yucatán.

Con base en la información generada en campo nos permiten indicar que la especie con mayor abundancia y abundancia relativa es la tuza (*O. hispidus*)

Dentro del predio no se registraron especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV. 21. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de los mamíferos en el predio bajo estudio.

MAMÍFEROS	
RIQUEZA (S)	3
H' CALCULADA	0.6365
H' MÁXIMA=Ln (S)	1.0986
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.5793

La máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en nuestra área de estudio es de 1.0986 y la H´ calculada fue de 0.6365, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra lejos de alcanzar la máxima diversidad esperada. Este grupo poseen una distribución de J´=0.5793, con el cual se puede decir que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es casi nula.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la modificación al entorno natural causada por las actividades antropogénicas).

Por otra parte, es importante, mencionar que la presencia de ciertas especies como lo son: *Zenaida asiática, Cyanocorax yucatanicus, Crotophaga sulcirostris* y *Quiscalus mexicanus* son en muchas ocasiones consideradas indicadoras de áreas impactadas; por lo que, la presencia de dichas especies puede estar confirmando la condición de afectación del predio por las actividades humanas practicadas en el mismo en años anteriores. Por otra parte, es importante mencionar que la ausencia de especies como los trepatroncos, las tángaras y algunas especies de mosqueros con requerimientos específicos como el mosquero de anteojos (*Tolmomyias sulphurescens*), y los trogones (*T. melanocephalus* y *T. violaceus*) podrían estar indicando que el estado del fragmento de vegetación se encuentra impactado por la influencia de las actividades que se realizan en las áreas de influencia del sitio proyecto.

IV.2.2.3. PAISAJE

Históricamente el paisaje ha sido estudiado desde diversas disciplinas y autores basándose en su mayoría en el origen etimológico de la palabra, intentando establecer un vínculo entre su significado y concepto cultural. La relevancia de estos estudios está en que habría una relación entre las raíces lingüísticas y la localización geográfica, la cual influye en la interpretación, visión y representación del paisaje que varía en cada cultura.

Se puede entender el paisaje desde una variedad de tipologías, entrando en una discusión que no concluiría fácilmente, principalmente debido a que el paisaje es interiorizado dependiendo de quién lo observe. Es por esto que surgen distintas acepciones sobre el concepto, en donde el paisaje es entendido como: invisible, intangible y efímero, así como también en su defecto, se entiende la

visibilidad, tangibilidad (calidad) y lo perdurable (fragilidad). Por medio de los siguientes apartados se describirá el paisaje existente en el sitio donde se pretende la conformación del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso.**

- **Visibilidad:** El concepto de visibilidad hace referencia a lo que puede ser observable desde la percepción de quien observa, en el caso del sitio del proyecto se puede apreciar la existencia de cobertura vegetal con indicios de afectación por intervención humana, mientras que en las cercanías se observan elementos propios de la urbanización como son caminos y vialidades, asentamientos humanos, redes urbanas, entre otros componentes. Debido a que se modificará el paisaje del sitio al remover la cobertura vegetal y al conformar las vialidades y amenidades, así como su proximidad a una vialidad principal, la carretera Mérida-Progreso, se espera que el proyecto puede ser observado a una distancia aproximada de 100 metros contados a partir de los límites del polígono del proyecto.

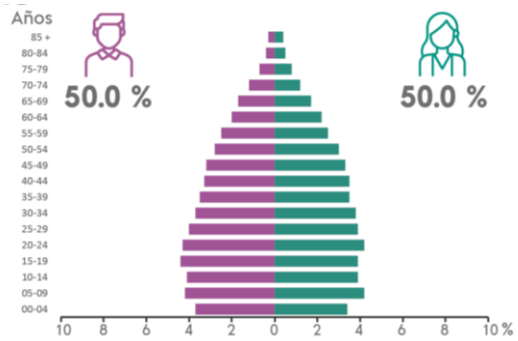
- **Calidad:** Con respecto a la calidad del paisaje, se entiende como la preservación de sus condiciones originales. La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema, siendo que al Este del predio se localiza la Carretera principal Mérida-Progreso, mientras que al sur de manera colindante se ubica un camino que interconecta con dicha carretera y conduce a unas canchas deportivas, indicando aún más la expansión de la mancha urbana. De igual forma, en las cercanías existen asentamientos humanos ya establecidos y otros en pleno desarrollo, establecimientos económicos, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria como resultado de las afecciones antes mencionadas.

- **Fragilidad:** Por su parte, el concepto de fragilidad hace referencia a la susceptibilidad de un paisaje por ser afectado o modificado, ya sea por fenómenos naturales o la intervención humana. En el caso del sitio del proyecto, como se ha mencionado de forma previa, en la actualidad tiene la tendencia hacia el desarrollo urbano, siendo que sus usos de suelos actuales y compatibles permiten el desarrollo del proyecto siempre que se dé cabal cumplimiento a la legislación mexicana y criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico y de Desarrollo Urbano que rigen la zona.

IV.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.3.1. DEMOGRAFÍA

Según el Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI en el 2020, la población total del municipio de Progreso es de 66,008 habitantes.



IV.2.3.2. ECONOMÍA

En el aspecto comercial, la principal fuente de ingresos para el municipio de Progreso han sido las actividades pesqueras en cuanto a producto fresco, congelado y procesado que se envía a mercados mexicanos y extranjeros. Fuentes municipales informan que más de 5 mil familias se benefician de la pesca, además de que genera un importante número de empleos, ya que dicha actividad se vincula con las fábricas de hielo, talleres mecánicos y refaccionarias.

Sin embargo, el comercio y el turismo han surgido como otras fuerzas económicas, contando con un gran número de comercios, desde tiendas de autoservicios, plazas comerciales, tiendas de conveniencia, mercados, balnearios y establecimientos artesanales, más de 30 restaurantes de todo tipo de comida, tanto rápida como regional e internacional y más de 25 hoteles.

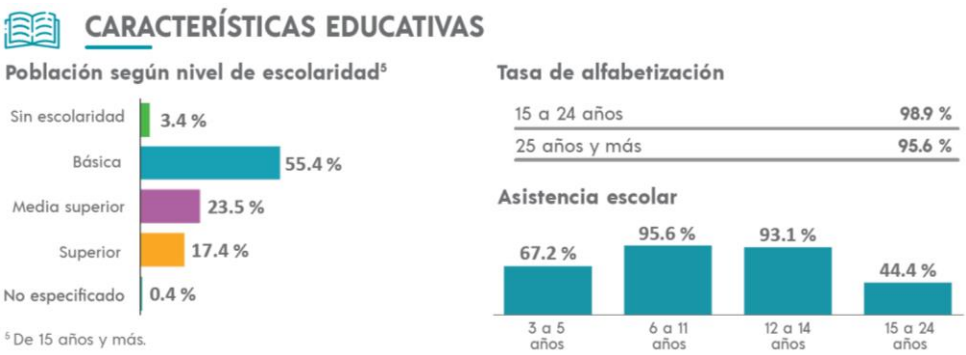
La extracción de materiales para las obras ha prosperado bastante en los últimos años, propiciando la instalación de plantas procesadoras a un lado de la carretera donde se fabrica cal, grava, gravilla, entre otros.

Tabla IV. 4. Datos económicos del municipio de Progreso.

DESCRIPCIÓN	PROGRESO
Población económica activa	22,707
Población económicamente activa masculina	15,570
Población económicamente activa femenina	7,137
Población económicamente inactiva	19,233
Población económicamente inactiva femenina	14,029
Población ocupada	22,336
Población ocupada masculina	15,303
Población ocupada femenina	7,033
Población desocupada	371
Población desocupada masculina	267
Población desocupada femenina	104

IV.2.3.3. EDUCACIÓN

De acuerdo con los censos realizados por el INEGI, la Población de Progreso con educación y centros educativos son:



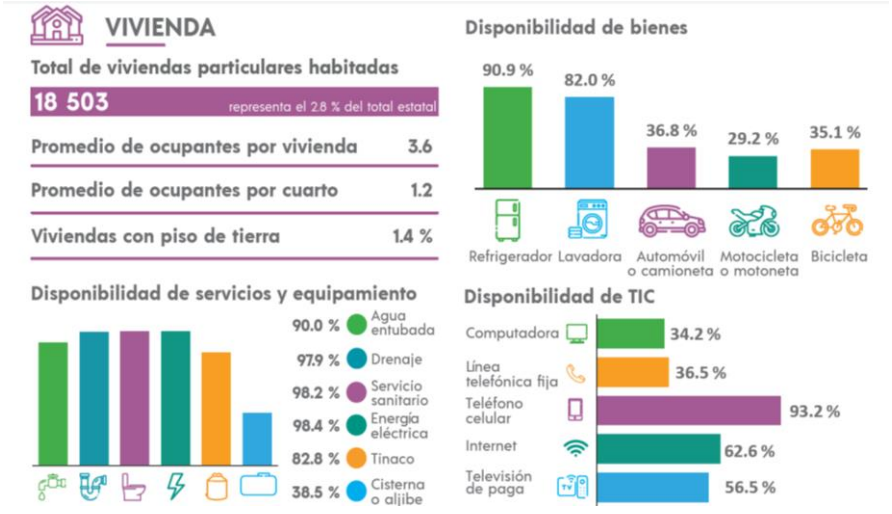
IV.2.3.4. SALUD

De acuerdo con los censos realizados por el INEGI, la población derecho habiente y el personal de los centros de salud del municipio de Progreso se presentan a continuación.



IV.2.3.5. VIVIENDA

Según el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo por el INEGI en el 2020 estima que el total de viviendas que hay en el municipio de Progreso es de 18,503.



IV.2.3.6. FACTORES SOCIOCULTURALES

A. MONUMENTOS HISTÓRICOS

El municipio de Progreso cuenta con estructuras arquitectónicas de importancia, en las que se puede mencionar al antiguo edificio que ocupó la aduana marítima, que fue construido en el pasado

siglo; el Palacio Municipal; el Faro, y el Muelle Aduanal considerado el más largo del país. Asimismo, la exhacienda San Ignacio, la Parroquia de San José y la capilla de San Antonio Yaxactún.

B. FIESTAS POPULARES

Entre las festividades principales en el municipio se encuentran las que se efectúan el 7 de agosto en honor de San Telmo, patrono de los pescadores; del 15 al 30 de abril, carnaval; y, el 1º de junio, se celebra el Día de la Marina, festividad de importancia por la cercanía al mar.
Para las festividades de todos los Santos y fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa; donde se ofrece a los difuntos la comida que más les gustaba y el tradicional Mucbil pollo, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua.

C. TRAJE TÍPICO

El traje típico para los varones consiste en su mayoría de pantalón blanco de corte recto filipina de fina tela, alpargatas y sombreros de jipijapa, sin faltar el tradicional pañuelo rojo, llamado popularmente paliacate, indispensable al bailar alguna de las jaranas. Por su parte, las mujeres usan Huipil, con bordados que resaltan el corte cuadrado del cuello y el borde del vestido, se coloca sobre Fustán que es un medio fondo rizado sujeto a la cintura con pretina de la misma tela; calzan sandalias, y para protegerse del sol se cubren con un rebozo. Para las vaquerías y fiestas principales las mujeres se engalanan con el Terno, confeccionado con finas telas, encajes y bordados hechos generalmente a mano en punto de cruz. Este se complementa largas cadenas de oro, aretes, rosario de coral o filigrana y reboso de Santa María.

D. GASTRONOMIA

Entre las comidas típicas del municipio de Progreso destacan la Sopa de cabezas de pescado, mero en Tikin Xik, cherna rebozada, maccum de robalo, mero empanizado, cazón asado y pescado frito. En cuanto a dulces se disfruta la Yuca con miel, Calabaza melada, Camote con coco, Cocoyol en almíbar, Mazapán de pepita de calabaza, Melcocha, Arepas, Tejocotes en almíbar y Dulce de ciricote. Mientras que las bebidas principales son el Xtabentun, Balché, Bebida de anís, Pozole con coco, Horchata, Atole de maíz nuevo y Refrescos de frutas de la región.

E. RELIGIÓN

En cuanto a la religión es el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) reporta para el municipio de Progreso una Población Católica de 41,304.

IV.2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.2.4.1. SÍNTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación, a modo de resumen de lo exhibido en este Capítulo IV, se presenta la Síntesis del inventario ambiental correspondiente al proyecto **Habilitación de Planta Concreta, en la Localidad y Municipio de Progreso.**

Tabla IV.5. Síntesis del inventario ambiental del proyecto **Tabla IV.12.** Síntesis del inventario ambiental del proyecto **Habilitación de Planta Concreta, en la Localidad y Municipio de Progreso** y su Área de Influencia.

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	
Sistema Ambiental	El sitio del proyecto forma parte de un Sistema Ambiental de tipo "**Crecimiento urbano**".
MEDIO FÍSICO	
Clima	El predio del proyecto forma parte de un subtipo de clima conocido como **BS1(h´)w**. Este subtipo de clima se caracteriza por s er específicamente un clima seco estepario, cálido, con lluvias de verano y una temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Geología y geomorfología	El sitio del proyecto se ve ubicado dentro de la subprovincia "**Carso yucateco**" y del sistema de topoformas "**Playa o barra inundable y salina**". Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (1999), no existen fallas ni fracturamientos de relevancia para el sitio de estudio, por lo que no se tendrán que efectuar acciones al respecto.
Suelos	El sitio del proyecto presenta suelos de tipo Litosol que se caracterizan por su profundidad menos de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.
Hidrología	En el sitio del proyecto o en sus colindancias no se detectó la presencia de algún cuerpo de agua, siendo el más próximo un cenote ubicado a una distancia aproximada de 10 km en dirección noreste. Por lo anterior no se considera que la ejecución del proyecto tenga afectaciones sobre dicho cenote.
Geohidrología	La zona de estudio se localiza dentro de una estructura geológica denominada Semicírculo de Cenotes, la cual se encuentra en la porción noroeste del estado de Yucatán, se trata de una banda de cenotes que delimita una frontera entre calizas fracturadas fuera de la estructura y no fracturadas dentro de la misma.
MEDIO BIOLÓGICO	
Flora	En el sitio del proyecto se detectó la presencia de un total de 45 especies, distribuidas 21 familias botánicas. Al respecto, la familia con el mayor número de especies fue la Fabaceae, con un total de siete especies detectadas, seguido por la familia Euphorbiaceae con seis especies y la Malvaceae con cinco.
Fauna	Se detectó la presencia de un total de 32 especies de fauna, de las cuales, dos pertenecen al grupo de los reptiles, 28 al grupo aves, dos al de anfibios y dos son mamíferos.
Paisaje	El sitio del proyecto en la actualidad tiene la tendencia hacia el desarrollo urbano, siendo que sus usos de suelos actuales y compatibles permiten el desarrollo del proyecto siempre que se dé cabal cumplimiento a la legislación

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	mexicana y criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico y de Desarrollo Urbano que rigen la zona.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Población	La Población total del municipio de Mérida asciende a 66,008 habitantes.
Economía	La Población Económicamente Activa (PEA) reportada para el año 2020 es de 22,707 y la Población No Económicamente Activa es de 19,233 personas.
Educación	El 98.9% de la población de 15 años a 24 años del municipio de Progreso son alfabetas (saben leer y escribir) y el 95.6% de la población de 52 años y más son alfabetas (saben leer y escribir).
Salud	Para el municipio de Progreso se registraron un total de 69.9% habitantes que se ven afiliados a alguna institución de Salud.
Vivienda	El número de viviendas particulares habitas registradas para el municipio de Progreso es de 18,503, además, el Promedio de ocupantes por vivienda es de 3.6 y 1.20 para el Promedio de cuartos por vivienda.
Cultura	Entre las festividades principales en el municipio se encuentran las que se efectúan el 7 de agosto en honor de San Telmo, patrono de los pescadores; del 15 al 30 de abril, carnaval.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente Capítulo se realizará la determinación de los impactos potenciales a ser generados sobre los elementos ambientales presentes en el Área de Estudio definida en el Capítulo anterior. Para lo anterior se aplicará la metodología más adecuada conforme a la naturaleza del proyecto y la ubicación del polígono del proyecto.

La determinación de los impactos ambientales resulta clave para un correcto desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, ya que de esto se desprenderán las acciones y medidas de prevención y mitigación para evitar y reducir la aparición de efectos adversos sobre el medio, así como medidas de mejora que asegurarán y potencializarán aquellos efectos benéficos sobre los elementos medioambientales.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para el presente Capítulo se utilizará la metodología de Conesa (1997), que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, en el capítulo siguiente, se establecerán las medidas preventivas, de mitigación o mejora necesarias.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce alteración, sea favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes, por lo que, en términos generales, un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar la calidad ambiental.

De acuerdo a lo anterior, por medio de la Tabla V.1, se listan aquellas actividades planteadas como parte del desarrollo del proyecto que se consideran podrán generar afectaciones sobre uno o más elementos ambientales, de igual forma, se les otorga una clave específica para facilitar el manejo de la información y la creación de la Tabla de identificación de impactos y la Tabla de evaluación de los mismos.

Tabla V.1. Actividades a considerar para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

ETAPA/SUBETAPA	ACTIVIDAD	CLAVE
PREPARACIÓN DEL SITIO	Delimitación de áreas	**Delimitación**
	Limpieza del sitio	**Limpieza**
	Desmonte y despalme	**Desmonte**
	Excavación, compactación y nivelación	**Excavaciones**
CONSTRUCCIÓN	Cimentación	**Cimentación**
	Construcción (Obra civil)	**Construcción**

ETAPA/SUBETAPA	ACTIVIDAD	CLAVE
	Instalaciones (hidráulica, eléctrica y sanitaria)	**Instalaciones**
	Habilitación de áreas verdes	**Área verde**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Ocupación	**Ocupación**
	Mantenimientos	**Mantenimiento**

Con respecto a los elementos ambientales susceptibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto, en la Tabla V.2 se listan los más relevantes, encontrados en el Área de Estudio del proyecto y descritos en el Capítulo IV previo. De igual forma, a cada componente ambiental se le asignó una clave específica.

Tabla V.2. Componentes ambientales a considerar para la identificación y evaluación de impactos.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE
ABIÓTICO	Calidad de la atmósfera	**Atmósfera**
	Calidad acústica	**Ruido**
	Calidad del agua	**Agua**
	Calidad del suelo	**Suelo**
BIÓTICO	Cobertura vegetal	**Cobertura**
	Fauna silvestre	**Fauna**
	Paisaje	**Paisaje**
	Microclima	**Clima**
	Especies protegidas	**E. Protegidas**
SOCIOECONÓMICO	Oportunidades de empleo	**Empleo**
	Oferta y demanda de Insumos y servicios	**Insumos y servicios**
	Tránsito vehicular	**Tránsito**

Establecidas las actividades propensas a generar impactos (Tabla V.1) y los elementos que podrán ser afectados por la ejecución de dichas actividades (Tabla V.2) se procedió a realizar la identificación de los impactos potenciales al ambiente por medio de una Matriz de interacción, la cual se exhibe por medio de la Tabla V.4.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (Interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración. La lista indicativa de indicadores de impacto enuncia

aquellos factores que deben ser considerados para la adecuada identificación y valoración de los efectos al ambiente a suscitarse.

V.2.1.1. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

A. MEDIO ABIÓTICO

ACCIONES QUE IMPLIQUEN EMISÓN DE CONTAMINANTES

- Gases contaminantes y partículas y polvos suspendidos en la atmósfera
- Emisiones de ruido generadas por las actividades del proyecto
- Efectos a la calidad del agua por contaminación
- Efectos a la calidad del suelo por contaminación
- Cambios y alteraciones en el clima de la zona

B. MEDIO BIÓTICO

ACCIONES QUE ACTÚAN SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

- Remoción y pérdida de cobertura vegetal
- Dispersión y Ahuyentamiento de fauna silvestre
- Remoción y pérdida de hábitats
- Pérdida y dispersión de especies singulares

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

ACCIONES QUE DAN LUGAR AL DETERIORO DEL PAISAJE

- Efectos a la calidad del agua por contaminación
- Efectos a la calidad del suelo por contaminación
- Remoción y pérdida de cobertura vegetal

ACCIONES QUE MODIFICAN EL ENTORNO SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL

- Incremento de nuevas opciones para la vivienda
- Aparición de nuevas ofertas laborales
- Incremento en la oferta y demanda de insumos y servicios
- Afectación sobre el tránsito vehicular
- Cambios en las ofertas laborales

V.2.1.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Como se ha mencionado con anterioridad, para el presente Capítulo se utilizará la metodología de Conesa (1997), que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, en el capítulo siguiente, se establecerán las medidas preventivas, de mitigación o mejora necesarias.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce alteración, sea favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes, por lo que, en términos generales, un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar la calidad ambiental.

Establecidas las actividades propensas a generar impactos (Tabla V.1) y los elementos que podrán ser afectados por la ejecución de dichas actividades (Tabla V.2) se procedió a realizar la identificación de los impactos potenciales al ambiente por medio de una Matriz de interacción, la cual se exhibe por medio de la Tabla V.4.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos, en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos potenciales a ser generados por el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso** se realizó una Matriz de Interacciones, en las que se confrontaron las actividades del proyecto (Tabla V.1) contra los elementos ambientales susceptibles de verse afectados (Tabla V.2). En los casos en los que se estableció la ocurrencia de algún efecto (sin importar de momento si este es positivo o negativo) se colocó una “X” en la casilla del cruce respectivo.

Tabla V.3. Matriz de interacciones para la identificación de los impactos ambientales.

VARIABLES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
COMPONENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL SISTEMA			
Calidad atmosférica	X	X	X
Calidad del agua		X	X
Calidad del suelo	X	X	X
Calidad acústica	X	X	X
COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIOTICOS DEL SISTEMA			
Vegetación	X	X	X
Fauna	X		
Paisaje	X	X	
Microclima			
Especies protegidas			
COMPONENTES SOCIALES Y ECONÓMICOS			
Oferta de empleos	X	X	X
Insumos poblacionales	X	X	X
Tráfico vehicular	X	X	X

MATRIZ DE GRADO

A continuación, los indicadores que pondera el grado de afectación de cada componente para la realización de la Matriz de grado, que se utilizarán para este estudio serán:

a. Impacto nulo = 0: Cuando no se ocasionará impacto alguno sobre ningún componente del ambiente
b. Impacto poco significativo = 0.5: cuando un impacto tiene un efecto que puede ser mitigado o prevenido, si se consideran las medidas necesarias, o bien cuando el impacto puede ser reversible por sus características
c. Impacto significativo = 1: cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un componente del ambiente o socioeconómico

Con este proceso se logrará determinar cuáles actividades del proyecto causarán mayor impacto sobre los componentes del ambiente, así como las variables ambientales y socioeconómicas que se verán más afectadas por la implementación del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la matriz de grado, en donde se consideró la importancia y la magnitud de cada impacto generado de manera cuantitativa, relacionándola con las actividades del proyecto.

Tabla V.4. Matriz de grado para la identificación cuantitativa de los potenciales impactos ambientales.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO/ COMPONENTES AMBIENTALES Y SOCIALES	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		TOTAL DE IMPACTOS PONDERADOS
	LIMPIEZA DEL SITIO	DESMONTE, DESPALME Y RETIROS	EXCAVACIONES, COMPACTACIONES, TRAZO Y NIVELACIÒN	CIMENTACIÓN	CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL)	INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y ELÉCTRICAS	HABILITACIÓN DE ÁREAS VERDES	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	
COMPONENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL SISTEMA										
Calidad atmosférica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	5
Calidad del agua	0	0	0	0	0.5	0	1	0.5	0	2
Calidad del suelo	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0.5	7
Calidad acústica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.5
							Total del impactos ponderados a los componentes físicos y químicos del sistema			**18.5**
COMPONENTES BIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL										
Vegetación	1	0.5	0.5	0	0.5	0	1	0	1	4.5
Fauna	0	1	0	0	0	0	0.5	0	0	1.5
Paisaje	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0	1	0	0	3
							Total del impactos ponderados a los componentes bióticos del sistema			**9**
COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS										
Oferta de empleos	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	5
Insumos poblacionales	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5
Tráfico vehicular	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4
							Total del impactos ponderados a los componentes sociales y económicos			**12.5**
TOTAL de impactos ponderados por actividad	**13.5**			**19**				**7.5**		**40**

Impacto nulo = 0 (24) Impacto poco significativo = 0.5 (52) Impacto significativo = 1 (14)

Como resultado de la Matriz de grado se determinaron un total de 90 impactos potenciales a generarse como parte del desarrollo del proyecto. Se puede apreciar que todas las actividades del proyecto son propensas a causar efectos o alteraciones sobre más de un componente ambiental, mientras que no todos los componentes se vieron afectados, siendo el microclima y las especies protegidas las únicas en este caso particular. Lo anterior debido a la naturaleza del proyecto, que no tendrá efectos sobre un componente tan amplio y complejo, además de que en el predio no se encontraron especies protegidas.

En total se identificaron 89 impactos que se podrían generar por el proyecto "Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso" sin embargo, los resultados obtenidos en la matriz de grado (Tabla 5.2), solo se identificaron 66 que causaran un impacto al ambiente, de los cuales únicamente el 21.21% (14 impactos) serán significativos mientras que el 78.79% (52 impactos) serán pocos significativos.

El componente ambiental más afectado será el físico y químico con 18 upis (Unidades Ponderadas de Impacto), seguido del socioeconómico con 12.5 upis y de los componentes bióticos del ambiente con 9 upis. Estas cantidades se refieren a la ponderación del impacto que recibirá cada componente, independientemente, de si es positivo o negativo.
Las variables del ambiente más afectadas serán la calidad del suelo con 7 upis, seguida de la de la calidad atmosférica y oferta de empleo con 5 upis, seguida de la calidad acústica y calidad de vegetación con 4.5 upis cada uno, tráfico vehicular con 4 upis, los insumos poblacionales con 3.5 upis, paisaje con 3 upis, la calidad del agua 2 upis y fauna 1.5 upis.

La etapa del proyecto que más impactará el ambiente será la construcción alcanzando un total de 19 upis, seguida de la preparación del sitio con 13.5 upis y terminando con la operación y mantenimiento que tiene 7.5 upis.

V.3.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.3.2.1. CRITERIOS

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos, en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

Se definirán los criterios seleccionados para la valoración de los impactos ambientales potenciales de ser generados por la ejecución del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y municipio de Progreso.**

A través de la sumatoria de los impactos identificados en la matriz de grado (tabla 5.2), se obtuvieron las variables ambientales que resultan con mayor grado de afectación en cada etapa del proyecto. Identificando de esta manera cuales actividades del proyecto causan mayor impacto sobre las variables ambientales. Una vez identificadas estas variables se clasificaron los impactos identificados basados en los siguientes criterios estipulados por Leopold, et al., (1971).

A. CARÁCTER: define las acciones o actividades del proyecto en:
   - ✓ Negativo (-): cuando causan deterioro en los componentes del ambiente.
   - ✓ Positivo (+): cuando no causan un deterioro y que incluso pueden llegar a ser beneficiosos.

B. EXTENSIÓN: define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo.
   - ✓ Regional (RG): su rango de afectación va más allá de las colindancias inmediatas del sitio
   - ✓ Puntual (PU): con rango de afectación es muy restringido

C. DURACIÓN: se refiere a la valoración temporal que permite estimar el periodo durante el cual las repercusiones serán detectadas en el factor afectado.
   - ✓ Permanente (PR): Son los impactos que se manifiestan desde el inicio de la actividad impactante y se mantienen aun después de la conclusión de dicha actividad. En estos casos, el tiempo de recuperación del ambiente puede ser a largo plazo y/o por más de diez años.
   - ✓ Temporal (T): Son los impactos que solo se presentan en el momento de la realización de la actividad, desapareciendo en cuanto esta termine o con un tiempo de recuperación a corto o mediano plazo.

D. DESARROLLO: califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente.
   - ✓ Primario (P): son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente en el mismo tiempo y lugar, a menudo estos se encuentran asociados a fases de construcción y operación. Generalmente son obvios y cuantificables.
   - ✓ Secundario (S): son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.

E. REVERSIBILIDAD: evalúa la capacidad que tiene el factor afectado de revertir el efecto.
   - ✓ Irreversibles (IR): cuando la alteración al ambiente es imposible de reparar
   - ✓ Reversible (RE): cuando la alteración ocasionada puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, mediano o largo plazo.
   - ✓ Fugaz (F): cuando la recuperación del ambiente es inmediata tras la conclusión de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

F. OCURRENCIA: califica el tiempo de permanencia del impacto con respecto a la ejecución de las actividades del proyecto.
   - ✓ Latente (L): se define como el impacto que mantiene influencia después de las actividades del proyecto.
   - ✓ Inmediato (I): es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante

G. EFECTO Y/O ACCIONES: califica los impactos que puede ocasionar el proyecto, respecto a los impactos actuales del sitio.
   - ✓ Simple (SI): los impactos que se generen son la influencia de impactos anteriores
   - ✓ Acumulativos (A): tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

SIMBOLOGÍA DE LA MATRIZ DE INTERACCIÓN DE LAS VARIABLES AFECTADAS EN LAS ACTIVIDADES.

Por medio de la Tabla V.3 se presentan los criterios antes definidos, así como los valores a ser otorgados en cada caso particular.

Tabla V.5. Criterios a ser aplicados para la valoración de los impactos ambientales potenciales del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso.**

Criterios de clasificación	Tipos de impacto	Simbología	Criterios de clasificación	Tipos de impacto	Simbología
Carácter de impacto	Positivo	+	**Reversibilidad**	Irreversible	IR
	Negativo	-		Reversible	RE
Extensión	Regional	RG		Fugaz	F
	Puntual	PU	**Ocurrencia**	Latente	L
Duración	Temporal	T		Inmediato	I
	Permanente	PR	**Efecto y/o acciones**	Simple	SI
Desarrollo	Primario	P		Acumulativo	A
	Secundario	S			

V.3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Establecidos los impactos potenciales a ser generados por el desarrollo del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** se procederá a realizar una Matriz de Leopold, optando para este caso particular por una Matriz de Leopold con modificaciones oportunas para la adecuada valoración de los impactos. Para ello se aplicarán los criterios definidos en apartados anteriores, colocando en la Matriz los valores respectivos y describiendo los resultados más adelante en este Capítulo.

Tabla V.6. Matriz de Leopold con modificaciones para la valoración de los impactos del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso.**

IMPACTO	CARÁCTER	EXTENSIÓN	DURACIÓN	DESARROLLO	REVERSIBILIDAD	OCURRENCIA	EFECTO
PREPARACIÓN DEL SITIO							
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	SI
La limpieza del sitio ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	+	PU	PR	S	IR	L	A
La limpieza del sitio y trazo ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	SI
La limpieza del sitio ocasionara un impacto significativo a la vegetación	-	PU	PR	S	IR	L	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo al paisaje	+	PU	PR	S	IR	L	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	SI
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto significativo a la calidad suelo	-	PU	PR	P	IR	L	A
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	SI
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la calidad de la vegetación	-	PU	PR	P	IR	L	A
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la calidad de la fauna	-	PU	PR	S	IR	I	A
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del paisaje	-	PU	PR	S	IR	L	A
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
La Desmonte, despalme y retiros ocasionara un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	S	IR	L	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a la vegetación	-	PU	PR	S	IR	L	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a la calidad del paisaje	-	PU	PR	S	IR	L	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a la oferta de empleo	+	RG	T	P	F	I	SI
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	T	P	F	I	A
La excavación, compactación, trazo y nivelación ocasionará un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A

IMPACTO	CARÁCTER	EXTENSIÓN	DURACIÓN	DESARROLLO	REVERSIBILIDAD	OCURRENCIA	EFECTO
CONSTRUCCIÓN							
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	SI
La cimentación ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	S	IR	L	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	T	P	F	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	SI
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	-	PU	PR	P	IR	I	SI
La construcción ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	P	IR	L	A
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	S	F	I	A
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a vegetación	-	PU	PR	S	IR	I	A
La construcción ocasionara un impacto poco significativo al paisaje	+	PU	PR	S	IR	L	A
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
La construcción ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	T	P	F	I	SI
La construcción ocasionara un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	SI
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	P	IR	L	SI
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	T	P	F	I	A
Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas ocasionaran un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la calidad atmosférica	+	PU	PR	S	IR	L	SI
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la calidad del agua	+	PU	PR	S	IR	L	A
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	+	PU	PR	S	IR	L	SI

IMPACTO	CARÁCTER	EXTENSIÓN	DURACIÓN	DESARROLLO	REVERSIBILIDAD	OCURRENCIA	EFECTO
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	+	PU	T	P	F	I	A
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la vegetación	+	PU	PR	S	IR	L	SI
La habilitación de áreas verdes ocasionará un impacto poco significativo en la fauna	+	PU	PR	S	IR	L	A
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto significativo al paisaje	+	PU	PR	P	IR	L	SI
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	T	P	F	I	SI
La habilitación de áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a el tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
La operación de la Planta concretera ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	S	F	I	SI
La operación de la Planta concretera ocasionará un impacto poco significativo a la calidad del agua	-	RG	PR	P	IR	L	A
La operación de la Planta concretera ocasionará un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	R	I	A
La operación de la Planta concretera ocasionará un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	PR	P	R	I	SI
La operación de la Planta concretera ocasionará un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	PR	P	R	L	A
La operación de la Planta concretera ocasionará un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	PR	P	R	I	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
El mantenimiento ocasionará un impacto poco significativo a la calidad del suelo	+	PU	PR	P	F	L	SI
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
El mantenimiento ocasionara un impacto significativo a la vegetación	+	PU	PR	S	IR	L	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	-	RG	PR	P	F	L	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo al tráfico vehicular	-	RG	T	P	F	I	A

Con base a los resultados obtenidos en las matrices de interacción (Tablas 5.3, 5.4, 5.5), el 68.18% (45 impactos) del total de los impactos identificados serán negativos y el 31.82% (21 impactos) serán positivos. Del total de impactos negativos el 62.22% (28 impactos) serán generados de manera temporal, mientras que el 37.78% (17 impactos) se generarán de manera permanente. En todas las etapas del proyecto los efectos negativos predominan ante los positivos.

V.3.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

Analizando los resultados obtenidos por medio de la Matriz previa, de los 66 impactos potenciales a ser generados por el desarrollo del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la localidad y municipio de Progreso,** se puede establecer lo siguiente:

- 45 de los impactos potenciales se establecieron como negativos, lo que representa el 68.18% del total para el proyecto, mientras que 21 fueron positivos, es decir el 31.82%. Los elementos socioeconómicos y a las actividades previstas para el proyecto que por sí mismas resultan positivas, como el caso de la Delimitación de las Áreas, la Limpieza del Sitio, la Habilitación de Áreas Verdes y la aplicación de Mantenimientos.
- Con respecto al criterio de Extensión, 41 de los impactos potenciales se determinaron como Puntuales (62.12%), y 25 como Regionales (37.88%). Los impactos puntuales se presentaron para los componentes como el suelo, la permeabilidad, la cobertura vegetal, los hábitats y el paisaje, los efectos parciales sobre la atmósfera, el agua, el ruido y la fauna que pudiesen encontrarse en la zona, y los efectos Regionales se establecieron para los componentes de empleo, vivienda, insumos y servicios y tránsito vehicular.
- Por su Duración, 37 de los impactos se catalogaron como de Temporal (56.06%) y 29 como Permanentes (43.94%), lo cual atienda a la naturaleza del proyecto que pretende la Habilitación de una Planta concretera de un predio para su posterior operación.
- Por su Desarrollo, 47 de los impactos potenciales fueron Primarios (71.21%) y 19 como Secundarios (28.79%) lo que indica que las actividades a realizarse tendrán efectos en el momento que se ejecutan.
- Por su Reversibilidad, 38 de los efectos tienen a producirse de manera fugaz (57.58%), mientras de 4 serán Reversibles (6.06%) y 24 Irreversibles cuando se aplique el proyecto (36.36%). Los resultados anteriores coinciden con la naturaleza del proyecto y con su temporalidad establecida de operación de por lo menos 30 años con posibilidad de incrementarse de manera indefinida por la aplicación de mantenimientos continuos.
- Por su Ocurrencia, 24 de los impactos son potencialmente Latentes (36.36%), mientras que 42 son con efecto inmediato (63.64%). Lo que indica que la mayoría de los efectos ocurren inmediatamente al momento de realizarlos.
- Por su Efecto 26 de los impactos potenciales fueron simples (39.39%), mientras que los restantes 40 se indicaron como acumulativos (60.61%), lo que indica que las actividades a realizarse tendrán que tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

De acuerdo a lo anterior, para el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** los impactos potenciales a producirse serán de manera general: Negativos, Puntuales, Temporales, Primarios, Fugaces, Inmediatos y Acumulativos.

V.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR ETAPA DE PROYECTO

A. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Con respecto a los impactos por etapa, 22 se presentaron en la etapa de Preparación del Sitio, lo que equivale al 33.33% del total para el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso**. Las actividades de la etapa que ocasionarán efectos sobre el medio son:

Limpieza, Desmonte y Excavaciones. A continuación, se presentan los resultados de la valoración de los impactos potenciales a ser generados en esta etapa.

- 17 de los impactos potenciales se establecieron como negativos, lo que representa el 77.27% del total para esta etapa, mientras que 5 fueron positivos, es decir el 22.73%. Como se puede apreciar no existe una diferencia significativa entre la naturaleza de los impactos, siendo que en esta etapa los impactos fueron en su mayoría negativos por los efectos causados por el Desmonte y las Excavaciones.
- Con respecto al criterio de Extensión, 16 de los impactos potenciales se determinaron como Puntuales (72.72%), y 6 como Regionales (27.27%). Los impactos puntuales se presentaron para los componentes como el suelo, la permeabilidad, la cobertura vegetal, los hábitats y el paisaje, los efectos parciales sobre la atmósfera, el agua, el ruido y la fauna que pudiesen encontrarse en la zona, y los efectos Regionales se establecieron para los componentes de empleo, vivienda, insumos y servicios y tránsito vehicular.
- Por su Duración, 12 de los impactos se catalogaron como de Temporal (54.55%) y 10 como Permanentes (45.45%), lo cual atienda a la naturaleza del proyecto que pretende la Habilitación de una Planta concretera de un predio para su posterior operación.
- Por su Desarrollo, 14 de los impactos potenciales fueron Primarios (63.64%) y 8 como Secundarios (36.36%) lo que indica que las actividades a realizarse tendrán efectos en el momento que se ejecutan.
- Por su Reversibilidad, 12 de los efectos tienen a producirse de manera fugaz (54.55%), mientras de 10 serán Irreversibles cuando se aplique el proyecto (45.45%). los resultados anteriores coinciden con la naturaleza del proyecto y con su temporalidad establecida de operación de por lo menos 30 años con posibilidad de incrementarse de manera indefinida por la aplicación de mantenimientos continuos.
- Por su Ocurrencia, 9 de los impactos son potencialmente Latentes (40.90%), mientras que 13 son con efecto inmediato (59.10%). Lo que indica que la mayoría de los efectos ocurren inmediatamente al momento de realizarlos.
- Por su Efecto 7 de los impactos potenciales fueron simples (31.82%), mientras que los restantes 15 se indicaron como acumulativos (68.18%), lo que indica que las actividades a realizarse tendrán que tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

De acuerdo a lo anterior, para la etapa de la Preparación del Sitio del **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** los impactos potenciales a producirse serán de manera general: Negativos, Puntual, tanto Temporal como permanente, Primario, Fugaz, Inmediato y Acumulativos.

B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de la Construcción se determinaron 31 efectos, es decir el 46.97%, del total para el proyecto. Las actividades de la etapa que ocasionarán efectos sobre el medio son: Cimentación, Obra civil, Instalaciones y Áreas Verdes. A continuación, se presentan los resultados de la valoración de los impactos potenciales a ser generados en esta etapa.

- 19 de los impactos potenciales se establecieron como negativos, lo que representa el 61.29% del total para esta etapa, mientras que 12 fueron positivos, es decir el 38.71%. Como se puede apreciar no existe una diferencia significativa entre la naturaleza de los impactos, siendo que en esta etapa los impactos fueron en su mayoría negativos por los efectos causados por la cimentación, obra civil e instalaciones.
- Con respecto a la Extensión, 19 de los impactos potenciales se determinaron como Puntuales (61.29%), y 12 como Regionales (38.71%). Los impactos puntuales se presentaron para los componentes como el suelo, la permeabilidad, la cobertura vegetal, los hábitats y el paisaje, los efectos parciales sobre la atmósfera, el agua, el ruido, la fauna y las especies singulares que pudiesen encontrarse en la zona, y los efectos Extensos se establecieron para los componentes de empleo, insumos y servicios y tránsito vehicular.
- Por su Duración, 19 de los impactos se catalogaron como de Temporal (61.29%) y 12 como Permanentes (38.71%), lo cual atiende a la naturaleza de las actividades que afectarán la fauna, generarán ruidos y efectos sobre la atmósfera entre otros.
- Por su Desarrollo, 22 de los impactos potenciales fueron Primarios (70.97%) y 9 como Secundarios (39.03%) lo que indica que las actividades a realizarse tendrán efectos en el momento que se ejecutan.
- Por su Reversibilidad, 19 de los efectos tienen a producirse de manera fugaz (61.29%), mientras de 12 serán Irreversibles cuando se aplique el proyecto (38.71%). Los resultados anteriores coinciden con la naturaleza del proyecto y con su temporalidad establecida de operación de por lo menos 30 años con posibilidad de incrementarse de manera indefinida por la aplicación de mantenimientos continuos.
- Por su Ocurrencia, 10 de los impactos son potencialmente Latentes (32.26%), mientras que 21 son con efecto inmediato (67.74%). Lo que indica que la mayoría de los efectos ocurren inmediatamente al momento de realizarlos.
- Por su Efecto 15 de los impactos potenciales fueron simples (48.39%), mientras que los restantes 16 se indicaron como acumulativos (51.61%), lo que indica que las actividades a realizarse tendrán que tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

De acuerdo a lo anterior, para la etapa de la Construcción del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** los impactos potenciales a producirse serán de manera general: Negativos, Puntual, Temporal, Primario, Fugaz, Inmediato y tanto Acumulativo como simples.

C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de la Operación y Mantenimiento se determinaron 13 efectos, es decir el 19.70%, del total para el proyecto. Las actividades de la etapa que ocasionarán efectos sobre el medio son: Ocupación y Mantenimiento. A continuación, se presentan los resultados de la valoración de los impactos potenciales a ser generados en esta etapa.

- 9 de los impactos potenciales se establecieron como negativos, lo que representa el 69.23% del total para esta etapa, mientras que 4 fueron positivos, es decir el 30.77%. Se puede apreciar un elevado número de efectos positivos en esta etapa como resultado de la actividad de Mantenimiento.
- Con respecto a la Extensión, 6 de los impactos potenciales se determinaron como Puntuales (46.15%) y 7 como Regionales con un porcentaje del 53.85%.
- Por su Duración, 6 de los impactos se catalogaron como de Temporal (46.15%) y 7 como Permanentes (53.85%), lo cual atienda a la naturaleza del proyecto que pretende la Habilitación de una Planta concretera de un predio para su posterior operación.
- Por su Desarrollo, 11 de los impactos potenciales fueron Primarios (84.62%) y 2 como Secundarios (15.38%) lo que indica que las actividades a realizarse tendrán efectos en el momento que se ejecutan.
- Por su Reversibilidad, 7 de los efectos tienen a producirse de manera fugaz (53.85%), mientras de 4 serán Reversibles (30.77%) y 2 Irreversibles cuando se aplique el proyecto (15.38%). Los resultados anteriores coinciden con la naturaleza del proyecto y con su temporalidad establecida de operación de por lo menos 30 años con posibilidad de incrementarse de manera indefinida por la aplicación de mantenimientos continuos.
- Por su Ocurrencia, 5 de los impactos son potencialmente Latentes (38.46%), mientras que 8 son con efecto inmediato (61.54%). Lo que indica que la mayoría de los efectos ocurren inmediatamente al momento de realizarlos.
- Por su Efecto 4 de los impactos potenciales fueron simples (30.77%), mientras que los restantes 9 se indicaron como acumulativos (69.23%), lo que indica que las actividades a realizarse tendrán que tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

De acuerdo a lo anterior, para la etapa de la Operación y Mantenimiento del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** los impactos potenciales a producirse serán de manera general: Negativos, tanto puntuales como Regionales, tanto temporales como permanentes, primarios, fugaces, inmediatos y acumulativos.

V.3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR MEDIO AMBIENTAL

A. MEDIO ABIÓTICO

Para el medio Abiótico se registraron un total de 29 impactos potenciales que representan el 43.94% del total reportados para el proyecto. Los elementos que podrán verse afectados son: Calidad de la atmósfera, Calidad acústica, Calidad del agua, Calidad del suelo. Por medio de la siguiente Tabla se describirán los principales efectos sobre cada componente ambiental.

Tabla V.7. Descripción de los impactos para el medio Abiótico.

COMPONENTE AMBIENTAL	EFECTOS A SER GENERADOS SOBRE EL COMPONENTE
Calidad de la atmósfera	Conforme a la naturaleza del proyecto se esperan emisiones a la atmósfera que podrán afectar su calidad, como es la emisión de gases contaminantes

COMPONENTE AMBIENTAL	EFECTOS A SER GENERADOS SOBRE EL COMPONENTE
	provenientes de la maquinaria pesada y vehículos, así como por el incremento de polvos y partículas producidas por el uso de materiales de la construcción y por la intervención directa sobre el suelo. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal que brinde servicios ambientales relacionados con la calidad de la atmósfera.
Generación de ruido	Debido a la naturaleza del proyecto se espera la producción de ruidos en todas las actividades del proyecto, tanto por la presencia constante de trabajadores como por el uso de maquinaria pesada y vehículos en las etapas de la Preparación del Sitio, la Construcción y en la etapa de Operación y Mantenimiento.
Calidad del agua	Como parte de las actividades del proyecto se espera la generación de diferentes tipos de residuos, tanto sólidos como líquidos, cuyo manejo inadecuado podrá tener efectos sobre la calidad del agua subterránea. Por otra parte, debido a la habilitación de la Planta Concretera se perderán suelos naturales para la filtración natural del agua al subsuelo. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal y suelos naturales que brinden servicios ambientales relacionados con la calidad del agua filtrada.
Calidad del suelo	La calidad del suelo se verá comprometida por las intervenciones directas sobre su fisicoquímica, como es el caso del Despalme en la que se removerá la primera capa del suelo y las excavaciones que remueven el sustrato presente en las zonas de afectación. Como parte de las actividades del proyecto se espera la generación de diferentes tipos de residuos, tanto sólidos como líquidos, cuyo manejo inadecuado podrá tener efectos sobre la calidad del agua subterránea. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal y suelos naturales que brinden servicios ambientales relacionados con la calidad del suelo.
Permeabilidad	Debido a la habilitación de la Planta Concretera se perderán suelos naturales para la filtración natural del agua al subsuelo. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal y suelos naturales que brinden servicios ambientales relacionados con la adecuada permeabilidad.

B. MEDIO BIÓTICO

Para el medio Biótico se registraron un total de 13 impactos potenciales que representan el 19.70% del total reportados para el proyecto. Los elementos que podrán verse afectados son: Cobertura vegetal, Fauna silvestre y Paisaje. Por medio de la siguiente Tabla se describirán los principales efectos sobre cada componente ambiental.

Tabla V.8. Descripción de los impactos para el medio Biótico.

COMPONENTE AMBIENTAL	EFECTOS A SER GENERADOS SOBRE EL COMPONENTE
Cobertura vegetal	Se perderán superficies de cobertura vegetal por la ejecución de las actividades del Desmonte. La adecuada delimitación de las áreas permitirá limitar los efectos sobre la flora fuera de las áreas de ocupación. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal que brinde servicios ambientales durante toda la vida útil del proyecto. Como parte de las acciones del mantenimiento se dará el cuidado apropiado a las Áreas Verdes para preservarlas en buenas condiciones en todo momento.
Fauna silvestre	Debido a la pérdida de cobertura vegetal por la ejecución de las actividades del Desmonte las especies de fauna silvestre deberán buscar refugio en los predios colindantes. Las acciones de excavaciones y construcción producirán ruidos y vibraciones que ocasionarán efectos sobre la fauna silvestre, ahuyentándolos a sitos cercanos. La adecuada delimitación de las áreas permitirá limitar los efectos sobre la flora fuera de las áreas de ocupación y por ende sobre la fauna silvestre que se ve asociada a la vegetación. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal que brinde refugio a las especies de fauna silvestre. Como parte de las acciones del mantenimiento se dará el cuidado apropiado a las Áreas Verdes para preservarlas en buenas condiciones en todo momento.
Calidad del paisaje	El paisaje del sitio se verá alterado por la ejecución de todas las actividades del proyecto, por un lado, la presencia constante de trabajadores y de maquinaria pesada y vehículos de la construcción, la remoción de vegetación, la intervención directa del suelo; de igual forma, en la etapa operativa, la operación de la Planta concretera tendrá afectaciones sobre este componente.
Especies singulares	Debido a la pérdida de cobertura vegetal por la ejecución de las actividades del Desmonte se podrá tener efectos sobre especies singulares de flora y fauna que pudieran presentarse en el sitio. La adecuada delimitación de las áreas permitirá limitar los efectos sobre las especies singulares que se pudiesen ver asociados a la vegetación. Se plantea la habilitación de Áreas Verdes para contar con cobertura vegetal que brinde refugio a especies singulares en el futuro. Como parte de las acciones del mantenimiento se dará el cuidado apropiado a las Áreas Verdes para preservarlas en buenas condiciones en todo momento.

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para el medio Socioeconómico se registraron un total de 24 impactos potenciales que representan el 36.36% del total reportados para el proyecto. Los elementos que podrán verse afectados son:

Oportunidades de empleo, Oferta y demanda de insumos y servicios y Tránsito vehicular. Por medio de la siguiente Tabla se describirán los principales efectos sobre cada componente ambiental.

Tabla V.9. Descripción de los impactos para el medio Socioeconómico.

COMPONENTE AMBIENTAL	EFECTOS A SER GENERADOS SOBRE EL COMPONENTE
Oportunidades de empleo	Para el adecuado desarrollo del proyecto, así como su operación, se necesitará la contratación de mano de obra y personal profesionista, por lo que se generarán nuevas oportunidades laborales que representan un beneficio para los pobladores.
Oferta y demanda de insumos y servicios	Para el adecuado desarrollo del proyecto se requerirá la adquisición de insumos y la contratación de servicios, tanto para las acciones constructivas como para la ocupación y mantenimientos del proyecto, por lo que se tendrá efectos sobre la oferta y demanda de los mismos.
Tránsito vehicular	Como se ha indicado con anterioridad, para la adecuada ejecución del proyecto se necesitará de insumos y servicios los cuales llegarán al sitio por medio de diferentes vehículos, aunado al empleo de maquinaria pesada se podrán tener afectaciones sobre el tránsito vehicular durante las etapas de la Preparación del Sitio, la Construcción y operación de la Planta Concretera. En la etapa de Operación y Mantenimiento la Operación de la Planta Concretera incrementará el número de vehículos en la zona, lo que pudiese ocasionar efectos en el tránsito vehicular, sobre todo en horas pico.

V.4. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología seleccionada para la determinación y valoración de los impactos ambientales del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** se identificaron un total de 66 afectaciones posibles sobre los elementos del medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico, tanto positivos como negativos. Por lo cual, resulta de relevancia establecer las acciones y medidas pertinentes para reducir y evitar de ser posible la aparición de efectos negativos, así como asegurar y potenciar los efectos que sean positivos. En este sentido, y con el fin de facilitar el manejo de la información, se listan a continuación los impactos generales del proyecto derivado del análisis anterior.

A. MEDIO ABIÓTICO

1. Pérdida de la calidad de la atmósfera
2. Incremento de ruidos en la zona
3. Pérdida de la calidad del suelo y la permeabilidad
4. Pérdida en la calidad del agua
5. Preservación se superficies con cobertura vegetal y suelos naturales

B. MEDIO BIÓTICO

6. Remoción y pérdida de cobertura vegetal

7. Afectaciones sobre la fauna silvestre
8. Remoción y pérdida de hábitats
9. Efectos sobre las especies singulares en el sitio
10. Preservación de superficies con cobertura vegetal y suelos con hábitats asociados
11. Modificación del paisaje actual

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

12. Aumento de nuevas oportunidades de empleos
13. Aumento en la oferta y demanda de insumos y servicios
14. Incremento en el tránsito vehicular

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN, COSTOS

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN, COSTOS

Al ser cualquier obra nueva de Desarrollo susceptible de ocasionar impactos ambientales, resulta de suma importancia la proposición de las acciones o medidas necesarias para evitar o reducir las afectaciones que los impactos provocarían potencialmente hacia el medio ambiente, con lo que se asegura la viabilidad ambiental de las obras.

Para la gestión de los impactos ambientales puede emplearse una serie de medidas. Las medidas preventivas son aquellas que tienen por finalidad evitar la aparición de los impactos, mientras que las medidas de mitigación se definen como un conjunto de acciones y decisiones encaminadas a eliminar o minimizar los impactos adversos cuya aparición es inevitable y por último, al detectarse ciertos impactos considerados como positivos, se plantean también medidas de mejora, con enfoque a potenciar los efectos de dichos impactos.

De acuerdo a lo descrito con anterioridad y, dado que la pretendida implementación del proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** podrá derivar en la aparición de diversos impactos ambientales hacia los componentes del medio del cual forma parte (impactos identificados en el Capítulo precedente), dentro del presente Capítulo del estudio se propondrán las medidas más adecuadas para la gestión y manejo de los impactos ambientales.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** objeto de estudio, tal como fue mencionado con anterioridad, se plantearán tres tipos de medidas que serán aplicadas a lo largo de las actividades que conforman las etapas del proyecto: medidas Preventivas, de Mitigación y Mejora, definidas a continuación.

A. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas Preventivas o de prevención tienen la finalidad de evitar la aparición de efectos ambientales negativos o de atenuarlos anticipadamente a su aparición, por tal motivo, resulta de importancia contar con una clara percepción entre las actividades del proyecto y sus posibles afectaciones para con los componentes del medio ambiente. Al momento de proponer las medidas preventivas hay que partir de la premisa de que siempre es mejor no producirlos, es decir, evitar que tuvieran lugar.

B. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de Mitigación o mitigadoras, son definidas como aquellas acciones cuyo diseño y ejecución de se dirigen más bien a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno y cuya aparición resulta inevitable. Al respecto, incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado, y en caso de no ser posible, se reestablecen al menos las propiedades básicas iniciales del componente. Por tal motivo resulta de importancia la identificación temprana de los impactos, ya que una

pronta intervención con medidas de Mitigación podrá asegurar el evitar desequilibrios ambientales.

C. MEDIDAS DE MEJORA

Las medidas de Mejora son definidas como aquellas acciones que permiten potenciar los impactos positivos o beneficiosos que se generarían por el desarrollo de un proyecto, y son consideradas para el presente caso dado que a través de la identificación y evaluación de los impactos ambientales se detectaron casos en los cuales los impactos pudieran traer ciertos beneficios.

En la Tabla VI.1 a continuación, se engloban las medidas de prevención, mitigación y de mejora para cada uno de los impactos globales determinados para los componentes Abióticos, Bióticos y Socioeconómicos en el Capítulo previo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso.**

Tabla VI.1. Medidas de Prevención, Mitigación y Mejora propuestas para los impactos ambientales del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso** (Etapa: **P=** Preparación del Sitio, **C=** Construcción y **O=** Operación y Mantenimiento).

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
MEDIO ABIÓTICO				
1. PÉRDIDA DE LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios que preserven la calidad del aire.	**X**	**X**	
Prevención	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones que permitan preservar la calidad del aire.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar contaminar la atmósfera: evitar la quema de vegetación, de residuos o el encendido de fogatas, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.	**X**	**X**	
Prevención	Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operación del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando su quema.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto,	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
	con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.			
Prevención	Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas y durante la operación deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Las superficies a ser afectadas por el desmonte y despalme, por las excavaciones y por la construcción deberán permanecer húmedas en todo momento, lo que reducirá el volumen de partículas y polvos suspendidos.	**X**	**X**	
INCREMENTO DE RUIDOS EN LA ZONA				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, limitando temporal y espacialmente los efectos generados por el incremento en los niveles de ruido.	**X**	**X**	
Prevención	Previo al ingreso de los vehículos o maquinaria pesada al interior del predio se realizará un chequeo rápido para constatar las buenas condiciones de las unidades, en el caso de que las mismas requieran mantenimiento no podrán ingresar hasta recibirlo. En estos chequeos deberá verse que los niveles de ruido no rebasen los máximos permisibles.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Toda maquinaria pesada o vehículo utilizado durante las labores constructivas y durante la operación de la planta, deberá recibir mantenimientos periódicos conforme a sus especificaciones, fuera del interior del predio en talleres autorizados. Este mantenimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades.	**X**	**X**	**X**
PÉRDIDA DE LA CALIDAD DEL SUELO Y LA PERMEABILIDAD				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.	**X**	**X**	
Mitigación	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
	obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.			
Prevención	Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operación del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del aire.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.	**X**	**X**	
Prevención	Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.	**X**	**X**	
Mitigación	Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse, será dotado por DOS SITAR DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa, los cuales deberán recibir mantenimientos continuos. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.		**X**	**X**
Mitigación	Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
Mitigación	En caso de tenerse la generación de residuos que por sus características se consideren como peligrosos, estos deberán ver su correcto almacenamiento temporal, contratando los servicios de una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, autorizada por la secretaría, quién se hará cargo de estos. De igual modo deberá darse el aviso correspondiente a las autoridades.	**X**	**X**	**X**
	PÉRDIDA EN LA CALIDAD DEL AGUA			
Mitigación	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y, por ende, sitios de filtración natural de agua.	**X**	**X**	
Mitigación	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y suelos de calidad para la infiltración de agua.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.	**X**	**X**	
Mitigación	Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operativo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar los suelos o el agua.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.	**X**	**X**	
Prevención	Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.	**X**	**X**	
Mitigación	Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento, será dotado de dos SITAR		**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
	DLD 14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa, los cuales deberán recibir mantenimientos. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.			
Prevención	Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.	**X**	**X**	**X**
MEDIO BIÓTICO				
REMOCIÓN Y PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.	**X**	**X**	
Prevención	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los ejemplares de las poblaciones de flora de importancia por su endemismo.	**X**	**X**	
Prevención	Las superficies de afectación para la conformación de la infraestructura de la Planta Concretera, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia.	**X**	**X**	
Prevención	Las Áreas Verdes del conjunto, de requerirlo deberán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de los estratos arbustivos y arbóreos, para lo cual se emplearán especies de la región, prefiriendo aquellas del tipo de vegetación presente en el sitio, evitando en todo momento el uso de especies consideradas como exóticas o invasoras.		**X**	**X**
AFECTACIONES SOBRE LA FAUNA SILVESTRE				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos autorizados, conservando áreas verdes en las superficies señaladas.	**X**	**X**	
Prevención	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Las superficies de afectación para la conformación de la infraestructura de la Planta Concretera, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia, ejecutar Programas ya fuera de Rescate y Reubicación de Flora o bien, de Rescate y Reubicación de Fauna, asegurando la conservación de poblaciones susceptibles.	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
Prevención	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.	**X**	**X**	
Mitigación	Para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio, los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo y operativo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación.	**X**	**X**	**X**
	MODIFICACIÓN DEL PAISAJE ACTUAL			
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando suelos naturales en las áreas verdes respectivas y por ende las condiciones paisajísticas.	**X**	**X**	
Prevención	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos cuyos diámetros a la altura del pecho fueran significativos, preservándose condiciones ambientales y el paisaje	**X**	**X**	**X**
Prevención	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicarán las medidas que deberán considerar para evitar la contaminación del suelo y el agua como: el uso obligatorio de los equipos sanitarios portátiles, la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos a generar, entre otras.	**X**	**X**	
Prevención	Los residuos que fueran generados durante el proceso constructivo del proyecto deberán observar su adecuado manejo y gestión, por lo que los contenedores deberán ser provistos de tapas, cubiertos en su interior con bolsas plásticas, clasificados y ser enviados a sitios adecuados de disposición final con la frecuencia correspondiente, ya sea al menos dos veces por semana o bien, según el volumen de generación, evitando que pudiesen contaminar visualmente el paisaje.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Para los residuos de manejo especial, el encargado de la obra civil y de la etapa de operación deberá solicitar de manera única el volumen de materiales estrictamente necesario para el establecimiento del proyecto, con lo cual se evitará la aparición de sobrantes, y de tenerse estos se deberán transportar a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se emplearán vehículos de carga proporcionados por el encargado de la obra civil. Los residuos deberán ser colocados en bolsas de rafia o bien ser cubiertos con lonas, así como estar en constante humedecimiento para evitar su dispersión por el viento evitando afecciones a la calidad del paisaje.	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
Prevención	Durante el proceso constructivo del proyecto, para evitar afectaciones ambientales como fomentar condiciones de higiene en el área de trabajo, se plantea el arrendamiento de sanitarios portátiles a una empresa que cuente con las autorizaciones necesarias y vigentes. Los sanitarios deberán someterse a mantenimiento periódico al menos tres veces por semana, de lo cual estará a cargo la empresa arrendadora, así como se responsabilizará de recolectar, trasladar, tratar y descargar las aguas residuales.	**X**	**X**	
Prevención	Los sanitarios portátiles deberán colocarse en un sitio interior a los límites legales del predio del proyecto, en una superficie libre de vegetación que posteriormente requiera su uso para fines de la obra. Los sanitarios podrán rotarse conforme al avance de la obra, asegurando que en todo momento los equipos se encuentren próximos al personal. Los sanitarios deberán colocarse en una proporción 1:15 es decir, un sanitario por cada 15 personas laborando en el sitio de trabajo, y su uso será indicado como obligatorio a todo el personal implicado en el proyecto.	**X**	**X**	
Mitigación	Como parte del proyecto se contempla realizar las instalaciones sanitarias necesarias para dirigir las aguas residuales que pudieran generarse en su momento, será dotado de DOS SITAR DLD 14, para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la etapa operativa, los cuales deberán recibir mantenimientos continuos. El tratamiento otorgado será de conformidad con las normas mexicanas aplicables en la materia.			**X**
Prevención	Al requerirse el empleo de maquinaria pesada para ciertas actividades del proyecto y por ende contarse con cierta probabilidad de aparición de residuos peligrosos, para evitar que pudiera tenerse la contaminación de los suelos o el agua, previo al ingreso de la maquinaria pesada esta deberá ser revisada previo a su ingreso, y de detectarse desperfectos, deberá impedirse su ingreso hasta solventar lo necesario. De igual modo cada maquinaria deberá contar con un kit anti-derrames.	**X**	**X**	**X**
Prevención	En caso de tenerse la generación de residuos que por sus características se consideren como peligrosos, estos deberán ver su correcto almacenamiento temporal, contratando los servicios de una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, autorizada por la secretaría, quién se hará cargo de estos. De igual modo deberá darse el aviso correspondiente a las autoridades.	**X**	**X**	**X**
EFECTOS SOBRE LAS ESPECIES SINGULARES EN EL SITIO				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, conservando las áreas verdes respectivas en las superficies señaladas.	**X**	**X**	
Prevención	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los elementos de los estratos arbustivos y arbóreos, preservándose árboles nativos como sitios de hábitat.	**X**	**X**	
Mitigación	En las superficies del proyecto a establecer como Áreas Verdes, siempre que fuera posible deberán preservarse los ejemplares de las poblaciones de flora de importancia por su endemismo.	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA P	C	O
Mitigación	Las superficies de afectación para la conformación de la infraestructura de la Planta Concretera, previo a su desmonte y despalme deberán ser revisadas para en caso de detectarse ejemplares de especies de importancia, ejecutar Programas ya fuera de Rescate y Reubicación de Flora o bien, de Rescate y Reubicación de Fauna, asegurando la conservación de poblaciones susceptibles.	**X**	**X**	
Prevención	Todo el personal implicado en el proyecto deberá ser capacitado a través de charlas impartidas por personal especializado, siendo que dentro de dichas pláticas se les indicará como estrictamente prohibido el ocasionar perjuicio alguno hacia la fauna silvestre que pudiera hacer uso o encontrarse en el sitio del proyecto, las especies de importancia médica con distribución potencial en el sitio, entre otras. Al respecto, entre tales actividades que pudieran ocasionar perjuicio a la fauna, se considera el aprovechamiento de especímenes de flora y fauna silvestre, la caza de fauna, su estrés innecesario, entre otras.	**X**	**X**	
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
AUMENTO DE NUEVAS OPORTUNIDADES DE EMPLEOS				
Mejora	Al tratar el proyecto de una obra nueva de naturaleza constructiva así mismo para la etapa de operación de la Planta concretera, este requerirá de la contratación de personal. Considerando lo anterior, es que se tendrá generación de nuevas oportunidades de trabajo, tanto de forma directa como indirecta, como temporales y permanentes por lo que, con el objeto de exponencial el desarrollo económico en la zona se procurará que el personal y empresas contratadas habiten y se ubiquen preferiblemente en el municipio, y en su caso, de otros municipios cercanos de la región.	**X**	**X**	**X**
AUMENTO EN LA OFERTA Y DEMANDA DE INSUMOS Y SERVICIOS				
Mejora	Las empresas o servicios que fuesen contratados relacionados al proceso constructivo y la etapa operativa, como son empresas para el arrendamiento de sanitarios portátiles, de maquinaria pesada, servicios de transporte, de alimentación, entre otros, se preferirá sean de la región, concentrando la derrama económica de la inversión del proyecto en la zona de la cual forma parte.	**X**	**X**	**X**
INCREMENTO EN EL TRÁNSITO VEHICULAR				
Prevención	El proyecto se deberá llevar a cabo tal y como es señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), respetando las superficies de ocupación planteadas en los planos que resultasen autorizados, limitando temporal y espacialmente los efectos del proyecto.	**X**	**X**	
Prevención	El transporte de maquinaria pesada como de los materiales e insumos de construcción t de la etapa operativa de la Planta Concretera, deberá darse en los horarios de menor afluencia vehicular para evitar un mayor incremento en las vialidades requeridas para el acceso al sitio.	**X**	**X**	**X**

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las estrategias de mitigación de impactos, se considera indispensable que durante las etapas de Preparación del Sitio y la Construcción del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental que a su vez tenga el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejode fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de prevención, mitigación y mejora sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas para el proyecto, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene en caso de ser necesario, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el Área de Estudio.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y mejora, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este Programa es verificar sí durante el desarrollo del proyecto se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables, por medio de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas en esta MIA-P.

Por otra parte, el Programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar el desarrollo del proyecto para que este se efectúe tal y como es descrito en la MIA-P, respetando las áreas y profundidades indicadas en los planos arquitectónicos que sean autorizados.

- Garantizar la implementación de las medidas preventivas, de mitigación y mejora en tiempo y forma conforme a lo planteado en la MIA-P y las sugerencias emitidas por las autoridades competentes.
- Asegurar que las medidas implementadas estén teniendo los resultados esperados en cuanto a evitar y minimizar los impactos ambientales.
- Proponer soluciones y alternativas de manera oportuna en el caso de que las medidas no estén garantizando la integridad de los componentes ambientales.
- Verificar que los insumos y servicios contratados para el desarrollo de las actividades del proyecto cumplan con las especificaciones técnicas pertinentes y con lo dictaminado por la legislación mexicana, con el objeto de reducir el volumen de residuos generados y evitar la aparición de afectaciones imprevistas.
- Exhibir ante las autoridades pertinentes los reportes e informes que sean requeridos para que estas evalúen el desarrollo adecuado del proyecto en la temporalidad que sea establecida.
- Asegurar que el personal relacionado con el desarrollo del proyecto cuente con la información apropiada para desarrollar sus actividades sin causar afectaciones al medio, además de garantizar la integridad física de los mismos.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Conforme a la naturaleza del proyecto, el campo de aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se ve limitado a las etapas de la Preparación del Sitio y la Construcción, ya que en estas se presentará la mayor cantidad de efectos al ambiente, además de que las acciones de estas etapas caen en la completa responsabilidad del promovente del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso**.

4. ACCIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

4.1. SUPERVISORES AMBIENTALES

El promovente del proyecto será el encargado de contratar a personal capacitado para la adecuada aplicación del presente Programa de Vigilancia Ambiental. El supervisor ambiental, a su vez, será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y mejora, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Por otra parte, el supervisor tendrá que:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

4.2. INSPECCIONES

De manera periódica, el supervisor ambiental deberá efectuar inspecciones en las zonas de trabajo, con la intención de verificar la adecuada ejecución de las actividades previstas para el proyecto, así como el debido cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para cada impacto ambiental. Para la realización de las inspecciones se sugieren los siguientes formatos:

- **Bitácora**: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.

- **Memoria fotográfica**: El reporte trimestral deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.

4.3. REPORTES TRIMESTRALES

Cada tres meses el supervisor ambiental realizará un reporte de cumplimiento, el cual se conformará con toda la información recopilada por medio de las inspecciones realizadas de forma periódica, y a los datos recopilados en la bitácora y memoria fotográfica respectiva. En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra hasta el momento de su elaboración, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado, y los resultados obtenidos. De igual manera, se describirán las acciones que se implementaron en los casos en los que se tuvo que alterar o proponer nuevas medidas para la protección de los elementos ambientales. Vale la pena mencionar que previo a cualquier modificación en las medidas se deberá dar aviso a las autoridades pertinentes para que estas emitan lo correspondiente.

4.4. REPORTE FINAL

Finalizadas las actividades constructivas del proyecto y los lotes puedan ser ocupados por sus futuros propietarios, el Supervisor ambiental deberá efectuar un Reporte Final de Cumplimiento, el cual se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran. El Reporte indicará sí el proyecto se ejecutó o no bajo el margen del desarrollo sustentable.

5. PROGRAMA CALENDARIZADO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se elabora y presenta el Programa Calendarizado de las acciones del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto denominado **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** que permitirá que el proyecto se efectúe al margen del desarrollo sustentable.

Tabla VI.2. Programa de Trabajo (Diagrama de Gantt) de acciones del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso.**

ACCIONES	AÑO	1				2				3				∞
	TRIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	···
Supervisores ambientales														
Inspecciones														
Reportes trimestrales														
Reporte final														

6. RESPONSABLES

El promovente del proyecto será el encargado de contratar a personal capacitado para la adecuada aplicación del presente Programa de Vigilancia Ambiental. Pese a lo anterior, deberá verificar que lo reportado por los supervisores sea verídico previo a la firma o autorización de cualquier documentación solicitada por las autoridades ambientales.

Por su parte, el supervisor ambiental será el responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y mejora, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Por otra parte, el supervisor tendrá que:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

De manera periódica, el supervisor ambiental deberá efectuar inspecciones en las zonas de trabajo, con la intención de verificar la adecuada ejecución de las actividades previstas para el proyecto, así como el debido cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para cada impacto ambiental. Para la realización de las inspecciones se sugiera la aplicación de Bitácoras y memorias fotográficas.

Cada tres meses el supervisor ambiental realizará un reporte de cumplimiento, el cual se conformará con toda la información recopilada por medio de las inspecciones realizadas de forma periódica, y a los datos recopilados en la bitácora y memoria fotográfica respectiva. En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra hasta el momento de su elaboración, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado, y los resultados obtenidos. De igual manera, se describirán las acciones que se implementaron en los casos en los que se tuvo que alterar o proponer nuevas medidas para la protección de los elementos ambientales. Vale la pena mencionar que previo a cualquier modificación en las medidas se deberá dar aviso a las autoridades pertinentes para que estas emitan lo correspondiente.

Finalizadas las actividades constructivas del proyecto, el Supervisor ambiental deberá efectuar un Reporte Final de Cumplimiento, el cual se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran. El Reporte indicará sí el proyecto se ejecutó o no bajo el margen del desarrollo sustentable.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo a lo descrito hasta el momento, el proyecto objeto de análisis ambiental prevé la Habilitación de una Planta Concretera, para su futura operación. En este sentido, se espera la generación de diferentes efectos sobre los elementos ambientales del medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico los cuales fueron determinados y valorizados en el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P). Al respecto se propusieron las medidas de prevención, mitigación y mejora más apropiadas para cada impacto, y de esta forma el desarrollo del proyecto no ocasione desequilibrios ecológicos.

Existen diferentes escenarios posibles a presentarse con respecto a la conformación del proyecto, siendo que en el presente Capítulo se describirá cada uno de estos para realizar una comparativa y establecer cuál de ellos resulta más beneficioso tanto ambientalmente como a nivel socioeconómico. Los escenarios a describir serán:

1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.
2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación.
3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En este escenario el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** no se ve conformado, por lo que el predio rústico Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, permanece en desuso. Por tanto, las condiciones actuales se mantienen, preservando la cobertura vegetal de tipo secundaria herbácea y arbustiva y hábitats existentes. Por otra parte, en los alrededores sigue el crecimiento urbano con normalidad incrementando con el tiempo la presión antropogénica sobre el predio y sus condiciones ambientales, fragmentándose aún más el ecosistema. Se prevé que los transeúntes podría arrojar sus residuos en el interior del predio, lo que traerá afectaciones por contaminación.

Con respecto a los elementos socioeconómicos estos no se verán afectados en el escenario analizado, por lo que no se generarán modificaciones al paisaje en el interior del predio por parte del promovente, así como tampoco se generarán nuevas oportunidades laborales o se incrementará la oferta y demanda de insumos. En cuanto al tránsito vehicular este incrementará por el crecimiento urbano que se genera en la actualidad en la zona, independiente de la intervención del presente proyecto.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En este escenario, el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** sí se ve ejecutado, pero sin considerar o aplicar las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestos en el Capítulo VI de la presente MIA-P. Por lo anterior existe la posibilidad de afectar una mayor superficie de cobertura vegetal y suelos naturales al no efectuarse una adecuada delimitación de las áreas. Los residuos generados no son manejados de manera integral conforme a las normas y leyes mexicanas aplicables, por lo que se podrán generar efectos contaminantes al suelo y al agua subterránea. Las emisiones de gases contaminantes se incrementarán al no recibir

mantenimiento la maquinaria pesada y vehículos tanto de la construcción como de la operación, además de un mayor riesgo de derrame y fugas de combustible, lo que contaminará aún más los suelos. Por otra parte, los polvos y partículas suspendidas en la atmósfera aumentarán, pudiendo ser inclusive una molestia para los habitantes cercanos y transeúntes. De igual manera, los ruidos generados ocasionarán mayores afecciones sobre la fauna silvestre y provocarán quejas por parte de los habitantes cercanos. En cuanto a la habilitación de Áreas Verdes se podrán emplear especies exóticas de carácter invasor que perjudicarían la diversidad de flora y fauna en la zona.

Los elementos del medio socioeconómico se ven afectados en este escenario, siendo que la modificación al paisaje será mayor al no definirse de manera adecuada los límites de las superficies de afectación del proyecto. Por otro lado, aparecerán nuevas oportunidades laborales y se incrementará la oferta y demanda de bienes y servicios, sin embargo, al no aplicarse las medidas de mejora, los beneficios podrán verse fuera del municipio al contratar personal y empresas de otros Estados. En relación al tránsito vehicular este podrá ser mayor en las horas pico, ocasionando molestias e inconvenientes a los usuarios de las vialidades aledañas. Finalmente, con el desarrollo del proyecto se Habilitará una Planta Concretera , pero al no verse cumplida la legislación mexicana se corre el riesgo de que las instalaciones no sean adecuadas, acortando la vida útil del proyecto.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En este escenario, el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** sí se ve ejecutado considerando y aplicando todas las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestos en el Capítulo VI de la presente MIA-P. Por lo anterior solo se afectará la superficie de cobertura vegetal y suelos naturales prevista en este estudio limitando los efectos sobre los elementos ambientales. Los residuos generados son manejados de manera integral conforme a las normas y leyes mexicanas aplicables, por lo que se evitarán efectos contaminantes al suelo y al agua subterránea. Las emisiones de gases contaminantes serán menores al recibir mantenimiento la maquinaria pesada y vehículos de la construcción, además de presentarse un riesgo mínimo de la ocurrencia de derrame y fugas de combustible. Por otra parte, los polvos y partículas suspendidas en la atmósfera serán menores sin ocasionar molestia para los habitantes cercanos y transeúntes. De igual manera, los ruidos generados serán minimizados, reduciendo los efectos sobre la fauna silvestre y los habitantes cercanos. En cuanto a la habilitación de Áreas Verdes no se emplearán bajo ningún concepto especies exóticas de carácter invasor que pudiesen perjudicar la diversidad de flora y fauna en la zona.

Los elementos del medio socioeconómico se ven afectados en este escenario, siendo que la modificación al paisaje será la esperada al definirse de manera adecuada los límites de las superficies de afectación del proyecto. Por otro lado, aparecerán nuevas oportunidades laborales y se incrementará la oferta y demanda de bienes y servicios, por lo que los beneficios económicos podrán percibirse en el municipio y áreas cercanas al contratar personal y empresas ubicados en este. En relación al tránsito vehicular este será controlado, reduciendo las molestias e inconvenientes a los usuarios de las vialidades aledañas. Finalmente, la Habilitación de la Planta Concretera será de manera indefinida al verse cumplida la legislación mexicana y aplicando los mantenimientos de manera continua.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Presentados y descritos los tres escenarios posibles a suscitarse en cuanto a la ejecución del proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** se concluye que el más apropiado es el tercero, que corresponde al desarrollo del proyecto aplicando las medidas planteadas en la presente MIA-P. En este escenario se presentan beneficios económicos que se concentrarán en el municipio, al generar nuevas oportunidades laborales, incrementar la oferta y demanda de insumos y servicios. Por otra parte, el predio del proyecto es aprovechado, el cual en la actualidad se ve en desuso y con afectaciones derivadas del crecimiento de la mancha urbana. Cabe mencionar que se plantea la habilitación de Áreas Verdes para preservar cobertura vegetal y suelos naturales que otorgarán servicios ambientales que ayudarán a preservar las condiciones ambientales lo mayor posible.

Vale la pena remarcar que el sitio del proyecto posee como parte de sus usos compatibles el de Industria no contaminante de manto freático y de bajo consumo de agua, por lo que este se podrá implementar siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos jurídicos que le son aplicables en materia ambiental y desarrollo urbano, así como a los criterios de regulación que corresponden al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY, 2007), al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY) y al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Progreso.

VII.5. CONCLUSIONES

Conforme a todo lo desarrollado a lo largo de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) para el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** puede concluirse lo siguiente.

a) De acuerdo a la ubicación del sitio del proyecto, este forma parte de dos Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY, 2007), la UGA **UGA053-APROV-MER,** presenta como uso de suelo compatible de "Industrial", por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

b) Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2023), el proyecto forma parte de la UGA "**PRO15-MIX_CONF**" cuya política ambiental es de Aprovechamiento sustentable, mientras que como parte de sus usos de suelo y actividades compatibles se menciona el de "Industria no Contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua" por lo que el proyecto podrá ejecutarse sin contravenir al Programa siempre que cumpla con las disposiciones y criterios ecológicos que le corresponda.

c) El sitio del proyecto se localiza dentro del Geo sistema **ICb201** Usos Múltiples Viales/Industria/ Agropecuaria/ Minero extractivo de piedra/ Urbano/ Oleoductos de PEMEX/ Derechos de Vía de SCT, DFE, JAPAY y Ferrocarriles, Carreteras Mérida, del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Progreso, con uso predominante Industrial, lo cual nos indica que el proyecto podrá ejecutarse en el sitio siempre que no contravenga lo dispuesto en dicho Programa.

d) Como parte del proyecto se presentarán beneficios económicos que se concentrarán en el municipio, al generar nuevas oportunidades laborales, incrementar la oferta y demanda de insumos y servicios.

e) Para el diseño del proyecto se consideraron todas las leyes y normas oficiales mexicanas que sean aplicables en materia ambiental y desarrollo urbano, con el fin de que el mismo se mantenga en todo momento bajo el margen del desarrollo sustentable sin ocasionar desequilibrios ecológicos.

f) La zona donde se ubica la poligonal del proyecto se ha visto afectada por el crecimiento urbano perdiendo de esta forma sus condiciones ambientales originales. Por una parte, se observa la presencia de vialidades y caminos que han fragmentado el ecosistema. De igual forma, en las cercanías existen industrias, bodegas, entre otros establecimientos económicos ya establecidos y otros en pleno desarrollo, así como predios en desuso aparente. Con respecto a la vegetación presente en el interior del predio, esta trata de una de tipo secundaria herbáceas y arbustivas como resultado de las afecciones antes mencionadas.

Conforme a los puntos anteriores, se concluye que el proyecto **Habilitación de Planta Concretera, en la Localidad y Municipio de Progreso,** con pretendida ubicación en el predio rústico Tablaje Catastral 4794 ubicado en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, es **AMBIENTALMENTE VIABLE,** siempre que se realice conforme a lo estipulado en la presente MIA-P y en concordancia con la normatividad mexicana que le sea aplicable, sin contravenir los criterios de regulación de los Programas de Ordenamiento Territorial y del Programa de Desarrollo Urbano Municipal que rigen la zona.

CAPÍTULO VIII

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

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS

En el anexo 1 se incluyen los planos correspondientes al proyecto:
Plano 1. Plano de ocupación del sitio del proyecto

VIII.1.2. OTROS ANEXOS

Anexo 2. Documentación legal
Anexo 3. Ficha técnica de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

VIII.1.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acuífero. Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Agua subterránea: Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

Acumulativo: Que se debe a la acumulación o se forma por ese procedimiento.

Diversidad biológica o Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico o discontinuidad de los procesos naturales.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna cualquier elemento natural, modifique o altere su composición y condición natural.

Desmonte: Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.

Despalme: Remoción de la capa superficial del terreno natural, que por sus características no es adecuada o útil para la construcción.

Empresa autorizada de manejo: Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.

Erosión del suelo: El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

Especie en peligro de extinción: Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su variabilidad ecológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, depredación, etc.

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

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

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuente móvil: Camiones, automóviles, motocicletas, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto sinérgico: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio.

Nivel freático. La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residual: Cualquier material sobrante, generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bautista Zúñiga, F. y A.G. Palacio. 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales, y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, SEMARNAT. Pp. 161-162.

Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchín-Malta. 2005. Actualización de la clasificación de los suelos del Estado de Yucatán. P. 105-122. En: Bautista, F. y G. Palacio. (Eds.). Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales, y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.

Canter, L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw-Hill. España. 841 pp.

Comisión Nacional del Agua. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años. México.

Comisión Nacional del Agua. Registros de intemperismos de 50 años. México.

Comisión Nacional del Agua. 1996. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. México.

Comisión Nacional del Agua. 2015. Atlas del Agua en México 2015. SEMARNAT, CONAGUA. México. Pp. 20.

Coria, I.D. 2008. El Estudio de Impacto Ambiental: Características y Metodologías. INVENIO. Vol. 11, No. 20: pp. 125 – 135.

Chan C.; Rico V.; & Flores S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la península de Yucatán. Edición Especial Fascículo 19, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Instituto de Ecología, Secretaría de Ecología, Yucatán. México.

Durán, R.; Dorantes, A.; Simá, P.; & Méndez M. 1997. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 94 pp. México.

Durán, R.; Trejo-Torres, J.C.; Ibarra-Manriquez, G. 1998. Endemic Phytotaxa of the Peninsula of Yucatán. Harvard Papers in Botany, Vol. 3, No. 2, 1998, pp. 263- 314.

Durán, R.; Campos, G.; Trejo, J.; Simá, P.; May, F.; & Qui, M. 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. PNUD, CICY & FMAM. 259 PP. México.

Fernández-Vitora, C. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª edición. Mundi-Prensa. Madrid-España. 864 pp.

Flores, S. & Espejel, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.

García, A. 2003. Huracanes que azotaron a México. Higiene y Seguridad. México. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C. 442: 25-28.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen. UNAM-CETENAL. México.

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen. UNAM-CETENAL. México. 90 pp.

García-Gil, G. y E. Graniel Castro. 2010. Geología. Pp. 4-6. En: Durán García, R. y M. Méndez González (eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yucatán. 496 pp.

Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección del Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de abril de 1999. México.

Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de marzo de 2000. México.

Gobierno del Gobierno del Estado de Yucatán. 2003. Programa Estatal de Turismo de Yucatán. Diario Oficial del Estado de Yucatán. 23 de noviembre de 2003.

Graniel Castro, E. Hidrología. 2010. Pp. 12-13. En: Durán García, R. y M. Méndez González (eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yucatán. 496 pp.

Hammond, A., A. Adriaanse, E. Rodenburg, D. Bryant y R. Wooward. 1995. Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development. Washington, Estados Unidos. World Resources Institute. 43 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Censo de Población y Vivienda. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Yucatán. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2014. Censo de Población y Vivienda. México.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 1988. Enciclopedia de los Municipios de México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2016. Estudio de Información Integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. México. 132 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI. INEGI. México. 204 pp.

Leopold, L. 1971. A procedure for evaluating enviromental impact. Geological Survey Circular. Número 645.

Martí Vargas, J.R. y L. Pérez González. 2001. Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio. En: Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, España.

Orellana Lanza, R., C. Espadas Manrique y F. Nava Marín. 2010. Climas. Pp. 10-11. En: Durán García, R. y M. Méndez González (eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yucatán. 496 pp.

Perevochtchikova, M. 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública. Vol. 12 (2): 283-312.

Pérez González, L. y J.R. Martí Vargas. 2001. La valoración de la fragilidad visual del paisaje en la planificación territorial. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. 1441-1456 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2013. Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Valor Paisajístico en el SEIA. SERNATUR, Gobierno de Chile. Chile. 87 pp.

Solari, F.A. y L. Cazorla. 2009. Valoración de la fragilidad visual del paisaje. Cuaderno 30. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Pp. 213-226.

Universidad Autónoma de México. 2000. Manual de Impacto Ambiental. Instituto de Ingeniería. México.

ANEXO 1

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 2

DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO 3

FICHA TÉCNICA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES