



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

Octubre 2023

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CONTENIDO

CAPITULO I	9
<i>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....</i>	10
I.1 Nombre del Proyecto.....	10
I.1.1 Ubicación del Proyecto	10
I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto	10
<i>I.2 Datos generales del promovente</i>	12
I.2.1 Razón social	12
I.2.2 RFC	12
I.2.3 Nombre y cargo de representante legal	12
I.2.4 R.F.C de representante legal	12
I.2.5 Dirección del promovente o representante legal	12
<i>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental</i>	12
I.3.1 Nombre o Razón social	12
I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio.....	12
I.3.3 R.F.C del responsable técnico del estudio	12
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	12
Capítulo II.....	13
II.1. Información general del proyecto.....	14
II.1.1. Naturaleza.....	17
II.1.2. Selección del sitio.....	17
II.1.3 Plano de localización y ubicación	18
II.1.3.1 Ubicación física.....	18
II.1.3.2 Ubicación Regional.....	21



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.3.3 Ubicación Local.....	22
II.1.4 Inversión Requerida	23
II.1.5 Dimensión del proyecto.....	24
II.1.6 Uso de Suelo.....	29
II.1.7 Urbanización	29
II.1.9 Servicios Requeridos.....	30
II.2 Características particular del proyecto	31
II.2.1 Programa de trabajo	51
I.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	56
II.2.3 Etapas de construcción.....	56
II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento	58
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto	61
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	119
II.2.7 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos..	122
Capítulo III	124
Vinculación con los ordenamientos jurídicos.....	124
aplicables en materia ambiental y, en su caso, ...	124
con la regulación sobre uso de suelo.	124
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .	127
III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico Local	129
III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales	130
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales	132
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	133
III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas ...	139
III.6. Bandos y reglamentos municipales	142

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura II.1 Conjunto de masas del Proyecto fase 1 (inicio a 2034)</i>	15
<i>Figura II.2 Render del conjunto del Proyecto fase 1 (inicio a 2034)</i>	16
<i>Figura II.3 Ubicación Física del proyecto.</i>	18
<i>Figura II.4 Plano de localización de predio del Proyecto.</i>	20
<i>Figura II.5 Ubicación grafica regional del Proyecto.</i>	21
<i>Figura II.6 Ubicación grafica local con colindancias de localidades.</i>	22
<i>Figura II.7 Distribución general del proyecto.</i>	24
<i>Figura II.8 Ubicación respecto a pista.</i>	25
<i>Figura II.9 Perímetro de seguridad sustentado en la NOM-006-ASEA</i>	25
<i>Figura II.10 Distancias de seguridad.</i>	26
<i>Figura II.11 Red Interna</i>	33
<i>Figura II.12 Isométrico general de la Red Interna.</i>	33
<i>Figura II.13 Render del edificio de zona de descargadera 1</i>	35
<i>Figura II.14. Render del edificio de zona de descargaderas.</i>	36
<i>Figura II.15. Edificio de la descargadera.</i>	36
<i>Figura II.16. Render del edificio de llenaderas.</i>	38
<i>Figura II.17. Edificio de llenaderas.</i>	38
<i>Figura II.18. Render de los tanques de almacenamiento de combustible.</i>	44
<i>Figura II.19. Tanques de almacenamiento de combustible.</i>	44
<i>Figura II.20. Render del dique de contención para tanques de almacenamiento de combustible.</i>	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

<i>Figura II.21. Diques de contención.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura II.22 Render Tanque horizontal para recuperación de combustible</i>	<i>48</i>
<i>Figura II.23 Tanque horizontal para recuperación de combustible</i>	<i>48</i>
<i>Figura II.24 Fosa API.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura II.25 Render tanque vertical atmosférico de agua.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura II.26 Tanque vertical atmosférico de agua</i>	<i>51</i>
<i>Figura II.27 Etapa de recepción, almacenamiento y entrega de Turbosina.</i>	<i>58</i>
<i>Figura II.28 Diagrama de tuberías de la red interna.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura II.29. Render de caseta de acceso vehicular.</i>	<i>62</i>
<i>Figura II.30. Caseta de acceso vehicular.</i>	<i>62</i>
<i>Figura II.31. Render de caseta de acceso administrativo.</i>	<i>63</i>
<i>Figura II.32 Caseta de acceso administrativo</i>	<i>64</i>
<i>Figura II.33 Render caseta de acceso a plataforma.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura II.34 Caseta de acceso a plataforma.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura II.35 Render del edificio de Destacamento de Seguridad.</i>	<i>66</i>
<i>Figura II.36 Destacamento de seguridad.</i>	<i>67</i>
<i>Figura II.37 Render del edificio Administrativo.</i>	<i>68</i>
<i>Figura II.38 Edificio Administrativo.</i>	<i>69</i>
<i>Figura II.39 Render de la enfermería.</i>	<i>70</i>
<i>Figura II.40 Edificio de la Enfermería.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura II.23 Render de Laboratorio y control de calidad.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura II.42 Edificio de Laboratorio.</i>	<i>73</i>
<i>Figura II.43 Render de edificio de control y torre de vigilancia.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura II.44 Edificio de control y torre de vigilancia.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura II.45 Render cuarto de bombas.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura II.46 Cuarto de bombas</i>	<i>79</i>
<i>Figura II.47 Cisterna de Agua Potable y Cuarto de Bombas</i>	<i>80</i>

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

<i>Figura II.48 Render depósito de residuos peligrosos</i>	81
<i>Figura II.49 Depósito de residuos peligrosos</i>	82
<i>Figura II.50 Depósito de basura.....</i>	83
<i>Figura II.51 Render sanitario exterior.....</i>	84
<i>Figura II.52. Sanitario exterior.....</i>	84
<i>Figura II.53 Render del edificio de mantenimiento vehicular.</i>	86
<i>Figura II.54 Edificio de mantenimiento vehicular.</i>	86
<i>Figura II.55 Render subestación eléctrica y planta de emergencia.....</i>	91
<i>Figura II.56 Subestación eléctrica y planta de emergencia.....</i>	92
<i>Figura II.57 Cisterna de agua cruda.....</i>	93
<i>Figura II.58 Conjunto de servicios P.T.A.R.</i>	95
<i>Figura II.59 Cuarto de Riego</i>	96
<i>Figura II.60 Caseta de operación y sopladores</i>	97
<i>Figura II.61 Reactor biológico.....</i>	98
<i>Figura II.62 Render estacionamiento de administración</i>	100
<i>Figura II.63 Estacionamiento de administración</i>	100
<i>Figura II.64 Render Estacionamiento de destacamento de seguridad.....</i>	101
<i>Figura II.65 Estacionamiento destacamento de seguridad.....</i>	102
<i>Figura II.66 Render estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén.....</i>	103
<i>Figura II.67 Estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén</i>	103
<i>Figura II.68 Render estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia</i>	104
<i>Figura II.69 Estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia.....</i>	105
<i>Figura II.70 Render estacionamiento de llenaderas</i>	106
<i>Figura II.71 Estacionamiento de llenaderas.....</i>	107
<i>Figura II.72 Render estacionamiento de auto tanques.....</i>	108
<i>Figura II.73 Estacionamiento de auto tanques</i>	108

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

<i>Figura II.74 Render Vialidad de servicios lado aire</i>	<i>Figura II.75 Corte H - H</i>
110	
<i>Figura II.76 Vialidad de servicios lado aire</i>	110
<i>Figura II.77 Vialidad de servicios lado aire</i>	111
<i>Figura II.78 Render vialidad de acceso al Proyecto.</i>	112
<i>Figura II.79 Diseño de vehículo.....</i>	112
<i>Figura II.80 Planta general de alumbrado exterior</i>	118
<i>Figura II.81 Sección alumbrado exterior.....</i>	118
<i>Figura II.82 Delimitaciones</i>	119
<i>Figura II.83 Ubicación de almacén de residuos peligrosos dentro del polígono</i>	123
<i>Figura III.1 Unidad Ambiental Biofísica 62</i>	128
<i>Figura III.2 Ordenamiento Ecológico Local</i>	130
<i>Figura III.3 Reserva de la Biósfera Sian Ka'an.....</i>	140
<i>Figura III.4 Parque Nacional Tulum</i>	141

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla I.2 Cronograma de Tiempo de vida útil del proyecto</i>	11
<i>Tabla II.1 Almacenamiento de combustible en las fases de crecimiento del proyecto</i>	16
<i>Tabla II.2 Coordenadas Geográficas del Proyecto.</i>	19
<i>Tabla II.3 Desglose de inversión</i>	23
<i>Tabla II.4 Dimensiones de obras a desarrollar.....</i>	27
<i>Tabla II.5 Coordenadas de descargadera 1 y 2</i>	35
<i>Tabla II.6 Coordenadas de llenaderas</i>	37
<i>Tabla II.7 Coordenadas de tanques de almacenamiento de combustible.....</i>	43
<i>Tabla II.8 Coordenadas del dique de contención</i>	46
<i>Tabla II.9. Coordenadas de tanque horizontal para recuperación de combustible.....</i>	47

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.10. Coordenadas de separador de aceite fosa API.....	49
Tabla II.11. Coordenadas tanque vertical atmosférico de agua	50
Tabla II.13 Programa de trabajo	52
Tabla II.13 Componentes a utilizar dentro del proyecto.....	57
Tabla II.14 Coordenadas caseta de acceso vehicular	61
Tabla II.15 Coordenadas caseta de acceso administrativo	63
Tabla II.16 Coordenadas caseta de acceso a plataforma	64
Tabla II.17 Coordenadas destacamento de seguridad.....	66
Tabla II.18 Coordenadas edificio administrativo	68
Tabla II.19 Coordenadas enfermería	70
Tabla II.20 Coordenadas Laboratorio y control de calidad	72
Tabla II.21 Coordenadas Edificio de control y torre de vigilancia	76
Tabla II.22 Coordenadas cuarto de bombas del sistema contra incendios	78
Tabla II.23 Coordenadas cisterna de agua potable	80
Tabla II.24 Coordenadas cuarto de bombas	80
Tabla II.25 Coordenadas depósito de residuos peligrosos	81
Tabla II.26 Coordenadas depósito de basura	82
Tabla II.27 Coordenadas sanitario exterior	83
Tabla II.28 Coordenadas mantenimiento vehicular y almacén.....	85
Tabla II.29 Transformadores	89
Tabla II.30 Plantas de emergencia	90
Tabla II.31 UPS	90
Tabla II.32 Coordenadas subestación eléctrica y planta de emergencia	91
Tabla II.33 Coordenadas cisterna de agua cruda.....	93
Tabla II.34 Coordenadas conjunto de servicios P.T.A.R.	94
Tabla II.35 Coordenadas cuarto de riego.....	96
Tabla II.36 Caseta de operación y sopladores	97

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

<i>Tabla II.37 Coordinadas reactor biológico</i>	98
<i>Tabla II.38 Coordinadas estacionamiento de administración.....</i>	99
<i>Tabla II.39 Coordinadas estacionamiento de administración.....</i>	101
<i>Tabla II.40 Coordinadas estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén</i>	102
<i>Tabla II.41 Coordinadas estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia</i>	104
<i>Tabla II.42 Coordinadas estacionamiento de llenaderas</i>	106
<i>Tabla II.43 Coordinadas estacionamiento de auto tanques</i>	107
<i>Tabla II.44 Coordinadas vialidad servicio lado aire</i>	109
<i>Tabla III.1 Plan de ordenamiento ecológico general del territorio</i>	127
<i>Tabla III.2 Vinculación con el POET.....</i>	128
<i>Tabla III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales aplicados al proyecto</i>	131
<i>Tabla III.4 Normas Oficiales aplicadas al proyecto etapa de construcción</i>	134
<i>Tabla III.5 Normas Oficiales aplicadas al proyecto etapa de operación.</i>	136
<i>Tabla III.6 Normas Oficiales y Leyes aplicables al sector Hidrocarburos.....</i>	138
<i>Tabla III.7 Bandos y Reglamentos aplicables al proyecto en etapa de construcción.</i>	143
<i>Tabla III.8 Bandos y Reglamentos aplicables al proyecto en etapa de operación.</i>	148



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CAPITULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Nombre del Proyecto

“Planta de Combustibles”

I.1.1 Ubicación del Proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este proyecto una vez terminada su construcción, se tiene prevista una duración de 30 años aproximadamente a partir de la obtención de los permisos aplicables.

Aunado a esto se contempla la implementación de un programa de mantenimiento que conserve y mantenga en buen estado el proyecto. La instalación se llevará a cabo en varias etapas (tabla I.1).

Tabla I.1 Etapas del Proyecto

ETAPA	DURACIÓN
Trabajos Preliminares ❖ Contratación de trabajadores. ❖ Abastecimiento de agua. ❖ Adquisición de materiales e insumos. ❖ Transporte de materiales e insumos.	8 MESES
Construcción de Edificaciones	9 MESES
Construcción de Área de Proceso y Almacenamiento	11 MESES
Construcción de Urbanización y Redes	8 MESES
Pruebas Operacionales	1 MES

Cabe mencionar que las obras anteriores se ejecutarán a la par de otros del mismo proyecto, tal como lo muestra el siguiente cronograma (Tabla I.2) donde se puntualiza el tiempo que llevará cada actividad mencionando específicamente que llevará a cabo.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tabla I.2 Cronograma de Tiempo de vida útil del proyecto

FORMATO DE PROGRAMA DE OBRA		SEDENA																							
OBRA MILITAR:	"CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE COMBUSTIBLES"	FECHA DE EMISIÓN:																							
PLANTA DE COMBUSTIBLES		CÓDIGO:																							
TAREA GENERAL	TAREA ESPECÍFICA	2023												2024											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Elaboración y autorización de Dictamen de diseño	Este dictamen se debe presentar ante una casa verificadora acreditada por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA)																								
Autorización de permisos ante CRE	Se debe registrar distintos documentos e información para la generación del permiso de Almacenamiento y Expendio ante la CRE																								
Resolución de permisos	Se deben realizar los registros de EVIS, MIA y los distintos permisos ante las dependencias gubernamentales SENER, ASEA, CRE																								
Proceso de Ejecución de Obra de Planta de combustible	Una vez logrando todos los permisos pertinentes se puede iniciar la ejecución de la obra																								
Llegada de personal a la obra	Se inicia la contratación del personal encargado de la ejecución de la obra																								
Trabajos preliminares	-Abastecimiento de agua -Adquisición de materiales e insumos -Trasporte de materiales e insumos																								
Muros de contención	Elemento constructivo que cumple la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras, así mismo debe también recibir los esfuerzos verticales transmitidos a pilares, paredes de carga, que se apoyan																								
Construcción de Edificaciones	Consiste en las áreas administrativas como oficinas y enfermería																								
Construcción de Área de operación y mantenimiento	Construcción y armado de tanques de almacenamiento así como área de descarga																								
Pruebas de Pre-Arranque	Se realiza la prueba de hermeticidad en los tanques mediante un llenado a su máxima capacidad																								
Inicio de actividades	Las instalaciones se encuentran listas y en condiciones óptimas para su operación																								



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Razón social

Grupo Aeroportuario Ferroviario de Servicios Auxiliares y Conexos Olmeca Maya Mexico S.A. de C.V. (G.A.F.S.A.C.O.M.M)

En el Anexo I.2.1 se incluye copia de Acta de Asamblea, con fecha 24 de abril de 2023, mediante el cual se cambia la denominación de GAFAOMM a GAFSACOMM.

I.2.2 RFC

GAF220603TC4

En **Anexo I.2.2** se presenta constancia de situación fiscal de la razón social.

I.2.3 Nombre y cargo de representante legal

MYR. J.M.Y.LIC. Moisés Espinoza Ordaz

En **Anexo I.2.3** se presenta Acta Constitutiva mediante el cual se hace el nombramiento de representante legal

I.2.4 R.F.C de representante legal

En **Anexo I.2.4** se presenta constancia de situación fiscal de representante legal

I.2.5 Dirección del promovente o representante legal

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE
LEGAL, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o Razón social

Subdirección de Hidrocarburos (G.A.F.S.A.C.O.M.M.)

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART.
116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y
113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3.3 R.F.C del responsable técnico del estudio

SAAS910723UZ6

CUFV930829HV4

DEBB950103ES7

En **Anexo 1.3.3** se presenta constancia de situación fiscal de técnicos del estudio.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE
TÉCNICO ART.116PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART 113 FRACCION 1
DELA LFTAIP



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

Capítulo II

Descripción del proyecto.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II. Descripción del Proyecto

II.1. Información general del proyecto

El proyecto se conformará por un área de proceso y almacenamiento con una autonomía de 10 a 11 días y en la cual se albergará una zona de descargaderas con capacidad para la descarga simultánea de 2 autotanques de 66,000 litros, un estacionamiento de auto-tanques en espera con 10 cajones, una zona de llenaderas con capacidad de carga simultánea para dos auto-tanques de 40,000 litros.

Este contará con un edificio Administrativo el cual se compone por una zona de oficinas, un comedor, una zona de baños vestidores y un alojamiento para el personal operativo.

También lo componen un edificio de laboratorio y control de calidad el cual estará adecuado para poder realizar pruebas físico-químicas para la certificación del combustible Jet-A y el cual albergará un equipamiento basado en los métodos ASTM 1655.

Otros edificios que se encuentran dentro del proyecto son: un edificio de enfermería, un edificio de destacamento de seguridad, un edificio de control y torre de vigilancia, un edificio de mantenimiento vehicular y almacén, una subestación eléctrica planta de emergencia, un depósito de basura, y un depósito de residuos peligrosos.

El abastecimiento de combustible al proyecto será por medio de auto-tanques en su primera fase de construcción.

Para el suministro de combustible de aviación tipo jet-a a plataforma de estacionamiento de aeronaves, se contará con una red de distribución subterránea conformada por una tubería de acero al carbón con conexión a los registros hidrantes ubicados en la plataforma de aeronaves, garantizando el suministro en todos los puestos de estacionamiento de aeronaves.

El proyecto comprende tres etapas de crecimiento y cada una corresponde con el volumen de suministro que vaya demandando el Aeropuerto Internacional “Felipe Carrillo Puerto”. El plan maestro considera las siguientes hipótesis de crecimiento: fase 1 AIFCP (año 2024- 2034), fase 2 AIFCP (año 2034-2044) y fase final AIFCP (año 2044-2054).

Para la *fase 1* el suministro al proyecto será mediante auto-tanques de cap. 66,000 litros, dejando preparaciones para que en las fases de crecimiento se adapte un patín de medición y transferencia de custodia para el suministro al Proyecto pueda ser mediante turbosinoducto.

En esta fase el proyecto cuenta con las siguientes edificaciones: edificio administrativo, casetas de acceso administrativo, caseta de acceso vehicular, destacamento de seguridad, enfermería, laboratorio control de calidad, mantenimiento vehicular y almacén, edificio de control y torre de vigilancia, depósito de residuos peligrosos, subestación eléctrica y planta de emergencia, depósito de basura, sanitario exterior, cisterna de agua cruda da. P.T.A.R. y laboratorio, cisterna de agua potable y cuarto de bombas y caseta de acceso a plataforma.

El área de proceso y almacenamiento está conformada por un área para 2 descargaderas para descarga simultánea de auto tanques de 66,000 litros, llenaderas para carga de 2 auto-tanques de 40,000 litros, cuarto de bombas para sistema contra incendio, 1 tanque vertical atmosférico de agua de cap. 1,000,000 litros y un dique compartido para tres tanques verticales de



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



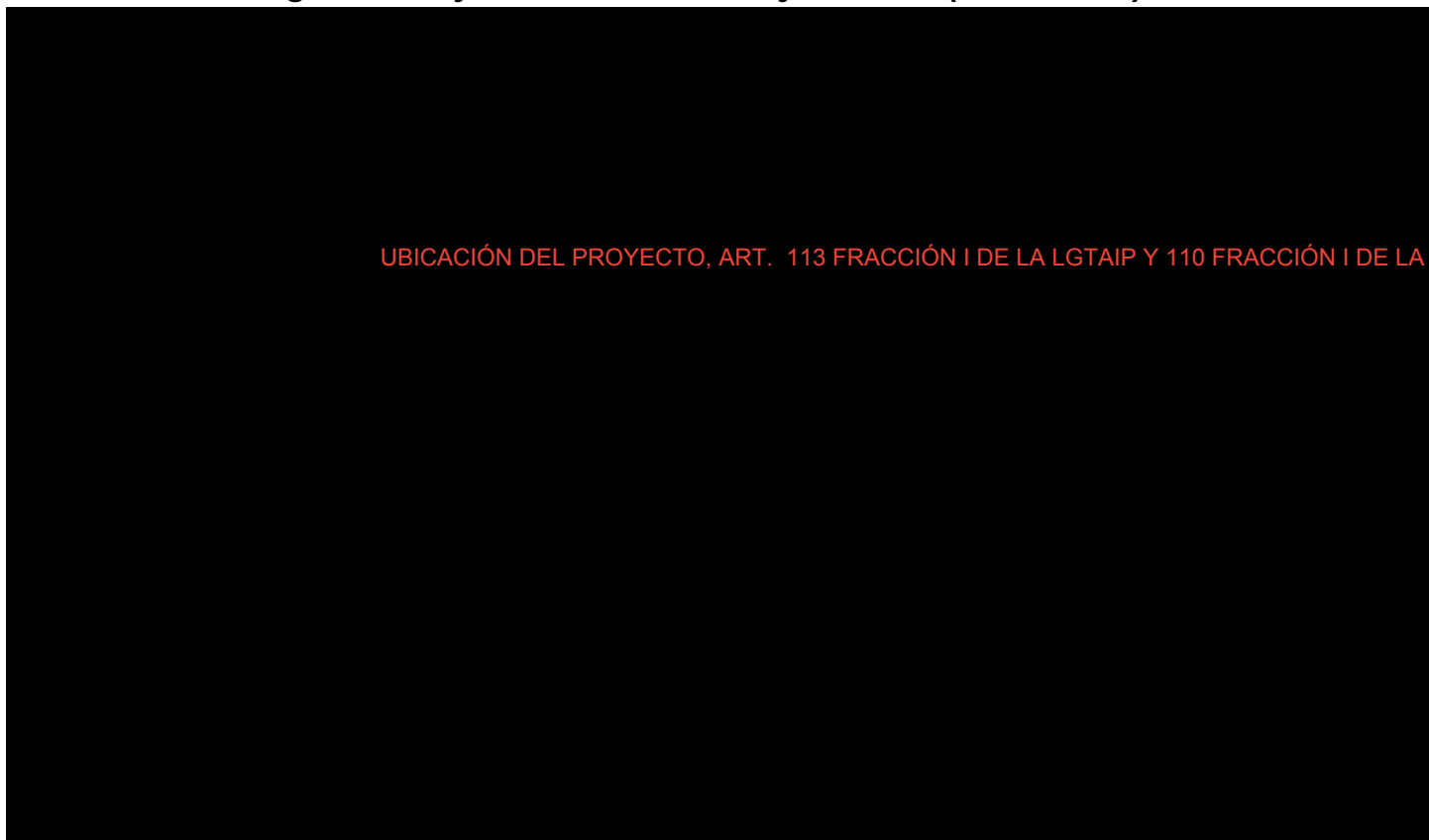
GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

almacenamiento de combustible Jet-A (API 650) con capacidad nominal de 2'215,325 litros y una capacidad operacional de 2,000,000 de litros. (Figura II.1)

Figura II.1 Conjunto de masas del Proyecto fase 1 (inicio a 2034)



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.2 Render del conjunto del Proyecto fase 1 (inicio a 2034)

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Tabla II.1 Almacenamiento de combustible en las fases de crecimiento del proyecto

ETAPAS AIFCP	OPS. COMERCIALES ANUALES	OPS.DE CARGA ANUALES	TOTAL DE OPS.	CONSUMO DE COMBUSTIBLE AL DÍA (litros)	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE (litros)	MEDIOS DE SUMINISTRO A LA TERMINAL DE COMBUSTIBLE
1 2034	32,000 ops	7,833 ops	127,404 ops	533,333	6,000,000 (37,738 BARRILES) PARA 10 a 11 DÍAS DE AUTONOMÍA	-AUTO-TANQUE
2 2044	65,100 ops	20,950 ops	266,479 ops	1'085,000	10,000,000 (62,898 BARRILES) PARA 5 DÍAS DE AUTONOMÍA	-AUTO-TANQUE
ULTIMA 2054	108.500 ops	50,017 ops	534,449 ops	1'808,333	18,000,000 (113,216 BARRILES) PARA 5 DÍAS DE AUTONOMÍA	-AUTO-TANQUE -CARRO-TANQUE

Fuente: SEDENA

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.1. Naturaleza

El estudio que se manifiesta consiste en la operación y mantenimiento del proyecto. Se entiende por combustible de aviación que son combustibles a base de petróleo, o mezclas de petróleo y combustibles sintéticos, utilizados para propulsar aeronaves. El nombre comercial de este combustible de los aviones es Jet A1, compuesto por queroseno y con usos más allá de servir como combustible.

GAFSACOMM al constituirse como una unidad de negocio, adquirió el reto de administrar y suministrar el combustible de aviación a las aeronaves con estricto control de calidad, para lo cual se realizó un detallado estudio de mercado en lo que respecta a la península de Yucatán.

Programando un crecimiento paulatino para hacer más eficientes las operaciones y poder dar cumplimiento con los servicios de abastecimiento a las aeronaves, considerando además que Quintana Roo es una de las ciudades más transitadas a nivel internacional, ya que cuenta con una afluencia considerable de turistas lo cual hace que su población flotante dentro del Arpto. Intl. de Cancún sea mayor a lo previsto, por lo cual se consideró la creación de un aeropuerto nuevo con el fin de aligerar la afluencia, lo que a su vez se verá reflejado en una mayor cantidad de operaciones y por ende una mayor demanda de combustible.

En la actualidad el uso de combustibles va en crecimiento continuo, esto debido al incremento de las actividades que la demanda, así mismo el crecimiento de las ciudades y sus comunidades aledañas trae consigo un incremento de afluencia en la localidad por lo que la demanda de los derivados del petróleo también se incrementan al existir la creación de un aeropuerto internacional en la zona, es factible la materialización del proyecto relativo a la construcción de una planta de combustibles debido a que la naturaleza del proyecto es satisfacer las demandas existentes de combustibles.

El proyecto se ubicará en el rubro de servicios, el cual consiste en la construcción, operación y mantenimiento de edificación, con actividad de comercialización, almacenamiento y expendio de turbosina y gas avión.

II.1.2. Selección del sitio

Los criterios utilizados para seleccionar el sitio donde se pretende instalar el proyecto son los mencionados a continuación:

- Técnicos

- a. El predio se localiza de manera adyacente a la carretera transpeninsular el flujo libre.
- b. Accesos rápidos se garantizan por su ubicación.

- Socio económico

- a. La ciudad y puerto de Tulum Quintana Roo se encuentra en franco crecimiento poblacional, así como las actividades económicas en esta región.
- b. La modificación e incremento en la calidad de las vías terrestres en todo el estado.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

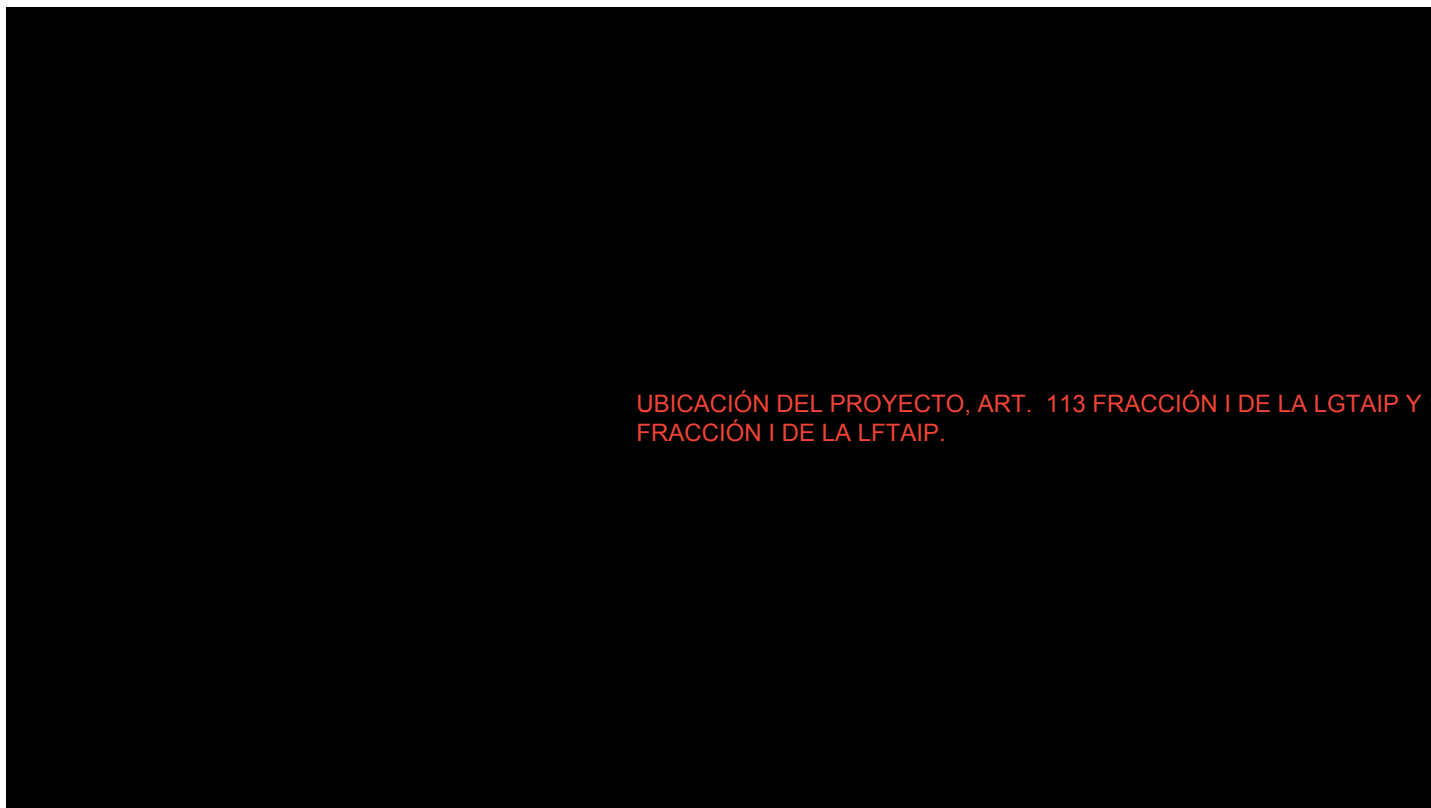
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.3 Plano de localización y ubicación

II.1.3.1 Ubicación física

El polígono para el proyecto está ubicado al suroeste de Tulum y noroeste de Muyil en el estado de Quintana Roo, la principal vía de acceso es la Carretera Federal 307 que recorre gran parte de la península de Yucatán en Quintana Roo, al Norte desde Cancún hasta Chetumal al Sureste de la península, siendo una de las vías de comunicación y transporte más importantes del sureste del país y del estado de Q. Roo, con una longitud de 366 km. La figura II.3, muestra la principal vía de acceso al proyecto.

Figura II.3 Ubicación Física del proyecto.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: Google Earth



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

La Tabla II.2 muestra las coordenadas del polígono que comprenderá al proyecto, mientras que la figura II.4 presenta el plano de localización del predio (Anexo II.1.3.1.1).

Tabla II.2 Coordenadas Geográficas del Proyecto.

COORDENADAS PLANTA DE COMBUSTIBLES		
LADO	COORDENADAS UTM	
	OESTE (X)	NORTE (Y)
1 - 2		COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.
2 - 3		
3 - 4		
4 - 5		
5 - 6		
6 - 1		

Fuente: SEDENA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

Figura II.4 Plano de localización de predio del Proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.3.2 Ubicación Regional

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Administrativa (RHA) XII península de Yucatán (porción sureste de la República Mexicana), la cual comprende los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche (IMTA, 2013). La RHA XII está formada por las regiones hidrológicas: 30 Grijalva-Usumacinta, 31 Yucatán Oeste, 32 Yucatán Norte (Yucatán) y 33 Yucatán Este (Quintana Roo). Más específicamente el proyecto se ubica en la RH 32, cuenca A, Quintana Roo, subcuenca a, Quintana Roo (INEGI, 2017), que limita al norte con el Golfo de México, al sur con la RH 33 (Yucatán Este, Quintana Roo), al este con el mar Caribe y al oeste con la subcuenca a, Mérida, de la cuenca B, Yucatán de la misma RH 32 como se observa en la figura II.5.

Figura II.5 Ubicación grafica regional del Proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: Google Earth



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.3.3 Ubicación Local

En la Figura II.6 se muestra la representación gráfica local del proyecto, donde se destaca que el predio comprendido y su camino de acceso, se ubican en la zona del Aeropuerto Internacional de Tulum Felipe Carrillo Puerto, actualmente en desarrollo presente aún en la mayor parte del estado de Quintana Roo. Dicho predio se encuentra en el Ejido Chunyaxché, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, en el Estado de Quintana Roo.

El proyecto por desarrollarse tiene por colindancia algunas localidades las cuales no se encuentran próximas al área de influencia por lo cual no se verán afectadas con la creación del proyecto. (Figura II.6)

Figura II.6 Ubicación grafica local con colindancias de localidades

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: Google Earth



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.4 Inversión Requerida

De acuerdo a información proporcionada por el Agto. de Ingenieros, el monto estimado de inversión total del proyecto es de \$338,136,340.05 (Tres cientos treinta y ocho millones, ciento treinta y seis mil, tres cientos cuarenta 05/100 M.N.), la tabla II.3 muestra el desglose en activos de acuerdo al monto proporcionado para este proyecto.

Para la prevención de medidas del proyecto aun no se tiene considerado una cifra estimada, pero se tiene contemplado ingresar dentro del ejercicio 2024.

Tabla II.3 Desglose de inversión

Número	Inversiones Activo Fijo	Valor de adquisición en pesos	Valor de adquisición en pesos	Vida útil estimada (Años)
		Sin IVA	Con IVA	
1	Placas para tanques	\$	DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL (MONTO DE INVERSIÓN, CUENTA BANCARIA), ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.	
2	Tableros de protección para transformadores, tableros	\$		
3	Subestación en hexafluoruro de azufre	\$		
4	Transformadores	\$		
5	Plantas de emergencia	\$		
6	Tubería API 5Lx42	\$		
7	Válvula de bola montada en muñón	\$		
8	Válvula de bola flotante	\$		
9	Válvula de compuerta	\$		
10	Válvula de mariposa de triple compensación	\$		
11	Válvula de reducción de presión	\$		
12	Válvula tipo check	\$		
13	Patín de medición. Verificación de unidades de servicio	\$		
14	Patín de medición. Llenaderas.	\$		
15	Patín de medición de descargadera para turbosina.	\$		
16	Patín de medición. Salida a plataforma (dos trenes).	\$		
17	Patín de medición. Banco de pruebas.	\$		
18	Patín de Filtración salida a plataforma (un tren de 900	\$		
19	Patín de Filtración salida a plataforma (dos trenes de	\$		
20	Patín de Filtración. Retorno de Red de Combustibles	\$		
21	Patín de Filtración. Entrada a tanques de almacenamiento	\$		
22	Sistema de Control de Inventarios	\$		
23	Sistema de válvulas de venteo para tanques de turbosina	\$		
24	Protección externa de 3 tanques de almacenamiento	\$		
25	Sistema de telecomunicaciones y video vigilancia activa	\$		
26	Sistema de cableado estructurado (TIC'S)	\$		
27	Succionador flotante para tanques de almacenamiento	\$		
28	Sistema de Protección Catódica	\$		
29	Bomba Eléctrica (Sistema Contra Incendio)	\$		
30	Sistema contra Incendios	\$		
31	Campos Fotovoltaicos	\$		
	Total de inversión en activo fijo	\$		

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.1.5 Dimensión del proyecto

Para la distribución de las instalaciones tanto industriales administrativas de expansión y de seguridad se determinaron bajo las consideraciones señaladas en el estudio de Análisis de riesgo, normatividad nacional e internacional aplicable al sector hidrocarburos, así como la operación y funcionamiento del Proyecto.

El proyecto abarca un área de 8.21 hectáreas ubicándose al este del predio AIFCP, en el cual para el acceso y control a sus instalaciones se cuenta con 1 caseta de acceso vehicular la cual controla el acceso al área de almacenamiento, 1 caseta de acceso administrativo, y la caseta de acceso a plataforma que permite de salida de autotanques a lado aire.

Otra zona que también integra una parte del predio es el área de protección que cumple con distancias de seguridad determinadas bajo la NOM-006-ASEA-2017 y que integra una franja de vegetación delimitando en su perímetro por una barda de malla ciclónica, mostradas en la Figura II.7, II.8, II.9.

Figura II.7 Distribución general del proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.8 Ubicación respecto a pista

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.9 Perímetro de seguridad sustentado en la NOM-006-ASEA

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Para el Área de seguridad se consideró las distancias mínimas entre edificaciones se determinadas por lo establecido en la NOM-006-ASEA-2017, como se muestra en la figura II.10.

Figura II.10 Distancias de seguridad

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

El proyecto contará con un edificio Administrativo el cual se compone por una zona de oficinas, un comedor, una zona de baños vestidores y un alojamiento para el personal operativo.

También lo componen un edificio de laboratorio y control de calidad el cual estará adecuado para poder realizar pruebas físico-químicas para la certificación del combustible Jet-A y el cual albergará un equipamiento basado en los métodos ASTM 1655.

Otros edificios que se encuentran dentro del proyecto son: un edificio de enfermería, un edificio de destacamento de seguridad, un edificio de control y torre de vigilancia, un edificio de mantenimiento vehicular y almacén, una subestación eléctrica planta de emergencia, un depósito de basura, y un depósito de residuos peligrosos.

La zona urbana contará con un total de 26 cajones para vehículos medianos, 10 para vehículos de doble semirremolque T3S2R4 (60,000 litros) y 3 cajones para vehículos T3S2 (40,000 litros). Estos cajones los encontramos en distintas áreas del proyecto como lo son: el estacionamiento para uso del personal administrativo y visitas con una capacidad para 12 cajones de medida

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

2.75 x5.50 m, el estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén con 2 cajones de medida 3.00x5.50 m, el destacamento de seguridad con 6 cajones de medida 3.00x5.50 m, un estacionamiento de autotanques en la zona de descargaderas para albergar 10 auto-tanques de capacidad 66,000 litros y 3 cajones para auto-tanques de 40,000 litros en el área de llenaderas.

La zona de proceso y almacenamiento estará conformada por un área para 2 descargaderas con el fin de obtener una descarga simultánea de auto tanques de capacidad de 66,000 litros, 2 llenaderas para la carga de combustible en auto-tanques de capacidad de 40,000 litros, 1 cuarto de bombas para el sistema contra incendios, 1 tanque de almacenamiento vertical de agua de cap. 1'000,000 litros y un dique compartido para albergar tres tanques verticales de almacenamiento de combustible Jet-A (API 650) cada uno con capacidad de 2'000,000 de litros (tabla II.4).

Tabla II.4 Dimensiones de obras a desarrollar

AREA ADMINISTRATIVA				
OBRA POR DESARROLLAR	AREA DE CONSTRUCCION (M²)	ELEVACION	ALTURA DE EDIFICIO	ALTURA MAXIMA PARARRAYOS
Caseta de acceso vehicular	106.483 m2	13.71 m.s.n.m.	6.90 m	8.10 m
Caseta de acceso administrativo	70.334 m2	13.56 m.s.n.m.	6.97 m	8.17 m
Caseta de acceso a plataforma	9.526 m2	13.15 m.s.n.m.	4.55 m	5.75 m
Destacamento de Seguridad	292.936 m2	13.78 m.s.n.m.	5.00 m	6.20 m
Edificio Administrativo	455.283 m2	13.63 m.s.n.m.	5.00 m	6.20 m
Enfermería	143.605 m2	13.63 m.s.n.m.	4.15 m	5.35 m
Laboratorio y control de calidad	245.205 m2	13.63 m.s.n.m.	5.00 m	6.20 m
Edificio de control y torre de vigilancia	146.193 m2	13.49 m.s.n.m.	12.50 m	13.70 m
AREA DE PROCESO Y ALMACENAMIENTO				
OBRA POR DESARROLLAR	AREA DE CONSTRUCCION (M²)	ELEVACION	ALTURA DE EDIFICIO	ALTURA MAXIMA PARARRAYOS
Descargadera 1	360.000 m2	13.00 m.s.n.m.	7.40 m	8.48 m
Descargadera 2	360.000 m2	13.00 m.s.n.m.	7.40 m	8.48 m

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Llenaderas	442.233 m2	13.55 m.s.n.m.	8.27 m	9.35 m
Tanque vertical de almacenamiento de combustible 1	280.552 m2	13.58 m.s.n.m.	13.04 m	-
Tanque vertical de almacenamiento de combustible 2	280.552 m2	13.58 m.s.n.m.	13.04 m	-
Tanque vertical de almacenamiento de combustible 3	280.552 m2	13.58 m.s.n.m.	13.04 m	-
Dique de contención	2642.85 m2	15.5 m.s.n.m.	-	-
Tanque horizontal para recuperación de combustible	52.352 m2	-	-	-
Separador de aceite (fosa API)	56.558 m2	-	-	-
Tanque vertical atmosférico de agua	113.097 m2	13.85 m.s.n.m.		
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
OBRA POR DESARROLLAR	AREA DE CONSTRUCCION (M²)	ELEVACION	ALTURA DE EDIFICIO	ALTURA MAXIMA PARARRAYOS
Cuarto de bombas de cisterna de agua potable	6.25 m2	13.49 m.s.n.m.	4.15 m	5.35 m
Cisterna de agua potable	42.840 m2	-	1.20 m	-
Depósito de residuos peligrosos	25.245 m2	13.48 m.s.n.m.	4.15 m	5.35 m
Depósito de basura	8.985 m2	14.61 m.s.n.m.	3.65 m	4.85 m
Sanitario exterior	19.050 m2	13.48 m.s.n.m.	4.65 m	5.85 m
Mantenimiento vehicular y almacén	886.341 m2	13.49 m.s.n.m.	6.35 m	7.55 m
Subestación eléctrica y planta de emergencia	297.403 m2	13.49 m.s.n.m.	6.30 m	7.50 m
Cisterna de agua cruda	26.456 m2	13.49 m.s.n.m.	1.40 m	-
Conjunto de servicios P.T.A.R.	112.108 m2	13.49 m.s.n.m.	4.00 m	5.20 m
Cisterna para el sistema contra incendios y cuarto de bombas	108.00 m2	13.64 m.s.n.m.	6.10 m	7.30 m
Cuarto de riego	4.096 m2	13.49 m.s.n.m.	4.00 m	5.20 m
Caseta de operación y sopladores	14.850 m2	13.49 m.s.n.m.	4.00 m	5.20 m
Reactor biológico	17.821 m2	13.49 m	2.05 m	-

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

ESTACIONAMIENTOS			
OBRA POR DESARROLLAR	AREA DE CONSTRUCCION (M ²)	ELEVACION	PERIMETRO
Estacionamiento de administración	362.62 m2	13.961 m.s.n.m.	96.99 m
Estacionamiento de destacamento de seguridad	96.98 m2	13.472 m.s.n.m.	51.49 m
Estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén	35.246 m2	13.410 m.s.n.m.	23.817 m
Estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia	237.04 m2	13.451 m.s.n.m.	72.50 m
Estacionamiento de llenaderas	636.082 m2	13.559 m.s.n.m.	96.660 m
Estacionamiento de autotankes	1,746.342 m2	13.147 m.s.n.m.	340.211 m
Área total de la Planta de combustibles.	82,125.403 m² (8.21 Ha)		

II.1.6 Uso de Suelo

Cambio de uso de suelo de área Forestal, así como en selvas y zonas áridas:

No se contempla el cambio de uso de suelo, ya que el proyecto se ubicará dentro del predio designado para el desarrollo del Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto, el cual actualmente se encuentra en desarrollo, el predio designado para el proyecto se entregará al GAFSACOMM ya con una plancha de concreto.

II.1.7 Urbanización

El acceso a la comunidad de Chunyaxché y Anexos se da a través de la carretera federal número 307; viajando desde la Cd. de Felipe Carrillo Puerto, se recorren aproximadamente 80 km y de la Cd de Tulum a 20 km, también se puede ingresar por la carretera estatal que va hacia Tihosuco – Chumpón, conocida como la ruta de los chunes.

Debido al gran tamaño de este ejido dentro de la superficie ejidal también se encuentran varios asentamientos los cuales son Chumpon, Chun-ya, Cocoyol, Yondzonot chico, Chuon, Pi-Xoy, kankadzonot, San Hipólito, San Antonio Nuevo II, Chunyaxche. En estos asentamientos se encuentran establecidas la mayoría de las familias de los ejidatarios. En las comunidades existen servicios básicos de electricidad, agua potabilizada, escuelas preescolar, primaria y secundaria. En comunicaciones no existen servicios de telefonía satelital, TV satelital, servicio



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

de transporte público como combis y fletes en camionetas. En cuanto a actividades comerciales hay tiendas de abarrotes, molinos de nixtamal, tortillerías, panaderías.

El Aeropuerto Internacional de Tulum Felipe Carrillo Puerto impulsará la ya creciente afluencia turística del sur de la Riviera Maya, con énfasis en el corredor Playa del Carmen – Tulum – Chetumal. Además, la promovente espera que se constituya en un nodo integrador del Caribe mexicano con el resto de la península de Yucatán. La esperanza de esta integración no sólo se basa en la conexión del proyecto con la red aeroportuaria y carretera de la región sino también con la red marítima y la red ferroviaria en construcción.

II.1.9 Servicios Requeridos

El proyecto se localiza en los límites de los municipios de Tulum y Felipe Carrillo Puerto, estos municipios cuentan con una infraestructura de servicios básicos, entre los cuales encontramos: energía eléctrica, servicios médicos, escuelas, comercio y transporte.

Los servicios que se requerirán durante la construcción y operación del proyecto son los siguientes:

- **Agua:** Este recurso será utilizado para la compactación, elaboración de concretos, sistemas de enfriamiento de maquinaria y equipo, etc., así como para el riego de la zona donde esté la tierra suelta con la finalidad de minimizar el levantamiento de partículas. Se espera que el abastecimiento de agua para esta etapa se contrate a empresas que cuenten con la autorización para adquirir este recurso en las tomas municipales autorizadas y que se distribuyen por medio de pipas. Se utilizará principalmente para el control de polvos fugitivos, compactación del terreno, preparación de mezclas, mantenimiento de elementos de flora silvestre rescatados y/o reubicados y en servicios varios. Se estima que en esta etapa la cantidad a utilizar de agua será de 73,177 m³ y será a través de pipas. Mientras que, para la etapa operativa del proyecto, la fuente de suministro será a través de la perforación de pozos semiprofundos donde inicialmente se considera la extracción de un caudal de aproximadamente 1,478 m³/día.
- **Energía Eléctrica:** En la etapa de construcción se contará con plantas generadoras de energía las cuales se contratarán por medio de empresas especializadas. Para la obtención de este recurso, se contará con una subestación eléctrica, la cual estará en el área del proyecto. Tendrá como objetivo satisfacer de manera eficiente confiable y continua los requerimientos energéticos de las diferentes instalaciones del proyecto. Toda la red será subterránea, se tendrá 1 transformador de 700/900 Kva y 2 de 500/600 Kva, así como también se contará con 2 plantas de emergencia de 800KW y 500 KW respectivamente.
La Red de Alumbrado Exterior de las instalaciones del proyecto en vialidades será a base de postes tipo cónico recto circular con una altura de 9 m, con luminarias con tecnología LED con una potencia de 120 watts y flujo luminoso de 130 LM/W, temperatura de color 5000 K, con una distancia entre postes de 30m.
La iluminación en áreas de proceso como descargaderas, llenaderas, tanques de almacenamiento se ocuparán luminarios a prueba de explosión tipo UFO de 60 W de potencia con un flujo luminoso de 7200 Lm, temperatura de color de 7200K.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Telecomunicación: Dentro de la etapa de construcción la red es algo inestable ya que esta se maneja a través de antenas satelitales, lo que concierne a la etapa operativa se construirá un centro de integración de servicios de telecomunicaciones el cual proveerá de red al proyecto.
- Drenaje: El proyecto, cuenta con un Sistema de Drenaje Industrial, con las siguientes generalidades:

El drenaje pluvial, el cual transporta agua principalmente de lluvia que es captada en los diques y es transportada por medio de tubería en el interior y el exterior de los diques.

La tubería en su trayectoria de desalojo de agua pluvial tiene registros de concreto y registros de concreto para válvulas de control y seccionamiento de flujo pluvial hasta una trampa de grasas separadora de residuos aceitosos API, construida de concreto armado.

El drenaje aceitoso, el cual transporta residuos aceitosos o combustible producto de un derrame por medio de tubería desde el interior y exterior de los diques, en su trayectoria se tienen registros de concreto para captación, válvulas de control y seccionamiento de flujo, hasta un cárcamo de concreto armado para su recuperación y tratamiento.

II.2 Características particular del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado al Noreste (NE) dentro del polígono del Aeropuerto Internacional “Felipe Carrillo Puerto” dentro del Ejido Chunyaxché, Municipio de Felipe Carrillo Puerto y se encuentra a una altitud de 14.420 m.s.n.m. Está constituido por un área de 8.21 hectáreas. Se tiene como función el almacenar, conducir y suministrar combustible de aviación, contando con una autonomía inicial de 10 a 11 días conformándose por dos áreas; la primera: el área de proceso y almacenamiento y la segunda: área administrativa. También para disminuir el impacto ambiental se implementarán ecotecnologías.

El proyecto se conforma por el área de proceso, el área administrativa y una red de distribución de combustible cuya función es la siguiente:

El área de proceso alberga instalaciones de descargaderas con una capacidad de descarga simultánea de 2 autotanques de 66,525 litros, un patio de maniobras para 12 autotanques en espera, una zona de llenaderas con capacidad de carga simultánea para 2 autotanques de 40,000 litros. El área de almacenamiento está conformada por tanques atmosféricos verticales con cubierta y su diseño se rige bajo los estándares API 650, teniendo un almacenamiento operacional de 6,000,000 de litros de combustible Jet a, posteriormente para la etapa final del aeropuerto se tiene contemplado aumentar la capacidad de almacenamiento con la construcción de 2 tanques verticales (API 650) llegando a una capacidad máxima de 18,000,000 de litros. Los tanques se encuentran ubicados dentro de un dique de concreto armado el cual servirá para albergar tubería de combustible, cárcamos, válvulas, filtros y en caso de que se presente un derrame de combustible, este pasará a una red de drenaje industrial llegando a una fosa API.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

• RED INTERNA

La red interna del Proyecto es una planta donde se recibe, administra y suministra combustible Jet-A a la red externa (Figura II.11 y II.12)

Está compuesta por los siguientes componentes y subsistemas, se describen de acuerdo con el flujo de proceso:

a) Descargaderas. En esta área se descarga el combustible a través de patines de medición que son sistemas autónomos certificados para transferencia de custodia.

b) Etapa de filtrado. Es un sistema de filtración del combustible de aviación JET A para eliminar contaminantes sólidos y agua en la recepción en tanques y cumplir con las especificaciones de calidad establecidas por las autoridades aeronáuticas Nacionales e Internacionales.

c) Tanques de almacenamiento. En estos tanques se almacena el combustible y se cuenta con tres tanques que cumplen la función de recepción, reposo y flushing. Asimismo, se cuenta con un sistema de control de inventarios, es un sistema de control digital que realiza el cálculo de volumen en tiempo real compensado con la medición de temperatura con la finalidad de tener un control de inventarios real en todo momento.

d) Patines de bombeo y filtrado para envío de combustible a la red de hidrantes. En es la última etapa de filtrado del combustible Jet A para ser enviado a la red de hidrantes.

e) Patines de medición para envío a plataforma, Llenaderas y Banco de Pruebas. Es un sistema integral maestro conformado de subsistemas de medición autónomos de combustible Jet A, con certificación de transferencia de custodia para instalarse en la Descarga, Llenado de unidades móviles, medición del envío de combustible hacia la red de hidrantes y un sistema de pruebas.

f) Válvulas y tuberías de proceso. Es un sistema conformado por válvulas, tuberías y actuadores eléctricos para la manipulación y control de combustible.

Sistemas que forman parte del Proyecto:

- Sistema de Control Supervisorio y Adquisición de Datos (SCADA)
- Sistema de Control de Procesos
- Sistema de Paro Por Emergencia
- Sistema de Gestión de Terminales (TMS)
- Sistema de Detección de Fugas en Ducto
- Sistema de Detección de Fugas Tanques
- Sistema de Ciberseguridad
- Sistema de tecnología de la información y la comunicación (TICs)
- Sistema Contra incendios
- Sistema de Fuego y gas
- Sistema de protección catódica

Alimentación eléctrica en media y baja tensión para la alimentación eléctrica de los equipos.

Tubería de Conducción de combustible.

El tipo de Tubería que se utilizará será de Acero al Carbón.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

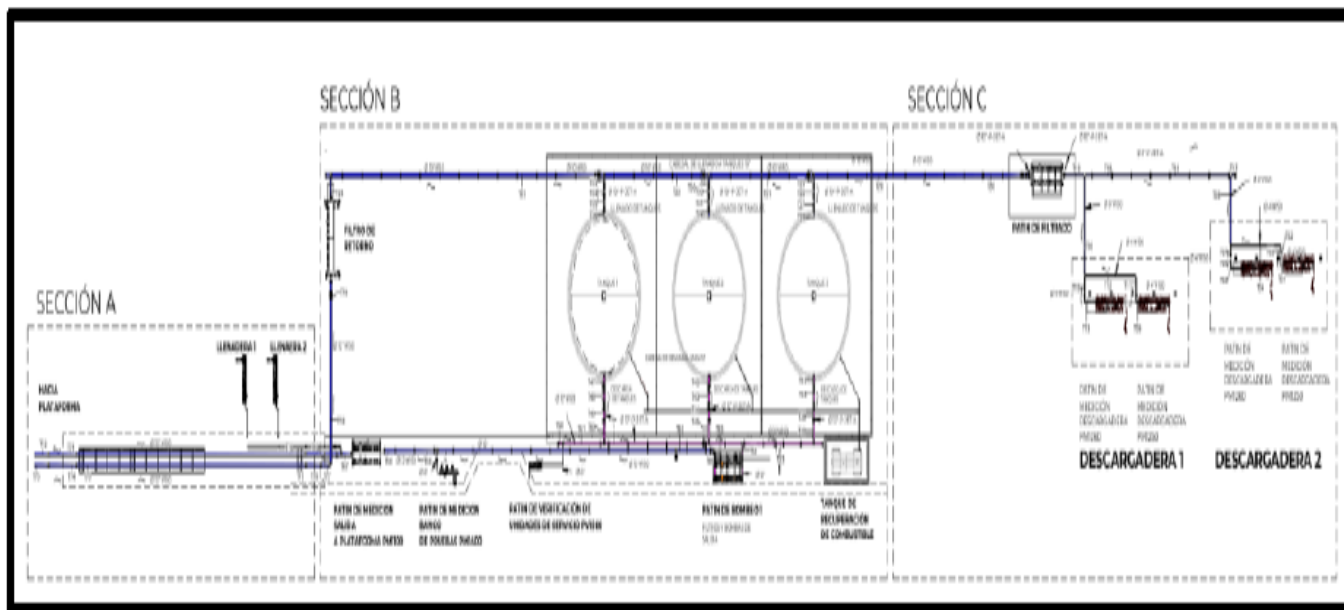


CAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

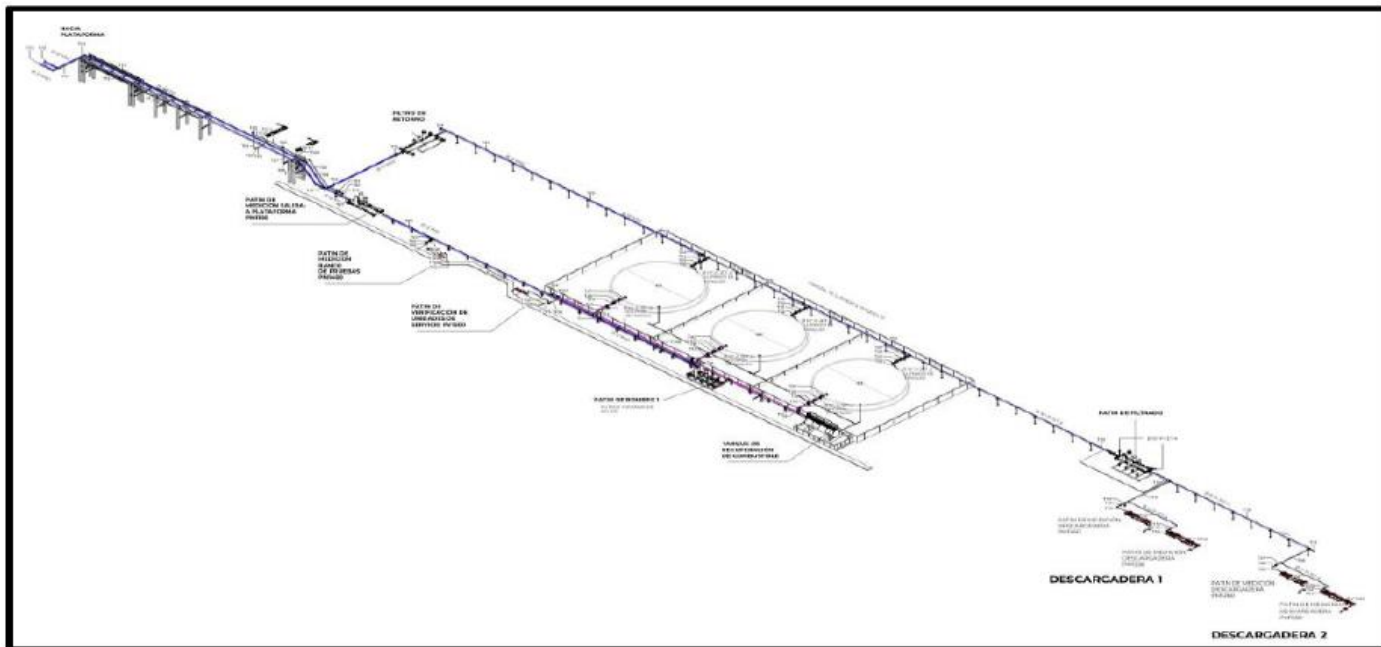
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.11 Red Interna



Fuente: SEDENA

Figura II.12 Isométrico general de la Red Interna



Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- DESCARGADERA PM 1210/1220/1230/1240

MEDIDOR DE FLUJO MASICO

TIPO CORIOLIS

CON TRANSMISOR MULTIVARIABLE

FILTRO TIPO CANASTA

MALLA :40

VALVULA DIGITAL DE DOS PASOS

TANQUE ELIMINADOR DE AIRE

UNIDAD DE CONTROL LOCAL

BRAZO DE CARGA

DESCARGA INFERIOR

CONEXIÓN RAPIDA API 1004

CONEXIÓN BREAK AWAY

DETECTOR DE TIERRA

BOMBA CENTRIFUGA

POTENCIA 25 hp

El área de descarga está compuesta por dos islas de descarga cubiertas con techumbre de acero (Descargadera 1 y Descargadera 2) y cada una de ellas cuenta con 2 patines de descarga automatizados, con capacidad de descarga simultanea hasta los 4 patines, cada uno de ellos puede descargar una unidad móvil de un promedio de 30,000 Litros de volumen de combustible Jet A, a un flujo de descarga promedio de 300 GPM.

Área de construcción: 360.00 m²

Elevación del edificio a nivel de pararrayos: +20.80 m.s.n.m.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.5 Coordenadas de descargadera 1 y 2

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.13 Render del edificio de zona de descargadera 1



Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

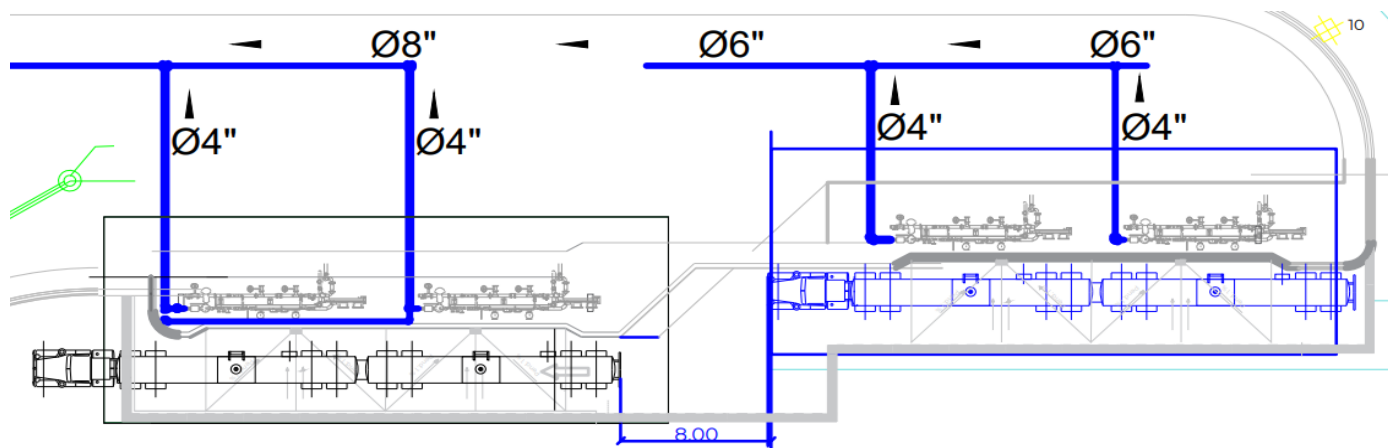
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.14. Render del edificio de zona de descargaderas



Fuente: SEDENA

Figura II.15. Edificio de la descargadera.



Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- LLENADERAS 1310/1320

MEDIDOR DE FLUJO MASICO

TIPO CORIOLIS CON TRANSMISOR MULTIVARIABLE

FILTRO TIPO CANASTA

MALLA: 40

VALVULA DIGITAL DE DOS PASOS

UNIDAD DE CONTROL LOCAL

BRAZO DE CARGA

CARGA INFERIOR

CONEXIÓN RAPIDA API 1004

CONEXIÓN BREAK AWAY

DETECTOR DE TIERRA

DETECTOR DE SOBRELLENADO

Punto de llenado de Combustible Turbosina Jet A de vehículos dispensadores de combustible encargados del suministro de Combustible hacia las aeronaves en posiciones de Plataforma, Contará con cubierta, 2 Islas con 1 patín de medición cada una respectivamente.

Área de construcción: 442,233 m²

Elevación del edificio a nivel de pararrayos: +13.55 m.s.n.m.

Tabla II.6 Coordenadas de llenaderas

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

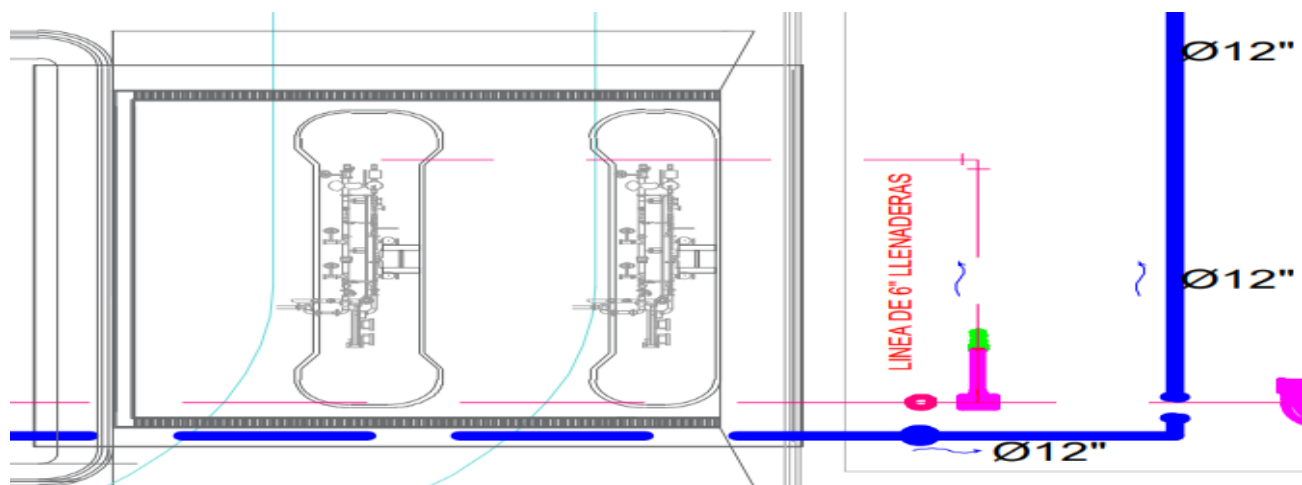
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.16. Rrender del edificio de llenaderas.



Fuente: SEDENA.

Figura II.17. Edificio de llenaderas.



Fuente: SEDENA.

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

El área de Recepción y Entrega debe estar separada de los tanques, edificios o de cualquier límite de propiedad más cercana a la instalación, a una distancia mínima de 7.6 m punto 17.4.6 referenciado al punto 17.4.3 de la NFPA 30 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, cuando se manejen líquidos inflamables Clase I, y para líquidos combustibles Clase II y Clase III manejados a temperaturas igual o mayor de sus puntos de inflamación, y a no menos de 4.6 m para líquidos combustibles Clase II y Clase III manejados a temperaturas menores de sus puntos de inflamación, medidos desde el punto de carga (Entrega) o conexión de descarga (Recepción).

En este caso nos aplica para a no menos de 4.6 m para líquidos combustibles Clase II y Clase III manejados a temperaturas menores de sus puntos de inflamación y según el plano ADSÑ-7PCOM-AT002 la distancia más cercana a una banqueta de un edificio es más de 10 metros.

La Recepción y Entrega (carga y descarga) de producto será por autotanques. El diseño de los sistemas de Recepción y Entrega cumplen con la normatividad nacional vigente.

De acuerdo con lo indicado en la RES/811/2015, RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicable a la actividad de almacenamientos de petróleo, petrolíferos y petroquímicos, el diseño cuenta con equipos medidores de flujo, densidad, temperatura y presión.

Para el manejo de los combustibles de aeronaves, los filtros serán tipo coalescedor separador de acuerdo con el estándar EI 1581 Specifications and laboratory qualification procedure for aviation fuel filter/water separators, vigente equivalente, superior o aquel que lo sustituya, para los sistemas de Recepción y Entrega. Las mangueras consideradas para el diseño de la recepción y entrega cumplirán con certificaciones internacionales de acuerdo con la API, además de esto cumplirán con lo siguiente:

- 1) Las mangueras deben diseñarse de materiales resistentes al producto manejado, cada conexión de tubería flexible está diseñada de acuerdo con el circuito al que esté integrado.
- 2) Estar diseñadas de conformidad con los estándares ISO 2929 y en 1765 vigentes, equivalentes, o aquellos que los sustituyan. La instalación de carga/descarga, al ser por medio de autotanque, está diseñadas para estar bajo techo a una altura mayor que la de los brazos de carga que se instalarán. La carga y descarga de autotanques se realizará únicamente por el fondo en cumplimiento con la NOM-006 ASEA 2017 al tener combustibles Clase I y Clase II. Los accesorios entre recepción, entrega y autotanques son completamente compatibles. El área de carga y descarga se diseñó con una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento de combustible hacia el sistema de drenaje aceitoso donde se asegura la contención y separación de este.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- TANQUE VERTICAL DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE JET-A (API 650)

Se seleccionó, para el almacenamiento de Turbosina (Jet-A), 3 tanques de almacenamientos verticales atmosféricos superficiales (Etapa inicial) como se describe a continuación:

Tanque de almacenamiento vertical atmosférico

Tipo: Techo fijo de cúpula auto portante

Dimensiones: Diámetro 18m, Altura 9.76 m

Volumen nominal: 2483.61 m³

Volumen operacional: 2000 m³

Combustible: Turbosina (Jet-A)

Succión Flotante, diseñado de acuerdo con API 650, última versión.

Todos los tanques tendrán:

- Recubrimiento interno epóxico
- Sumideros centrales
- Sistema de sobrellenado API 2350 categoría 2
- Techo frangible / junta de concha.

Para el diseño de los tanques API 650 se toma en cuenta que dentro del alcance de este código están incluidos aquellos tanques en los cuales se almacenan fluidos líquidos y diseñados para soportar una presión de operación atmosférica, menor a 18 kPa, o presiones internas que no excedan el peso del techo, con temperaturas no mayores a 93°C. Este estándar cubre el diseño y cálculo de los elementos constitutivos del tanque. En vista de los materiales de fabricación, se contemplarán secuencias en la erección del tanque, procedimientos de soldaduras, pruebas e inspecciones, así como lineamientos para su operación. El estándar API 650 cubre los requisitos mínimos para diseño, fabricación, instalación, materiales e inspección de tanques cilíndricos verticales, no refrigerados, con techo abierto o cerrado, construidos con chapas de acero soldadas, sin embargo, en cumplimiento con la NOM-006-ASEA-2017 se tomarán en cuenta, además los siguientes puntos:

- a) Carga muerta
- b) La presión de diseño interna
- c) Las cargas del techo flotante interno



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- d) La carga viva del techo
- e) Verticalidad
- f) Redondez
- g) La actividad sísmica
- h) El producto almacenado
- i) Las presiones de las pruebas hidrostáticas e hidroneumáticas
- j) Diseño por viento y sismos
- k) Las cargas externas
- l) La tolerancia por corrosión
- m) Estudios topográficos
- n) Mecánica de suelos
- o) La capacidad del tanque
- p) La instrumentación
- q) Sistemas de tierras y pararrayos
- r) Dispositivos para centrar y evitar el giro del techo flotante (en caso de aplicar)
- s) Tubo difusor de entrada al tanque
- t) Diques de contención
- u) Válvulas de presión- vacío
- v) Sistemas de drenajes

Los tanques se instalarán sobre cimientos diseñados y contruidos de acuerdo con las prácticas reconocidas de la ingeniería estructural. La cimentación de los tanques de almacenamiento será calculada con base en el estudio de mecánica de suelos, peso muerto del tanque a soportar y el peso a soportar del producto a un 100% de llenado del tanque, contando con el factor de seguridad de acuerdo con la zona geográfica. Tomando en cuenta, además, viento y sismo. Las bases de los tanques están diseñadas para atenuar la corrosión de las partes del tanque que se apoyan sobre esas bases. Se contarán con un recubrimiento interno sobre la placa del fondo de material con características para abatir la corrosión interna. Se considera una protección catódica por corriente impresa para los tanques de combustible. En los tanques verticales, la base de anillo de concreto sobre la que descansará el fondo del



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

tanque se construirá como mínimo 0.30 m arriba de la superficie del terreno circundante, considerando una pendiente del 2% o un drenaje que permita mantener libre el fondo del tanque de una inundación de agua.

Elevación a nivel de cúpula: +25.20 m.s.n.m.

Los componentes de los tanques son:

- **Cimentación.** Conformada por una viga como anillo de compresión con una sección transversal de 30x60 cm y finalmente debajo de la viga tendremos un muro con un espesor de 30 cm.

- **Recubrimiento.** El recubrimiento exterior está compuesto por un primario epóxico a base de poliamidas y un acabado de poliuretano acrílico, mientras que el recubrimiento interior es a base de un epóxico 100% sólidos.

- **Boquillas.**

- 3 válvulas de presión-vacío con arrestador de flamas integrado de 12" en cubierta
- 2 entradas hombre de 20" en cubierta
- 2 entradas hombre de 30" en envolvente
- 2 escotillas de supervisión de 8" en cubierta
- 3 cámaras de espuma de 8" en envolvente
- 1 entrada de producto de 10" en envolvente
- 1 salida de producto de 14" en envolvente
- 1 salida de drenado de 3" en envolvente
- 1 boquilla libre de 10" en cubierta

- **Sistemas.**

- Sistema de detección de fugas
- Sistema de control de inventarios
- Sistema de succión flotante
- Sistema de gas y fuego



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.7 Coordinadas de tanques de almacenamiento de combustible

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA.

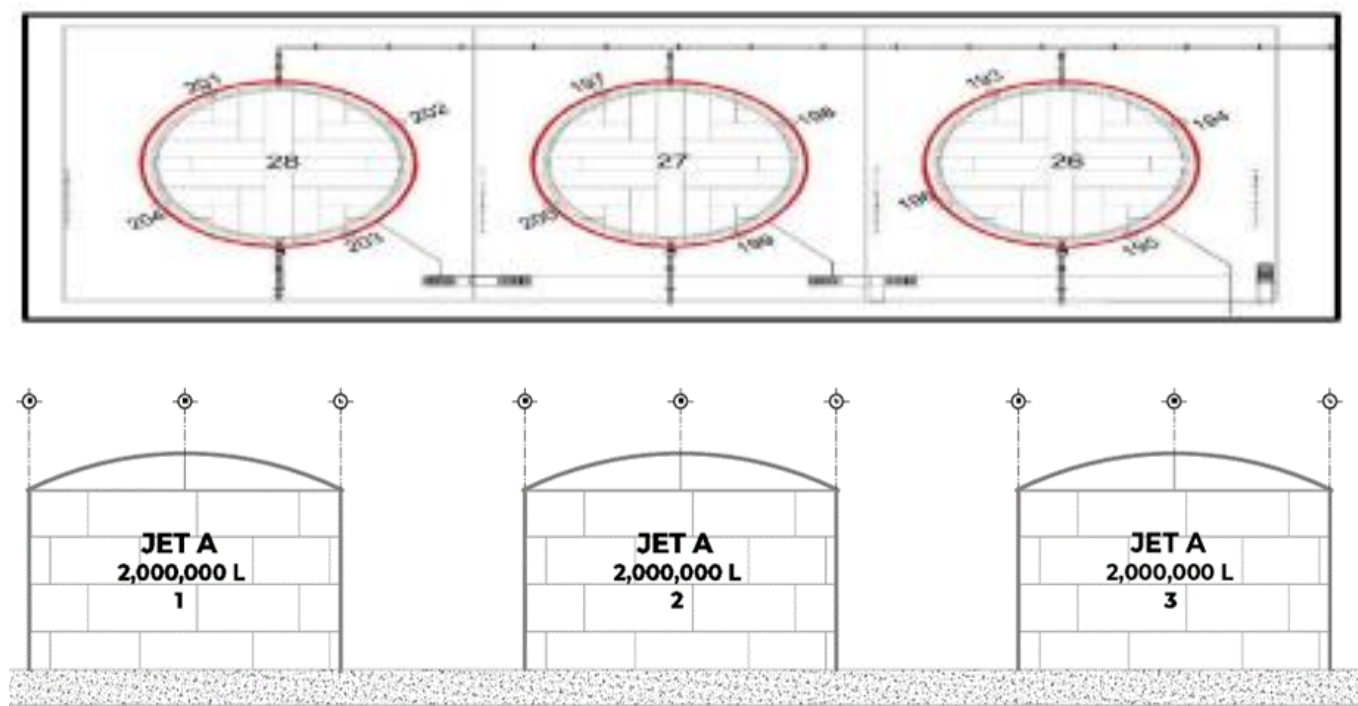
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.18. Render de los tanques de almacenamiento de combustible.



Fuente: SEDENA

Figura II.19. Tanques de almacenamiento de combustible.



Fuente: SEDENA.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

• DIQUE

El área donde se instalarán los tanques de almacenamiento contará con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje que evite la filtración de derrames al subsuelo como se muestra en el plano drenaje aceitoso. Además, contará con una pendiente mínima del 1% como se muestra en el plano HLIP-7COM-J001 drenaje pluvial aceitoso, para permitir el libre escurrimiento de líquidos hacia los registros. Será diseñado para soportar la carga hidrostática considerando el tipo de suelo y la zona sísmica del lugar.

El diseño de las instalaciones y diques permiten un acceso fácil y expedito al sistema de combate contra incendios y otorga las condiciones apropiadas para que se permita su operación manual, mantenimiento y verificación. Se presenta plano Barda Perimetral AARQ-7PCOM-A002 y Dique de contención MSRC-7PCOM-J001, donde se muestra que se tendrá un acceso peatonal individual a cada tanque de almacenamiento. En el proyecto no se consideran contra bardas. Se considera el dique de contención de 1.40m de altura con lo cual su capacidad de contención excede la capacidad nominal del mayor tanque a su máxima capacidad más la cantidad de agua anticipada ante un mayor evento pluvial típico en la zona. Ninguna tubería, instrumentación o equipo ajeno a los tanques de almacenamiento estará o pasará a través del patio interior del dique de contención. Existirá una distancia mayor de 1.5 metros entre los tanques y el pie de los muros interiores del dique.

El dique contendrá y resistirá la presión lateral que le pueda ejercer el producto almacenado en caso de un derrame. No se consideran cruzamientos de tuberías por los muros de un dique. Se asegurará que ninguna tubería ajena a los tanques de almacenamiento pase a través del patio interior del dique de contención.

Los muros del dique se diseñarán con materiales impermeables y herméticos, para soportar la carga hidrostática total. Se considera el sellado de las juntas de unión o de expansión en el caso de muros de contención, con materiales resistentes al efecto del producto manejado y al fuego. El cableado eléctrico y de control que se integre en el área de diques, será a través de canalizaciones superficiales aéreas, cumpliendo con la clasificación eléctrica del área y normatividad aplicable nacional e internacional vigente. Para las canalizaciones superficiales, en caso de que existan al momento de construir, no se utilizarán los soportes de tuberías de los Productos y de contra incendio, ni cruzarán a través del muro del dique de contención u obstruir el paso de personal.

Área de construcción: 2642.8 m²

Elevación a nivel de corona de muro de contención: +15.5 m.s.n.m.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.8 Coordenadas del dique de contención

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

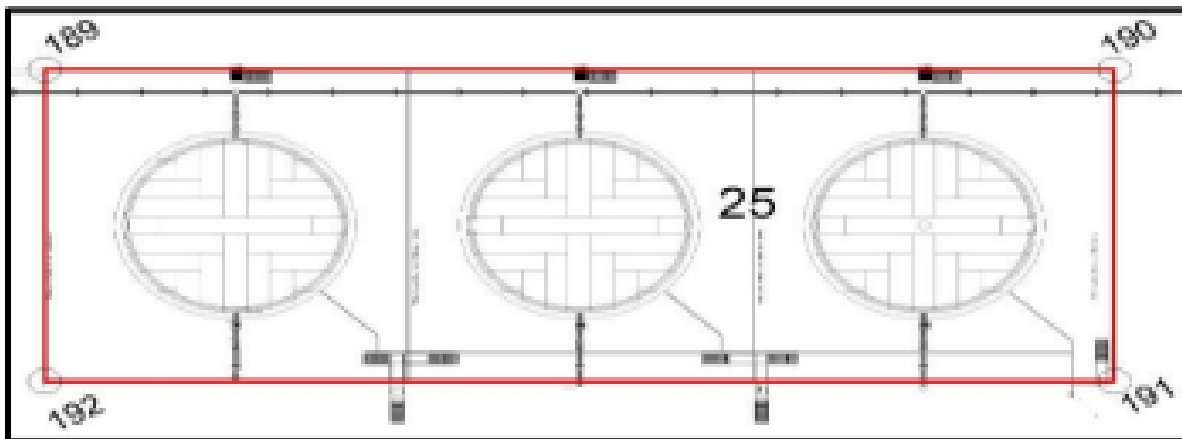
Figura II.20. Render del dique de contención para tanques de almacenamiento de combustible.



Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.21. Diques de contención



Fuente: SEDENA.

• TANQUE HORIZONTAL PARA RECUPERACION DE COMBUSTIBLE

Este se utilizará para recolectar y almacenar cualquier líquido sobrante durante las operaciones de transferencia de los tanques o producto del drenado de un tanque para su mantenimiento

Área de construcción: 52.352 m²

Área cubierta: 52.352 m²

Soporte: 14.75 m.s.n.m

Envolvente: 2.04

Barandal: 3.22

Tabla II.9. Coordenadas de tanque horizontal para recuperación de combustible

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.22 Render Tanque horizontal para recuperación de combustible



Fuente: SEDENA

Figura II.23 Tanque horizontal para recuperación de combustible



Fuente: SEDENA

- **SEPARADOR DE ACEITE FOSA API**

Es un sistema de tratamiento de aguas residuales utilizado para separar y eliminar el aceite y otros contaminantes del agua. Está diseñado para ser utilizado en instalaciones industriales, incluyendo terminales de almacenamiento de petróleo y gas, refinerías, talleres de mantenimiento de vehículos y aeropuertos.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

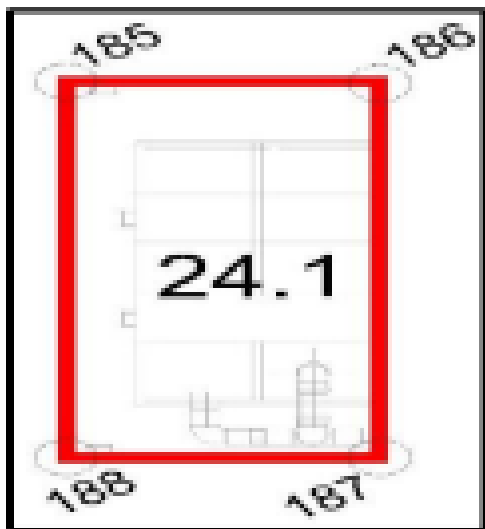
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.10. Coordenadas de separador de aceite fosa API

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.24 Fosa API



Fuente: SEDENA

• TANQUE VERTICAL ATMOSFERICO DE AGUA

Los tanques verticales atmosféricos de agua son recipientes metálicos cilíndricos destinados al almacenamiento de agua para el sistema contra incendios.

El Tanque de agua se diseñó bajo el código API 650. El cuerpo, el fondo y la cubierta estarán formados por placas de acero al carbón dual ASTM A-283-C/ASTM A-36. La estructura interna del tanque será a base de perfiles de acero ASTM A-36. El recubrimiento interior estará bajo el estándar EI 1541.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.11. Coordenadas tanque vertical atmosférico de agua

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

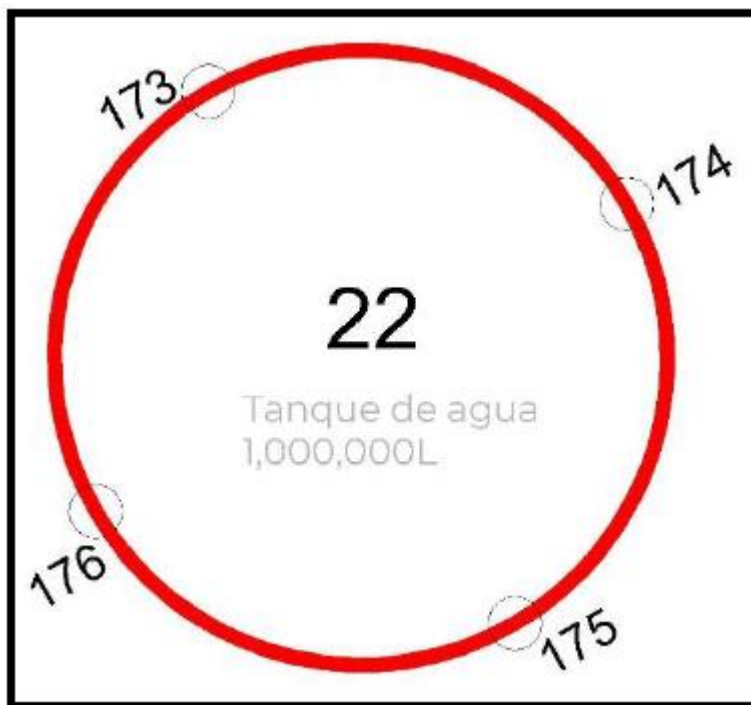
Figura II.25 Render tanque vertical atmosférico de agua



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.26 Tanque vertical atmosférico de agua



Fuente: SEDENA

II.2.1 Programa de trabajo

Para la construcción del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, se propone que el proyecto se construirá en un periodo de 13 (trece) meses para la construcción de las obras y para la desmantelacion no se contempla una fecha en específico ya que el mismo incluirá el mantenimiento preventivo, tal como lo muestra el siguiente gráfico (tabla II.13).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.13 Programa de trabajo

FORMATO DE PROGRAMA DE OBRA					SEDENA	
OBRA MILITAR:	"CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE COMBUSTIBLES"				FECHA DE EMISIÓN:	
					CÓDIGO:	
NO.	INSTALACIÓN	TAREA GENERAL	TAREA ESPECÍFICA	DURACION		
1	PLANTA DE COMBUSTIBLES			14 MESES		
1.1		TRABAJOS PRELIMINARES DE MEDIO AMBIENTE		2 MESE Y 2 SEMANAS		
1.3		EDIFICACIONES		9 MESES Y 1 SEMANA		
1.3.1			CASETA DE ACCESO VEHICULAR	2 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.2			CASETA DE ACCESO ADMINISTRATIVO	2 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.3			CASETA DE ACCESO A PLATAFORMA	2 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.4			DESTACAMENTO DE SEGURIDAD	4 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.5			EDIFICIO ADMINISTRATIVO	4 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.6			ENFERMERÍA	5 MESES Y 1 SEMANA		
1.3.7			LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD	5 MESES Y 1 SEMANA		
1.3.8			CISTERNA DE AGUA POTABLE Y CUARTO DE BOMBAS	7 MESES		
1.3.9			DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS	2 MESES Y 1 SEMANA		
1.3.10			DEPÓSITO DE BASURA	2 MESES Y 1 SEMANA		
1.3.11			SANITARIO EXTERIOR	2 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.12			MANTENIMIENTO VEHICULAR Y ALMACÉN	4 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.13			SUBESTACION ELECTRICA Y PLANTA DE EMERGENCIA	8 MESES		
1.3.14			EDIFICIO DE CONTROL Y TORRE DE VIGILANCIA	4 MESES Y 2 SEMANAS		
1.3.15			Cistema de agua cruda, P.T.A.R. y laboratorio (Cuarto de Riego, Caseta de Operaciones y Sopladores, Reactor Biologico)	4 MESES Y 2 SEMANAS		

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

FORMATO DE PROGRAMA DE OBRA				 SEDENA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL
				FECHA DE EMISIÓN:
OBRA MILITAR:	"CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE COMBUSTIBLES"			CÓDIGO:
NO.	INSTALACIÓN	TAREA GENERAL	TAREA ESPECÍFICA	DURACION
1.4		ÁREA DE PROCESO Y ALMACENAMIENTO		10 MESES Y 3 SEMANAS
1.4.1			DESCARGADERA 1	7 MESES
1.4.2			DESCARGADERA 2	7 MESES
1.4.3			LLENADERAS	7 MESES
1.4.4			TANQUE VERTICAL ATMOSFÉRICO DE COMBUSTIBLE 1	10 MESES Y 1 SEMANA
1.4.5			TANQUE VERTICAL ATMOSFÉRICO DE COMBUSTIBLE 2	10 MESES Y 2 SEMANAS
1.4.6			TANQUE VERTICAL ATMOSFÉRICO DE COMBUSTIBLE 3	10 MESES Y 3 SEMANAS
1.4.7			DIQUE DE CONTENCIÓN	7 MESES Y 1 SEMANA
1.4.8			TANQUE HORIZONTAL PARA RECUPERACIÓN DE COMBUSTIBLE	7 MESES Y 2 SEMANAS
1.4.9			SEPARADOR DE ACEITE (FOSA API)	5 MESES
1.4.10			BANCO DE PRUEBAS	5 MESES Y 2 SEMANAS
1.4.11			FILTROS Y BOMBAS DE TRINCHERA DE RECIBO	6 MESES Y 1 SEMANA
1.4.12			FILTROS Y BOMBAS DE SALIDA	6 MESES Y 1 SEMANA
1.4.13			PATÍN DE MEDICIÓN DE SALIDA	6 MESES Y 1 SEMANA
1.4.14			FILTROS DE RETORNO A TANQUES	6 MESES Y 1 SEMANA
1.4.15			TANQUE VERTICAL ATMOSFÉRICO DE AGUA	7 MESES Y 2 SEMANAS
1.4.16			CUARTO DE BOMBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS	6 MESES Y 1 SEMANA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

FORMATO DE PROGRAMA DE OBRA					SEDENA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL	
					FECHA DE EMISIÓN:	
OBRA MILITAR:	"CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE COMBUSTIBLES"				CÓDIGO:	
NO.	INSTALACIÓN	TAREA GENERAL	TAREA ESPECÍFICA	DURACION		
1.5		URBANIZACIÓN		8 MESES Y 2 SEMANAS		
1.5.1			VIALIDADES	7 MESES Y 2 SEMANAS		
1.5.2			BANQUETAS Y ANDADORES	4 MESES		
1.5.3			BARDA PERIMETRAL	4 MESES		
1.5.4			SEÑALAMIENTO	3 MESES Y 2 SEMANAS		
1.5.5			JARDINERÍA	3 MESES		
1.6		REDES		9 MESES		
1.6.1			RED ELÉCTRICA EN MEDIANA TENSIÓN	4 MESES		
1.6.2			RED ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	4 MESES Y 2 SEMANS		
1.6.3			RED HIDRÁULICA	4 MESES		
1.6.4			RED DE DRENAJE SANITARIO	4 MESES Y 2 SEMANS		
1.6.5			RED DE DRENAJE PLUVIAL	4 MESES		
1.6.6			RED DE ALUMBRADO	5 MESES		
1.6.7			RED DE CCTV	5 MESES		
1.6.8			SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES	7 MESES		
1.6.9			SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN ÁREA DE PROCESO Y ALMACENAMIENTO	7 MESES		
1.6.10			RED DE COMBUSTIBLE INTERNA	9 MESES		
1.6.11			RED PLUVIAL Y ACEITOSO EN ÁREA DE ALMACENAMIENTO	3 MESES		
1.6.12			SISTEMA DE PAROS DE EMERGENCIA (SPE)	9 MESES		
1.6.13			SISTEMA SCADA	8 MESES		
1.6.14			SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS (SCP)	8 MESES		
1.6.15			SISTEMA DE GESTIÓN DE TERMINALES (TMS)	7 MESES		
1.6.16			CAMPO FOTOVOLTAICO	5 MESES Y 3 SEMANAS		
1.7		PRUEBAS OPERACIONALES Y PUESTA EN MARCHA		1 MES		

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	FORMATO DE PROGRAMA DE OBRA			 SEDENA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL
				FECHA DE EMISIÓN:
OBRA MILITAR:	"CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE COMBUSTIBLES"			CÓDIGO:
NO.	INSTALACIÓN	TAREA GENERAL	TAREA ESPECÍFICA	DURACION
2	VIALIDAD DE ACCESO A LA PLANTA DE COMBUSTIBLES			12 MESES Y 2 MESES
2.1		TRABAJOS PRELIMINARES DE MEDIO AMBIENTE		3 MESES Y 3 SEMANAS
2.2		VIALIDADES		8 MESES Y 3 SEMANAS
2.3		BANQUETAS Y ANDADORES		4 MESES Y 3 SEMANAS
2.4		CONFINAMIENTOS		4 MESES Y 2 SEMANAS
2.5		SEÑALAMIENTO		2 MESES
2.6		JARDINERÍA		3 MESES
2.7		RED DE ALUMBRADO		4 MESES Y 3 SEMANAS
3	VIALIDAD DE SERVICIOS LADO AIRE			3 MESES Y 2 SEMANAS
3.1		TRABAJOS PRELIMINARES DE MEDIO AMBIENTE		1 SEMANA
3.2		VIALIDADES		3 MESES Y 1 SEMANA
3.3		MALLA CICLÓNICA		2 MESES
3.4		SEÑALAMIENTO HORIZONTAL		1 MES
3.5		RED DE ALUMBRADO		2 MESES Y 2 SEMANAS

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

I.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la etapa de construcción, el proyecto incluye la edificación de un campamento central dentro del predio ubicado en la vialidad de interconexión al Aeropuerto Internacional “Felipe Carrillo Puerto”, el cual cuenta con una superficie de 32,550 m², destinada al alojamiento del personal del Agrupamiento de Ingenieros que realizara su construcción. Asimismo, el proyecto contempla la instalación de campamentos provisionales en las inmediaciones del predio, así como concreteras para el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto, buscando reducir al máximo las áreas a deforestar.

La promovente contrató un estudio para determinar la susceptibilidad o peligro al colapso por la posible existencia de elementos kársticos en la zona (SEDENA, 2022d). Dicho estudio se basó en ensayos geofísicos eléctricos y sísmicos, así como reconocimiento geológico in situ y reportó entre los principales hallazgos que la zona está karstificada con abundante presencia de karren y epikarst poco competentes; el espesor de la roca competente es de hasta 30 metros, en promedio, sin embargo, esto no representa una limitante para la construcción de dicho proyecto.

El terreno presenta una calidad de regular a buena, considerando que las unidades de roca porosa son estables para el emplazamiento de infraestructura.

II.2.3 Etapas de construcción

- Contratación de trabajadores.

Comprende desde la definición de la cualificación y cantidad de personal requerido para integrar los frentes de obra que atenderán las actividades que establece el programa de obra, así como la búsqueda y contratación de ese personal, calificado y no calificado, que muy probablemente, provenga de las localidades cercanas al proyecto o de otras localidades, municipios o estados.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.13 Componentes a utilizar dentro del proyecto.

Cimentaciones	Elementos de las estructuras de concreto	Estructuras especiales de concreto
* Zapatas aisladas	* Columnas	* Edificios administrativos
* Pilotes de concreto	* Castillos	* Diques
* Zapatas corridas	* Guarniciones y banquetas	* Edificio de control y monitoreo
* Cimentaciones de equipos	* Trabas	* Destacamento
* Losa de cimentación	* Dalas	Estructuras especiales de concreto
* Muros de contención	* Pavimentos rígidos	
* Contra trabes	* Losas	
	* Cerramientos	
	* Ductos y trincheras	

Fuente: SEDENA

• Abastecimiento de agua.

Los requerimientos de agua en la etapa de construcción se estima que sea de 0.82 m³ por día la cual será suministrada por pipas. Una vez que se cuente con el Plan Maestro definitivo se conocerá la demanda de este recurso por el proyecto. Esta actividad se considera importante en las diferentes etapas del proyecto, debido a su cualidad de recurso escaso que implica competencia con otros usos y, por tanto, exige una gestión de abastecimiento con respeto a las disposiciones legales establecidas y un uso racional. Se espera que el abastecimiento de agua para esta etapa se contrate a empresas que cuenten con la autorización para adquirir este recurso en las tomas municipales autorizadas y que se distribuyen por medio de pipas. Se utilizará principalmente para el control de polvos fugitivos, compactación del terreno, preparación de mezclas, mantenimiento de elementos de flora silvestre rescatados y/o reubicados y en servicios varios.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

• Adquisición de materiales e insumos.

Algunos de los insumos y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades de esta etapa de construcción pueden ser adquiridos con proveedores de la región, detonando así una cierta derrama económica.

• Transporte de materiales e insumos.

Si se logra la proveeduría regional de insumos y materiales necesarios, es probable que el servicio de transporte de éstos lo proporcionen empresas transportistas u hombres-camión locales y regionales. Este servicio implica también un incremento de la circulación de vehículos de carga por la vialidad existente, con el consecuente incremento de riesgos de accidentes, emisiones de contaminantes y ruido. Afectaciones que son evaluadas y se identifican mecanismos de control y mitigación.

• Construcción de dique de contención

Soportar los esfuerzos generados por las cargas verticales y horizontales que recibe del suelo y actuar como parte integral de la estructura principal.

Se empleará concreto premezclado, clase I, y acero de refuerzo proporcionados por el proyecto. Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y Acero de refuerzo $fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento

La filosofía de operación del proyecto se divide en actividades de recepción, pruebas de control calidad al combustible Turbosina (Jet A), verificación, volumen y descarga del combustible en sistemas de almacenamiento.

Figura II.27 Etapa de recepción, almacenamiento y entrega de Turbosina.



Fuente: SEDENA



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

1.Recepción:

Cuando llega un auto tanque, se solicita al transportista la documentación del embarque, con el certificado de origen (refinería) con las pruebas de control de calidad y se registra, se revisa e inspecciona el auto tanque que no tenga fugas y se indica el lugar de estacionamiento dentro del Proyecto.

Se deja reposar el auto tanque 10 minutos, después se revisan los sellos y que la numeración sean las que vienen en los documentos, se procede a quitar sellos, después se realizan pruebas de calidad en campo, si los análisis cumplen con las especificaciones requeridas y autorizadas se procede a la descarga. Si no cumple con las especificaciones de calidad se sacará una muestra para su análisis en laboratorio hasta que ellos informen, que salieron bien las pruebas de control de calidad se procede a descargar el combustible y se supervisará en todo momento.

Se realiza la medición inicial del combustible en el tanque de almacenamiento donde se descargará del combustible, se colocará el letrero de “Recepción”. Ya finalizada la descarga de varios auto tanques se procede a medir el volumen del tanque físicamente, así como en el sistema de gestión de medición de nivel.

Lo cual se requieren 4 patines de descarga las cuales descargarán un flujo de 300 GPM cada una, utilizando:

- 4 Moto bombas centrifugas horizontales de 300 GPM, 25 HP.
- 4 Patines de medición utilizando un medidor de flujo tipo coriolis de 300 GPM

Posteriormente este flujo, será bombeado hacia los tres Tanques de Almacenamiento, pasando por el primer sistema de filtrado conformado por 2 patines de filtración.

Se requiere descargar el combustible (Turbosina Jet A) con las mismas bombas de las descargaderas y un sistema de filtrado que consta de lo siguiente:

- 2 filtros Separadores coalescedores de 600 GPM.
- 2 filtros Micronico 600 GPM

Atendiendo a las recomendaciones de JIG 1, JIG 2, IATA y la NOM-006-ASEA-2017 cuenta con 3 Tanques de almacenamiento atmosféricos, verticales, con techo fijo.

En el Proyecto se contará con una autonomía de 11 días, cada tanque contará con una capacidad de almacenamiento nominal de 2,350,000 litros y una capacidad operacional de 2,000,000 de litros. Al finalizar la descarga, se entrega la documentación debidamente sellada al transportista (Comprobante de alta al recibo del documento Comercializador, conocimiento de embarque, remisión factura, nota de remisión y formato de descarga de combustible).

2. Almacenamiento:

Cuando se haya llenado el tanque receptor, se coloca el letrero de “Reposo”, al concluir el periodo de reposo, se tomará una muestra de combustible del dren del tanque y se realizan las pruebas de calidad y se registran los resultados.

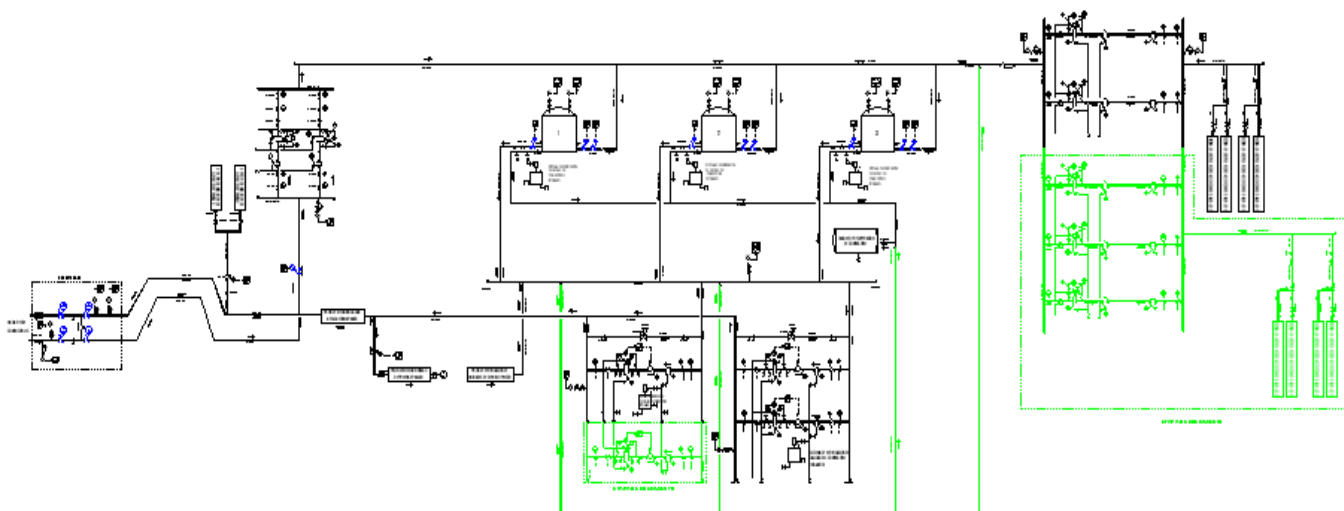
Al cumplir con la calidad requerida, se coloca el letrero de “Liberado” al tanque; y se pone a disposición para el servicio ya sea por auto tanque o a la red de hidrantes, pasando previamente por el sistema de filtración y patín de medición.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

3. Suministro:

Diariamente, conforme a las necesidades del servicio de suministro, se realiza la recarga de combustible a auto tanques. Se estaciona el auto tanque en la zona de llenaderas y se conecta el brazo de carga a la válvula de llenado por el fondo, se realiza el llenado del tanque cisterna y se cuantifica el combustible, se deja reposar el combustible al menos 10 minutos, se realizan pruebas de calidad. Y al finalizar se obtiene la remisión de llenado de la unidad y se registran las pruebas en el formato correspondiente, tal como lo muestra la figura II.28.

Figura II.28 Diagrama de tuberías de la red interna.



Fuente: SEDENA

Después del almacenamiento, el combustible será enviado a la Red de distribución por medio de conexión a una válvula hidrante, pasando por el segundo sistema de patín de Filtración de Salida, conformado por un sistema de filtrado que cuenta con 3 filtros micrónicos y 3 filtros coalescedores separadores a un flujo de 600 GPM cada uno hacia la red de distribución:

- Motos bombas centrifugas verticales de 900 GPM, 100 HP.
- Filtros separadores coalescedores de 600 GPM.

Para la distribución de combustible para la entrega se usará:

- Un Patín de medición de salida utilizando dos medidores de flujo tipo coriolis
- Dos Patines de medición utilizando un medidor de flujo tipo coriolis de 300 GPM (llenaderas).
- Vehículo dispensador para el suministro de combustible a las aeronaves, conectados a una válvula hidrante (pit).



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Etapas de abandono

No se tiene contemplado por lo menos en un largo plazo el abandono del sitio ya que por el tipo de actividad que se desarrollara lejos de abandonarla se tiene contemplado un crecimiento aun mayor de las instalaciones, aunque este crecimiento será paulatino se contempla un programa de mantenimiento del Proyecto.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como parte de las obras asociadas de este proyecto, a continuación, se presenta la descripción de cada una de las edificaciones del área administrativa y complementos.

1. CASETA DE ACCESO VEHICULAR

Edificio de un nivel con cubierta lateral, destinada para el control de acceso y salidas de autotankers, vehículos militares y vehículos de servicio.

Área de construcción: 106.483 m²

Área cubierta: 106.483 m²

Elevación: 13.71 m.s.n.m

Altura de edificio: 6.90 m

Altura máxima pararrayos: 8.10 m

Tabla II.14 Coordenadas caseta de acceso vehicular

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

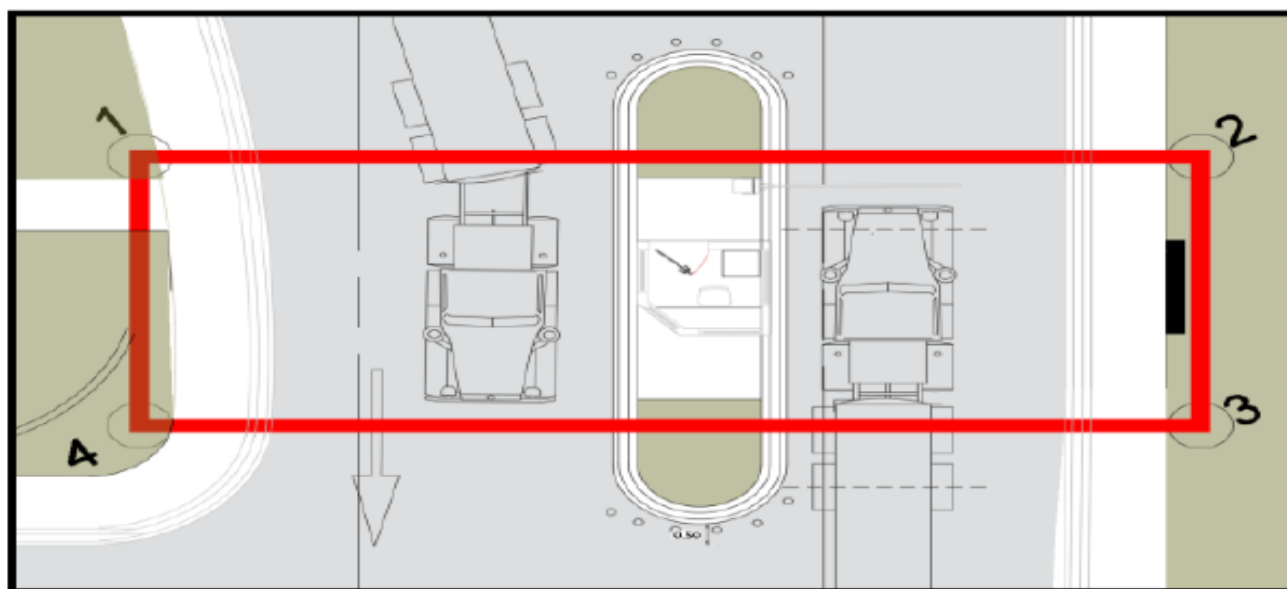
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.29. Render de caseta de acceso vehicular.



Fuente: SEDENA

Figura II.30. Caseta de acceso vehicular.



Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

2. CASETA DE ACCESO ADMINISTRATIVO

Edificio de un nivel con cubierta lateral, destinada para el control de acceso y salidas de autotanques, vehículos militares y vehículos de servicio.

Área de construcción: 70.334 m²

Área cubierta: 70.334 m²

Elevación: 13.56 m.s.n.m

Altura de edificio: 6.97 m

Altura máxima pararrayos: 8.17 m

Tabla II.15 Coordenadas caseta de acceso administrativo

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA.

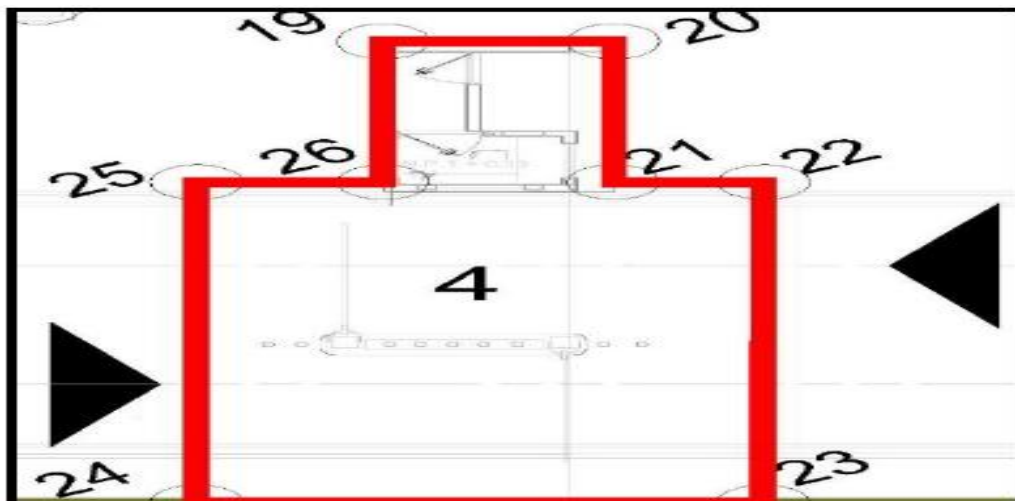
Figura II.31. Render de caseta de acceso administrativo.



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.32 Caseta de acceso administrativo



Fuente: SEDENA

3. CASETA DE ACCESO A PLATAFORMA

Edificio de un nivel con cubierta lateral, destinada para el control de acceso y salidas de autotanques, vehículos militares y vehículos de servicio.

Área de construcción: 9.526 m²

Área cubierta: 9.526 m²

Elevación: 13.15 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.55 m

Altura máxima pararrayos: 5.75 m

Tabla II.16 Coordenadas caseta de acceso a plataforma

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

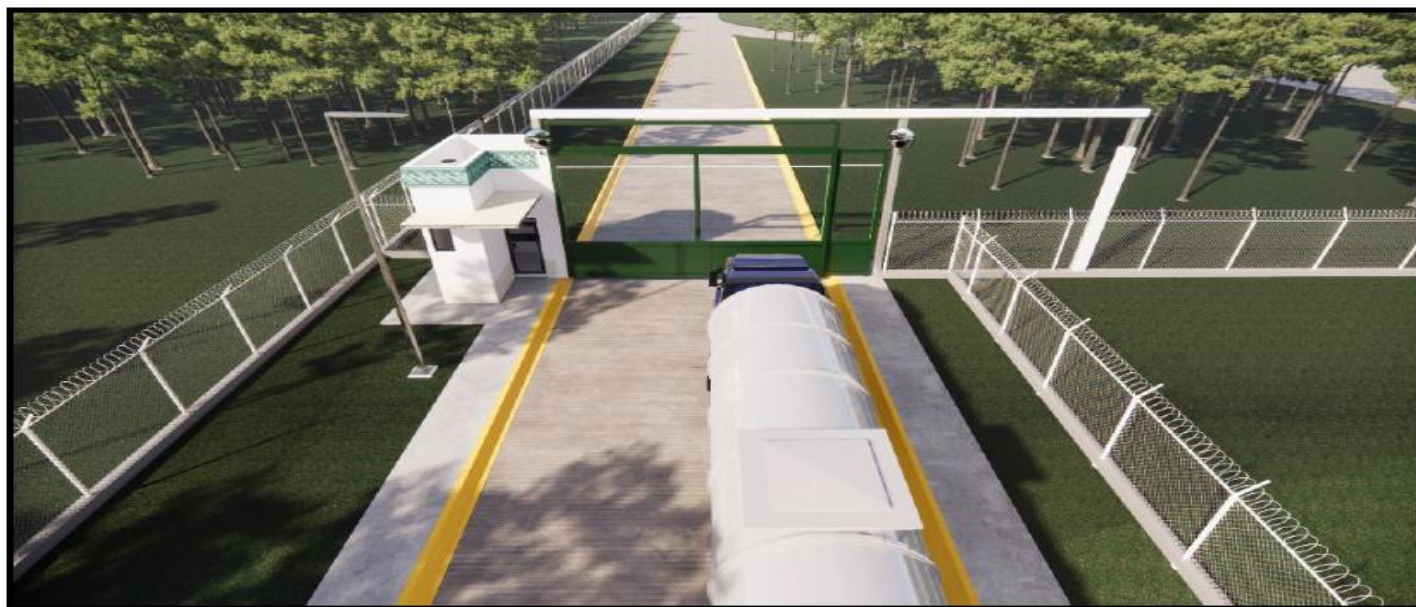


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

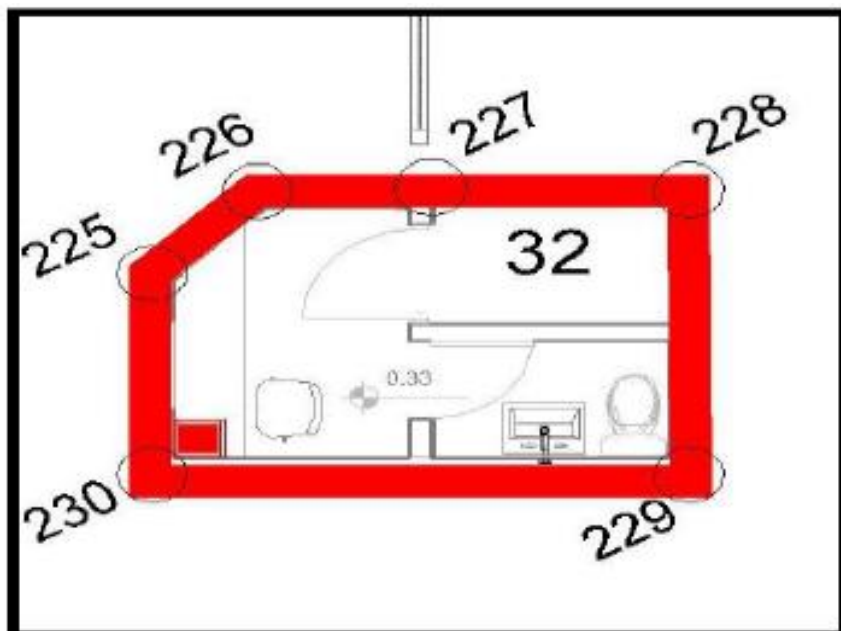
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.33 Render caseta de acceso a plataforma



Fuente: SEDENA

Figura II.34 Caseta de acceso a plataforma



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

4. DESTACAMENTO DE SEGURIDAD

En el edificio de Destacamento de Seguridad se alojará personal encargados de seguridad y el cual cuenta con las instalaciones necesarias como: dormitorios para 30 hombres y 4 mujeres, baños, regaderas, comedor, almacén de víveres, un área de lavado y tendido, con un alojamiento y baño para un Oficial.

Área de construcción: 292.936 m²

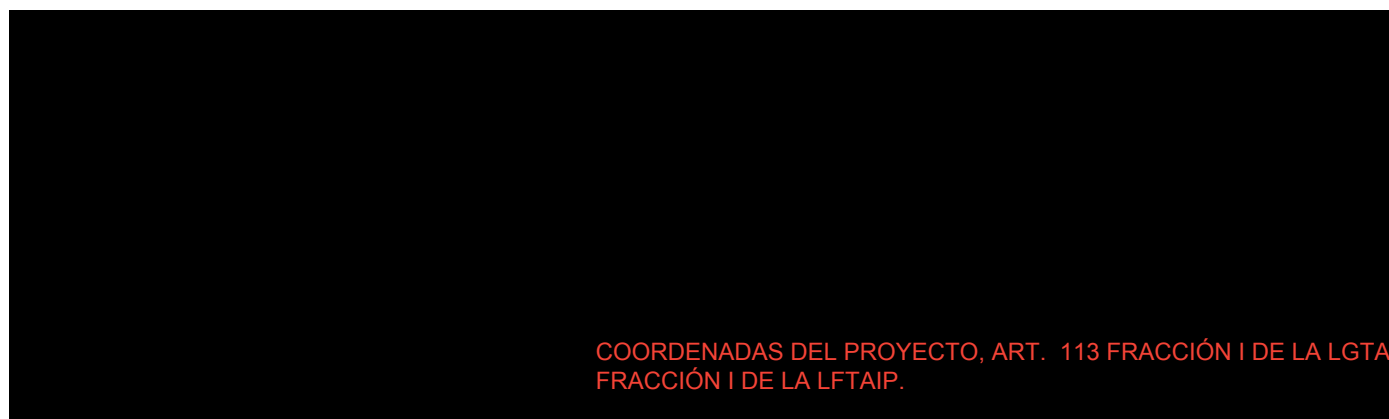
Área cubierta: 292.936 m²

Elevación: 13.78 m.s.n.m

Altura de edificio: 5.00 m

Altura máxima pararrayos: 6.20 m

Tabla II.17 Coordenadas destacamento de seguridad



Fuente: SEDENA

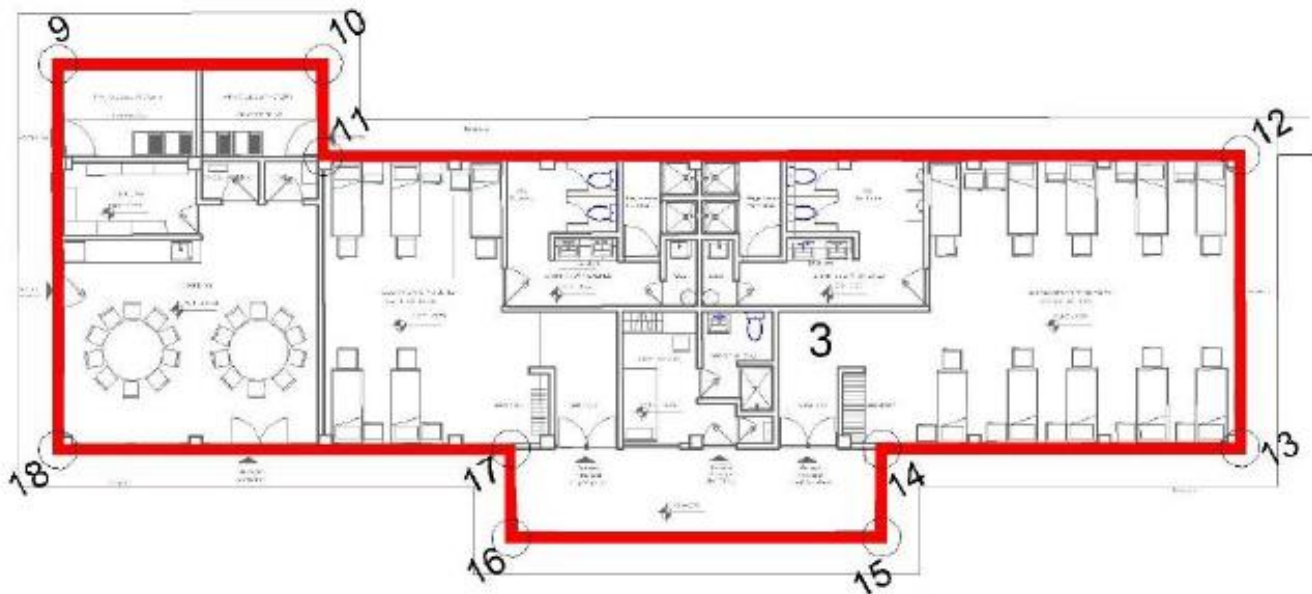
Figura II.35 Render del edificio de Destacamento de Seguridad.



Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.36 Destacamento de seguridad.



Fuente: SEDENA.

5. EDIFICIO ADMINISTRATIVO

El Edificio Administrativo se conforma por la planta baja con un acceso para ingreso al área de vestíbulo y zona administrativa y otro acceso para el personal operativo con salida al área de descargaderas y tanques de almacenamiento.

También el edificio se compone por instalaciones como oficinas, sala de juntas, comedor, site, sanitarios y se cuenta con un área de servicios para el personal operativo el cual se compone por alojamientos para mujeres, alojamientos para hombres, ambos con baños vestidores.

Área de construcción: 455.283 m²

Área cubierta: 455.283 m²

Elevación: 13.63 m.s.n.m

Altura de edificio: 5.00 m

Altura máxima pararrayos: 6.20 m



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

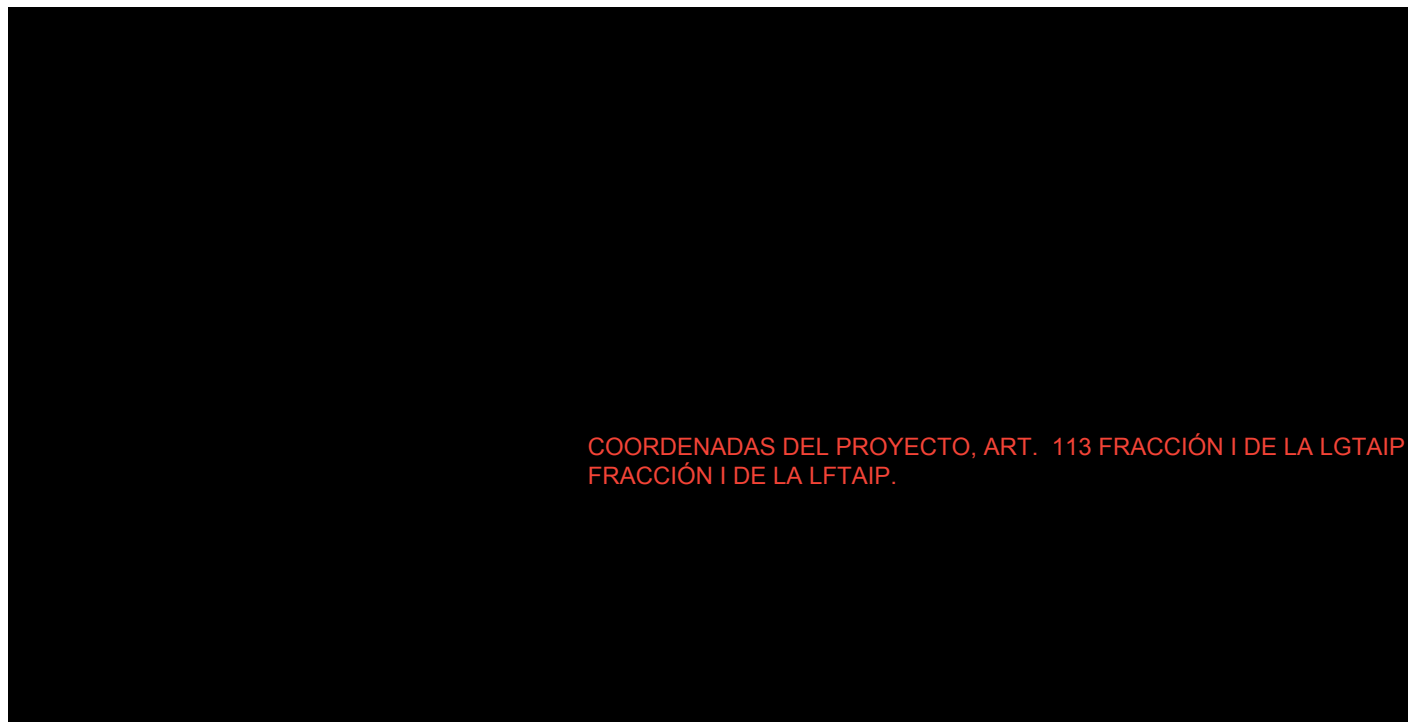


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.18 Coordenadas edificio administrativo



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

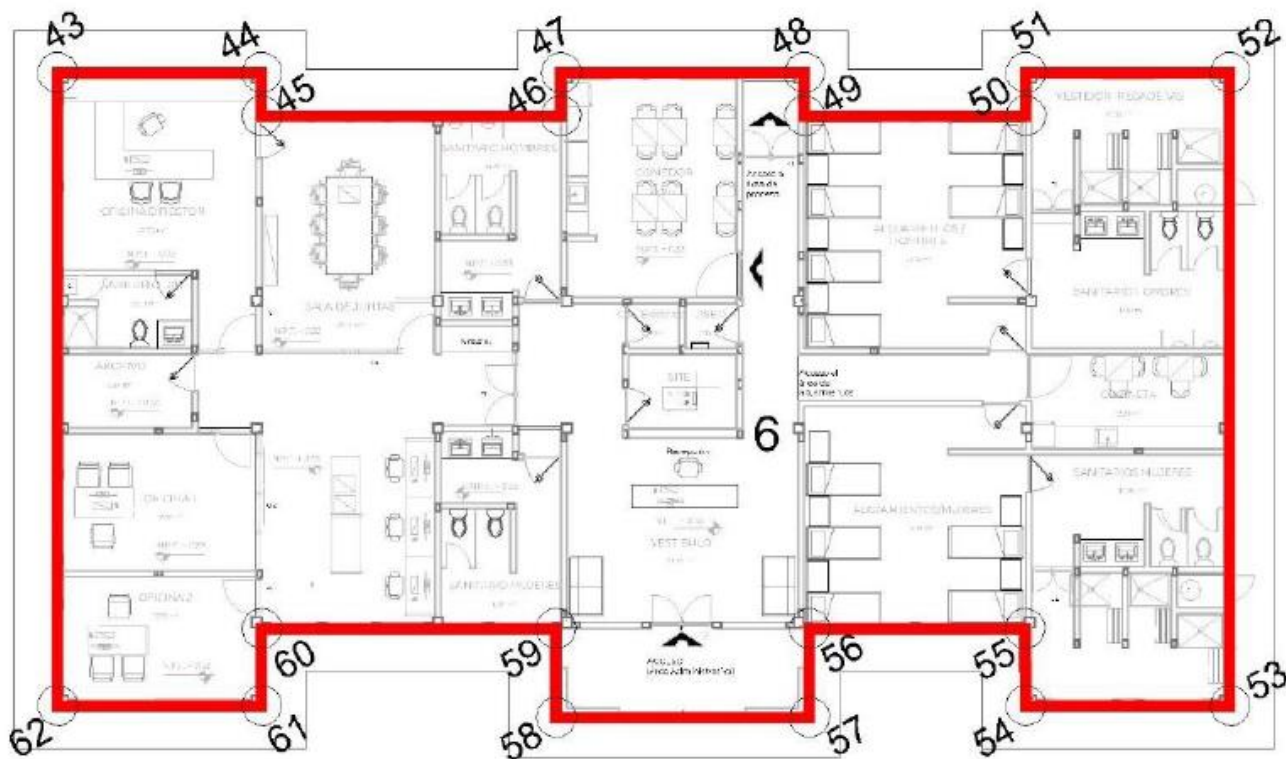
Figura II.37 Render del edificio Administrativo.



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.38 Edificio Administrativo.



Fuente: SEDENA.

6. ENFERMERÍA

La Enfermería cuenta con un consultorio para dar servicio al personal, con un área para curaciones y observación que dará la atención oportuna en caso de que ocurra un incidente, también cuenta con una salida para ambulancia, baños, cuarto séptico y R.P.B.I.

Área de construcción: 143.605 m²

Área cubierta: 143.605 m²

Elevación: 13.63 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.15 m

Altura máxima pararrayos: 5.35 m



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

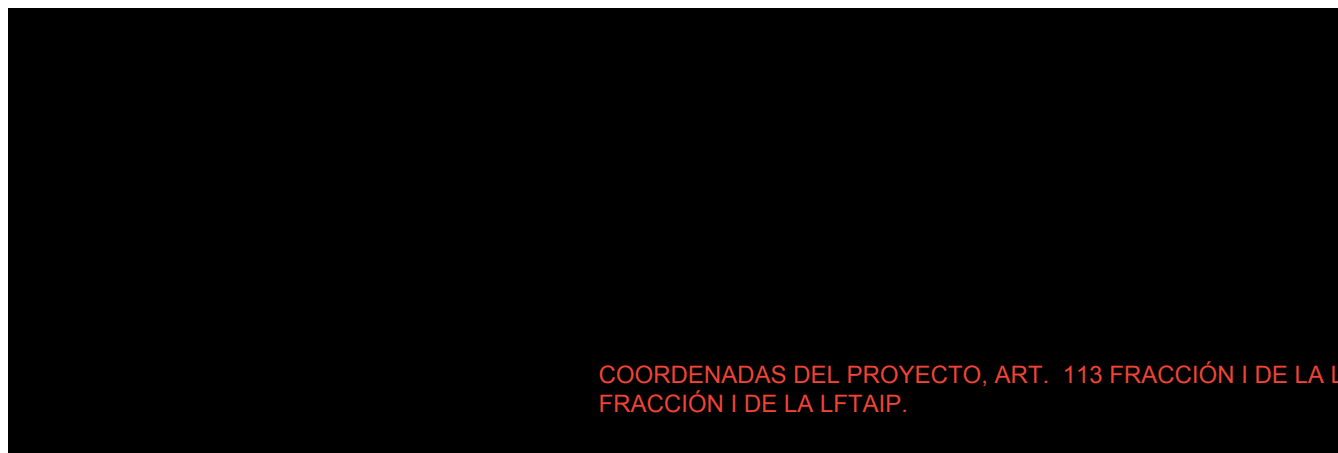


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.19 Coordenadas enfermería



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

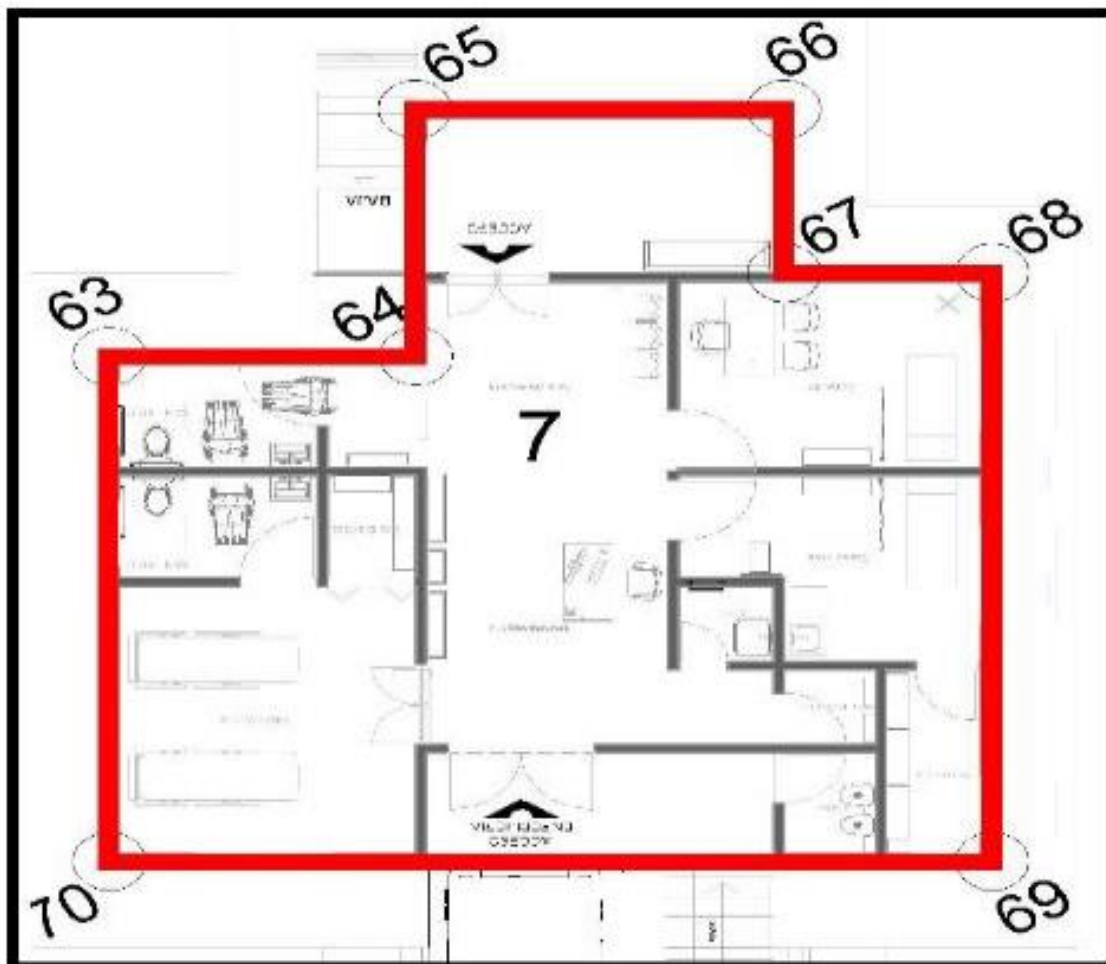
Figura II.39 Render de la enfermería.



Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.40 Edificio de la Enfermería.



Fuente: SEDENA.

7. LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD

El edificio cuenta con 3 Oficinas para el área técnica encargada el procesamiento del combustible, un área de control y calidad, un laboratorio de combustibles, un área asignada para el compresor y gases especiales que son parte del funcionamiento del laboratorio, depósito, baños, cuarto de aseo y cuarto eléctrico.

En el área de laboratorio se realizarán 21 pruebas físico-químicas para la certificación del combustible jet-a y se contará con el equipamiento basados en los métodos astm 1655.

Área de construcción: 245.205 m²

Área cubierta: 245.205 m²

Elevación: 13.63 m.s.n.m

Altura de edificio: 5.00 m

Altura máxima pararrayos: 6.20 m



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.20 Coordenadas Laboratorio y control de calidad

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

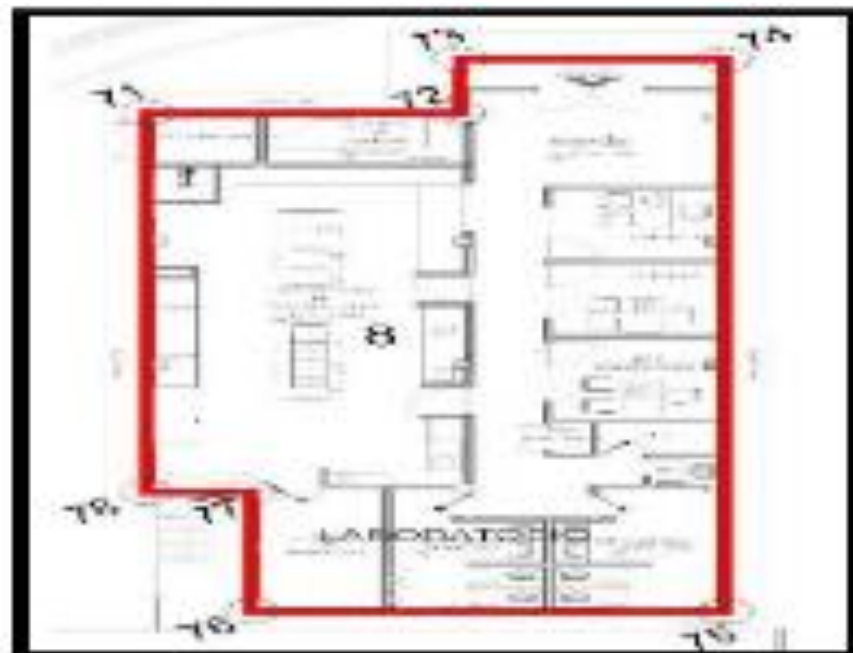
Figura II.23 Render de Laboratorio y control de calidad.



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.42 Edificio de Laboratorio.



Fuente: SEDENA

8. EDIFICIO DE CONTROL Y MONITOREO

El Diseño y alcance del sistema se diseñó con base al Análisis de Riesgos, contempla el dimensionamiento de los procesos operativos y complejidad en infraestructura de la instalación especificación técnica de sistemas industriales, incluye Scada, gestión del Proyecto, control de proceso y paro por emergencia.

Los Sistemas de Control se diseñaron para monitorear todas las variables del proceso, así como permitir llevar registros históricos de movimientos de producto durante la recepción y entrega.

El Sistema de control tiene la capacidad de monitorear y controlar las variables operativas de los equipos que componen la instalación como se muestran a continuación:

a) Sistemas de recepción de productos

- Medidor de Flujo. Variables controladas: Densidad, Flujo, Temperatura
- Densitómetro. Variables controladas: Densidad
- Válvulas mariposa actuada. Variables controladas: Flujo

b) Tanques de Almacenamiento

- Transmisor Indicador de Nivel. Variables controladas: Flujo



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Indicador Alarma de sobrellenado. Variables controladas: Flujo
- Válvulas mariposa actuada. Variables controladas: Flujo
- Válvulas de seguridad y alivio. Variables controladas: Presión
- Elemento Primario Temperatura y Transmisor de Temperatura. Variables controladas: Temperatura
- c) Sistema de entrega del producto
 - Válvulas de seguridad y alivio. Variables controladas: Presión - Indicador de Presión. Variables controladas Presión
 - Medidor de flujo. Variables controladas: Flujo
 - Válvulas de control de flujo. Variables controladas: Flujo
- d) Bombeo del producto
 - Válvulas de seguridad y alivio. Variables controladas: Presión
 - Indicador de posición de bomba. Variables controladas: Flujo
- e) Válvulas
 - Válvulas de mariposa actuadas. Variables controladas: Flujo
 - Válvulas de seguridad y alivio. Variables controladas: Presión
 - Válvulas de control de flujo. Variables controladas: Flujo
- f) Acceso a la instalación

Las áreas de las instalaciones donde exista la posibilidad de derrame de productos o fuga de vapores se monitorearán con un detector de mezcla explosiva, alarmas y contra incendio instalado en el proyecto.

Se contará con un sistema automatizado que proveerá el procesamiento de variables digitales y analógicas provenientes de campo hacia un PLC. Con base en esta información obtenida de las variables del sistema se ejecutarán las siguientes funciones: Elaboración de reportes, interfaz hombre-máquina, generación de alarmas sonoras y visuales ante eventos de riesgo.

El sistema cuenta con una red de puesta a tierra de todos los equipos. La conexión será totalmente efectiva para protección del personal y del equipo. El diseño del sistema de tierras se muestra en los planos de ingeniería eléctrica.

Considerando la complejidad operativa de la instalación y su dimensionamiento, previo al desarrollo de un Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias se determinó que se cuente con un sistema de control de supervisión para el control remoto del proceso. El sistema dispondrá de medios para controlar el arranque y paro del equipo de bombeo de combustible y del sistema contra incendios destinado para el área de procesos y almacenamiento. El proceso de arranque y paro del sistema de bombeo a la entrega es el siguiente:



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Con la detección y confirmación de acciones del PLC como que el conductor es el autorizado, el autotank se encuentra en posición, el brazo de carga está correctamente conectado y el sistema de recirculación está correctamente conectado se puede iniciar el proceso de bombeo. En el momento que el medidor de flujo registre que se ha transferido el volumen predeterminado, automáticamente el bombeo se detiene. Aunado a esto en todo momento se tendrán botones de paro por emergencia en el área de carga/descarga.

Todos estos sistemas de monitoreo se integrarán de acuerdo con la clasificación de áreas eléctricas. Todos los equipos, válvulas, medidores, detectores, instrumentos de medición, instrumentos de control, transmisores de presión, Unidades de Control Local (UCL), servidores, equipos de telecomunicaciones, impresoras, controladores de planta, módulos de entrada y salida, gabinetes y otros equipos que integran el sistema de control, cumplirán con Normas, Códigos y Estándares nacionales e internacionales referenciados en la NOM-006-ASEA-2017.

El sistema dispondrá de funciones de medición y control de las variables operativas de la instalación para la operación segura, preservando los siguientes objetivos:

- a) Monitorear y controlar (local y/o remotamente) las condiciones de operación y seguridad en el manejo de Productos, notificando alarmas operativas/seguridad y eventos relevantes;
- b) Realizar el paro ordenado de la operación de la instalación conforme a los protocolos establecidos;
- c) Monitorear la medición de las variables del proceso en la instalación;
- d) Realizar el control de operaciones de volumen de Productos, con seguridad;
- e) Proveer de los registros sobre las actividades de Recepción, almacenamiento y Entrega que se realizan en la instalación;
- f) Proveer el reporte de balance de Productos, manejados con objeto de preservar la contención y confinamiento del producto;
- g) Los tanques dispondrán de un indicador local y remoto de las variables operativas para control (nivel de Productos, nivel de agua y temperatura del Producto), y
- h) Para la continuidad en el bombeo de Producto en caso de falla del sistema, se dispondrá de otros medios para el arranque y paro de la bomba.

Se incorporarán medios para que el sistema detecte y notifique la ocurrencia de una operación anormal o una situación de emergencia en forma oportuna al personal. Se tendrán alarmas de niveles de tanques para diferenciar: Nivel alto, nivel alto-alto, nivel bajo, nivel bajo-bajo.

El edificio alojará los sistemas de comunicación, control y supervisión de los diversos dispositivos de campo, así como el control de los procesos de forma remota. También contará con un site, un área operativa de control para 6 personas, oficina para el jefe de turno y baños, un acceso por las escaleras a la Torre de vigilancia. En la Torre se encuentra el área de monitoreo mediante el sistema de PLC (Sistema Scada) tanto para la red de combustible, almacenamiento, paros de emergencia y sistema contra incendios.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.21 Coordenadas Edificio de control y torre de vigilancia

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

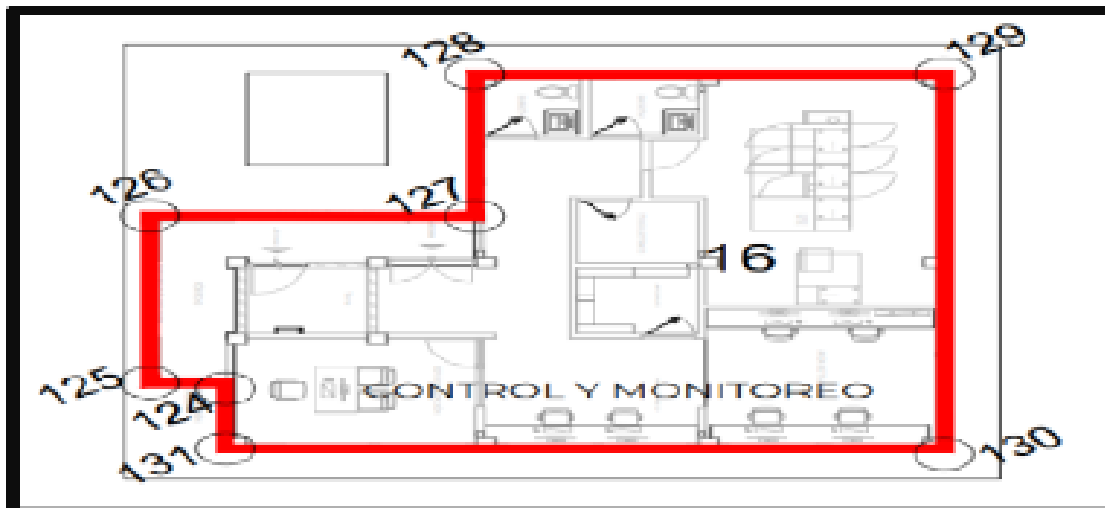
Figura II.43 Render de edificio de control y torre de vigilancia.



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.44 Edificio de control y torre de vigilancia.



Fuente: SEDENA

9. CUARTO DE BOMBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS

El diseño de las instalaciones del sistema de bombeo cumple con los distanciamientos mencionados en el numeral 7.2 “Recepción y Entrega de la NOM-006-ASEA-2017. El sistema de bombeo estará controlado y monitoreado por un PLC, el cual iniciará, terminará o interrumpirá el funcionamiento del bombeo de forma efectiva. En todos los sistemas de bombeo a la descarga contarán con un manómetro para monitorear la presión a la descarga de este como se muestra en el DTI MSRC-7PCOMG001. Todo el arreglo de tubería, bridas y empaques y accesorios cumplen con las certificaciones y estándares internacionales pertinentes.

El sistema es de clase 150# ANSI con todos los elementos compatibles. Los motores, componentes eléctricos y las instalaciones eléctricas cumplirán con la clasificación de área, establecida en la normatividad nacional o internacional aplicable y vigente. El sistema de bombeo incorpora en su diseño un medio para interrumpir de forma rápida y efectiva el flujo de productos en caso de una emergencia. Se muestra en la sección paro de emergencia.

Todas las bombas cumplirán con la clasificación de áreas eléctricas. El arreglo de tuberías a las bombas está diseñado para que permitan el retiro y el mantenimiento de las bombas. Cada una de las bombas cuenta con válvulas de aislamiento y válvulas de retención.

Área de construcción: 108.00 m²

Área cubierta: 108.00 m²

Elevación: 13.64 m.s.n.m

Altura de edificio: 6.10 m

Altura máxima pararrayos: 7.30 m.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.22 Coordenadas cuarto de bombas del sistema contra incendios

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

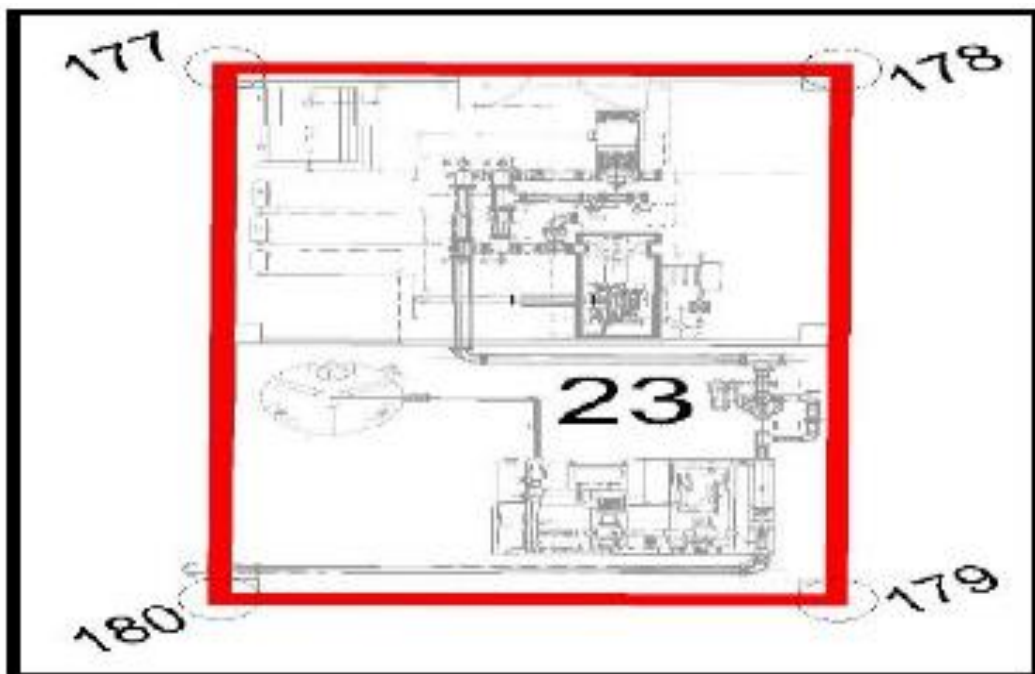
Figura II.45 Render cuarto de bombas



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.46 Cuarto de bombas



Fuente: SEDENA

10. CISTERNA DE AGUA POTABLE Y CUARTO DE BOMBAS

Contará con equipos hidroneumáticos y tableros que darán servicio al sistema de la Cuarto de bombas

Área de construcción: 6.25 m²

Área cubierta: 6.25 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.15m

Altura máxima pararrayos: 5.35 m

Cisterna de Agua potable

Área de construcción: 42.840 m²

Área cubierta: 42.840 m²

Altura Max.: 1.20 m



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

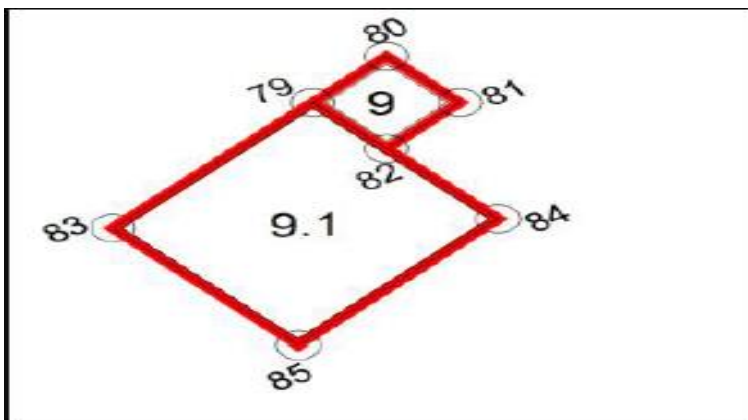
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tabla II.23 Coordenadas cisterna de agua potable

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.47 Cisterna de Agua Potable y Cuarto de Bombas



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

11. DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Edificio de un nivel, contara con tres áreas de depósito y almacenamiento de residuos líquidos, residuos sólidos y residuos contaminantes secundarios.

Área de construcción: 25.245 m²

Área cubierta: 25.245 m²

Elevación: 13.48 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.15 m

Altura máxima pararrayos: 5.35 m

Tabla II.25 Coordenadas depósito de residuos peligrosos

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.48 Render depósito de residuos peligrosos

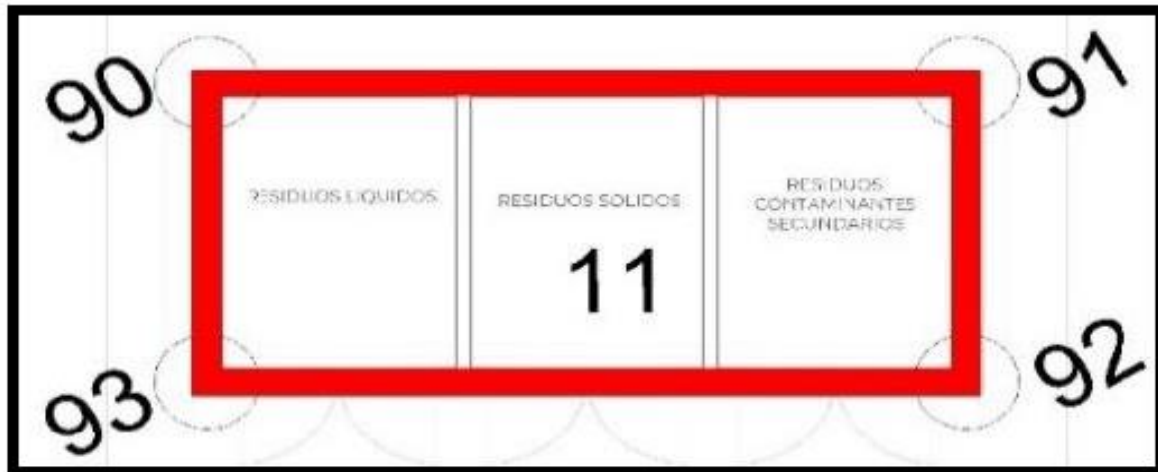


Fuente: SEDENA



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

Figura II.49 Depósito de residuos peligrosos



Fuente: SEDENA

12. DEPOSITO DE BASURA

En esta área se llevará a cabo la recolección y almacenamientos de residuos específicos como orgánicos e inorgánicos producto de las actividades cotidianas de los usuarios de los edificios del Proyecto.

Área de construcción: 8.985 m²

Área cubierta: 8.985 m²

Elevación: 14.61 m.s.n.m

Altura de edificio: 3.65 m

Altura máxima pararrayos: 4.85 m

Tabla II.26 Coordenadas depósito de basura

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

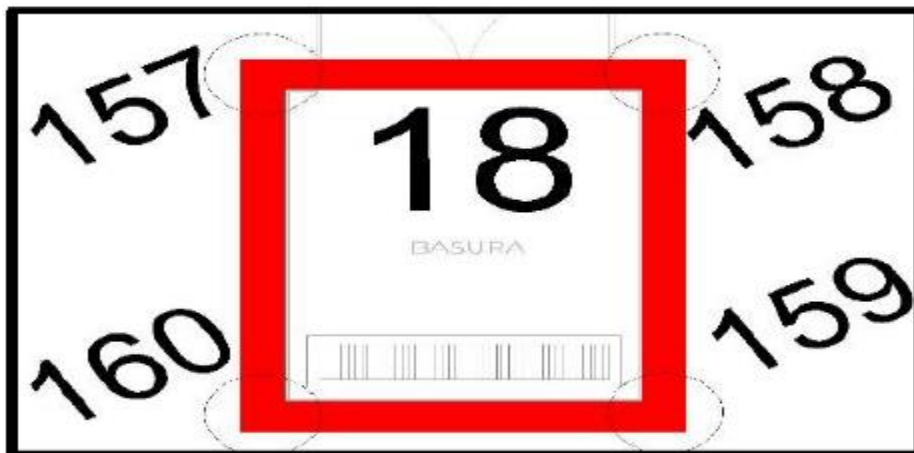


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUARDOS Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.50 Depósito de basura



Fuente: SEDENA

13. SANITARIO EXTERIOR

Sanitarios para el uso de conductores de autotanques encargados de trasladar el combustible para su descarga.

Área de construcción: 19.050 m²

Área cubierta: 19.086 m²

Elevación: 13.48 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.65 m

Altura máxima pararrayos: 5.85 m

Tabla II.27 Coordenadas sanitario exterior

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUJALARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

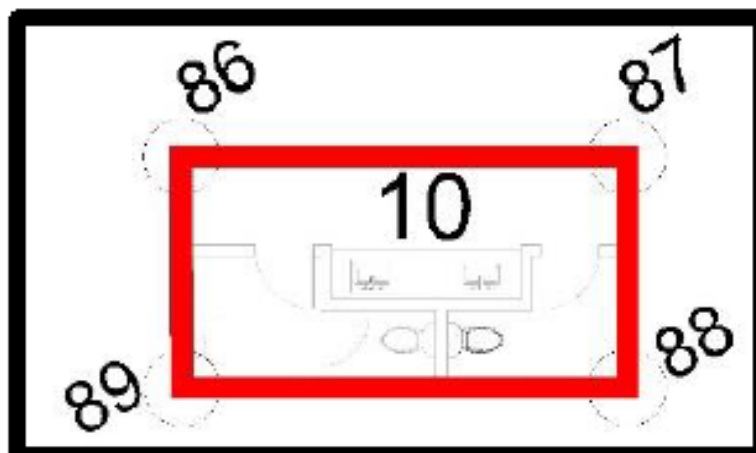
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.51 Render sanitario exterior



Fuente: SEDENA

Figura II.52. Sanitario exterior



Fuente: SEDENA



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

14. MANTENIMIENTO VEHICULAR Y ALMACEN

Cuenta con un almacén de refacciones y herramientas, taller de mantenimiento, un área de taller, un almacén con sanitarios de servicio y con capacidad de estacionamiento para 6 autotankers y una fosa de servicio, donde se les dará un mantenimiento preventivo a los autotankers.

Área de construcción: 886.341 m²

Área cubierta: 886.431 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 6.35 m

Altura máxima pararrayos: 7.55 m

Tabla II.28 Coordinadas mantenimiento vehicular y almacén

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

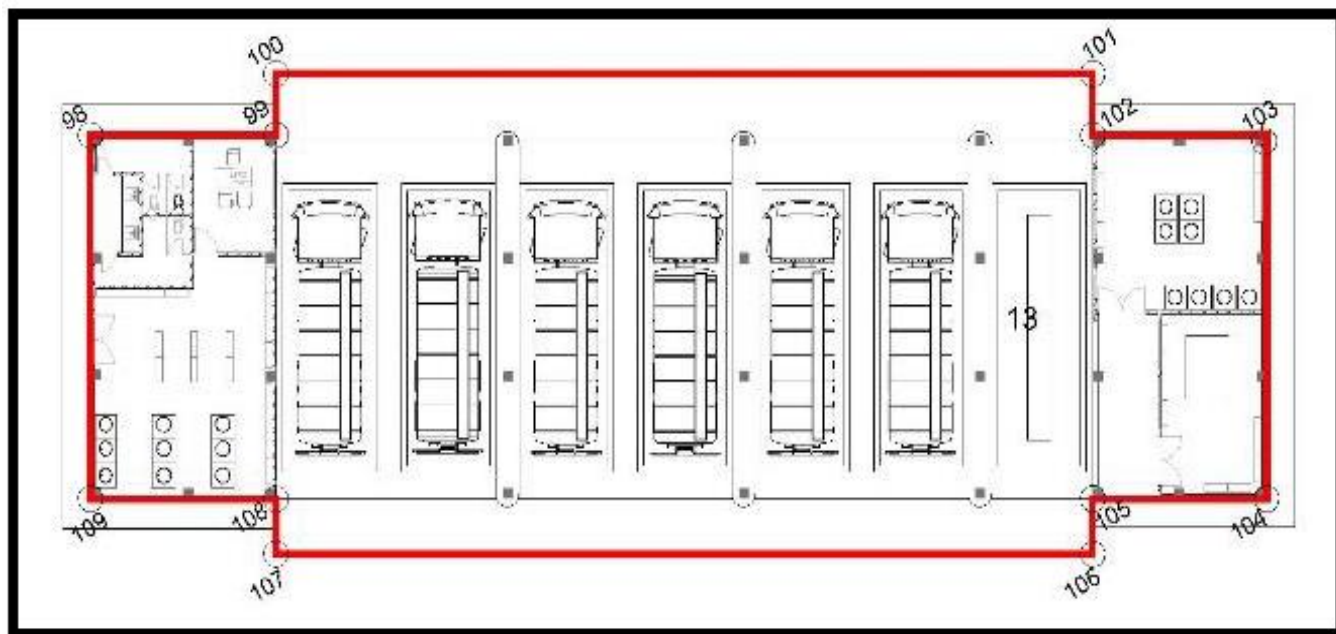
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.53 Render del edificio de mantenimiento vehicular.



Fuente: SEDENA.

Figura II.54 Edificio de mantenimiento vehicular.



Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

15. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y PLANTA DE EMERGENCIA

El Proyecto cuenta con un Sistema eléctrico, con las siguientes generalidades:

1. La Acometida está dispuesta de dos fuentes de energía una emergente y la preferente con una tensión de 34,500 Volts que alimenta a un seccionador ubicado en la subestación eléctrica y a su vez este seccionador alimenta a los tres transformadores tipo seco encapsulado, el arreglo de acometida de C.F.E., constituye el sistema de distribución primario, este es aprobado por los departamentos de planeación y distribución de la Compañía suministradora, así mismo se deberá estimar la demanda contratada e instalada con la finalidad de obtener los importes para el pago de infraestructura y demanda contratada y su respectivo depósito de garantía en la tarifa que otorgue el resolutivo de la entidad.

2. Subestación, está constituida por siete celdas de media tensión en hexafluoruro de azufre de doble acometida con medición, de operación sin carga cuya función deberá ser aislar la subestación de la alimentación cuando se requieran trabajos de mantenimiento en el interior de la misma, 2 celdas de seccionador de carga tripolar, de un tiro, operación en grupo con fusibles integrados y apartarrayos tipo auto valvular y 3 celdas de acoplamiento, 2 celdas con seccionador de puesta a tierra con conexión directo a barras. Su diseño e instalación deberá cumplir con los requerimientos establecidos en los artículos 110, 923 y 924 de la NOM-001-SEDE-2012.

3. Los transformadores de distribución tipo seco encapsulado de capacidad 750 KVA 34,500/480-277 Volts, 500 KVA 34,500/480-277 Volts y 500 KVA 34,500/220-127 Volts, mediante estos se obtiene energía de baja tensión que alimenta a un tren de tableros eléctricos y de estos se generan los circuitos eléctricos de fuerza y control de los equipos de bombeo de combustible de aviación y de agua, alumbrado de vialidades, alumbrado y contactos de las edificaciones. Los circuitos eléctricos de fuerza, control y alumbrado en áreas operacionales y de almacenamiento de combustibles son a prueba de explosión.

4. Centro de Control de Motores (CCM), Marca ABB. Conjunto de una o más secciones encerradas, que tienen barras conductoras comunes y que contienen principalmente unidades para el control de motores. Asimismo, cuenta con un panel grande sencillo, estructura o conjunto de paneles donde se montan, ya sea por el frente, por la parte posterior o en ambos lados, desconectores, dispositivos de protección contra sobre corriente y otras protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución de fuerza son accesibles generalmente por la parte frontal y la posterior, y no están previstos para ser instalados dentro de gabinetes.

En el centro de control de motores van las protecciones de cada motor, como son las de sobre tensión y corto circuito.

El Centros de Control de Motores (CCM) que se encuentra en la subestación eléctrica es alimentado de los transformadores tipo seco encapsulado de 750 KVA, con voltaje de operación en 480/277 Volts.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

5. Motores, son máquinas de inducción tipo jaula de ardilla adecuadas para el arranque a tensión plena hasta 15 CP y de mayor capacidad de arranque a tensión reducida.

Los motores que se instalaron en el Proyecto son de 100 HP a 480 Volts, y 25 HP a 480 Volts.

Las canalizaciones que se utilizaron para la alimentación de los motores en áreas de peligro clasificadas son prueba de explosión.

6. Tablero de Alumbrado, panel sencillo o grupo de paneles unitarios diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel, accesible únicamente desde el frente, que incluye barras conductoras de conexión común y dispositivos automáticos de protección contra sobre corriente y otros dispositivos de protección, y está equipado con o sin desconectores para el control de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; diseñado para instalarlo dentro de un gabinete o caja de cortacircuitos ubicada dentro o sobre un muro o pared divisora y accesible únicamente desde el frente.

7. Sistema de alumbrado, está diseñado para que cumpla con los niveles de iluminación de acuerdo con los requerimientos de tránsito vehicular en las vialidades internas del Proyecto, a base de luminaria con lámparas de tecnología LED.

El alumbrado en el área de llenaderas y descargaderas del Proyecto debe ser a prueba de explosión.

El alumbrado del interior de los edificios es a base de luminarias cuadradas de 60x60 cm con tecnología LED ahorradoras de energía eléctrica.

Para el alumbrado exterior se colocaron luminarias para alumbrado en vialidades de 120 Watts.

La alimentación para en alumbrado interior y exterior viene de un transformador tipo seco encapsulado con capacidad de 500 KVA a una tensión de 220/127 Volts.

8. Planta de Emergencia, respaldo automatizado que proporciona energía eléctrica, cuando se carece de energía comercial.

En el Proyecto se instalaron plantas de Emergencia con las siguientes capacidades: dos unidades de 800 kW con voltaje de operación a 480/277 v.c.a. para el respaldo de los equipos de fuerza y bombeo. Una unidad de 500 kW, voltaje de operación de 220/127 v.c.a. para el respaldo de los equipos eléctricos de servicios generales. El propósito de dichas unidades es cubrir las cargas críticas en caso de que falle el suministro de energía eléctrica.

9. Sistema de puesta a tierra (Red de Tierras), construida a base de conductor desnudo de cobre, acero galvanizado, perfil de aluminio y electrodos enterrados con 3 mts de longitud, donde se conectan las estructuras metálicas de tanques, líneas y equipos de proceso, eliminando la electricidad estática.

10. Sistema de protección contra tormentas eléctricas (Pararrayos) da protección a las instalaciones de recepción y almacenamiento de combustibles de aviación, conduciendo a terreno natural la corriente eléctrica de las descargas atmosféricas, evitando daños en las instalaciones del Proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Edificio de un nivel destinado para el alojamiento de plantas de emergencia y UPS centro de control y motores, que proporcionarán fuerza eléctrica a las instalaciones del Proyecto.

Las instalaciones eléctricas se diseñaron con base en la NOM-001-SEDE-2012.

Tabla II.29 Transformadores

TRANSFORMADOR 1	TRANSFORMADOR 2	TRANSFORMADOR 3
RED DE BOMBEO GENERAL	PROTECCION CONTRA INCENDIO	SERVICIOS GENERALES
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO REDUCTOR DE TENSIÓN TIPO SECO ENCAPSULADO.	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO REDUCTOR DE TENSIÓN TIPO SECO ENCAPSULADO.	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO REDUCTOR DE TENSIÓN TIPO SECO ENCAPSULADO.
GABINETE TIPO: 1. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, PARA APLICACIÓN DE CLIMA CÁLIDO.	GABINETE TIPO: 1. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, PARA APLICACIÓN DE CLIMA CÁLIDO.	GABINETE TIPO: 1. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, PARA APLICACIÓN DE CLIMA CÁLIDO.
POTENCIA; 750 KVA.	POTENCIA; 500 KVA.	POTENCIA; 500 KVA.
VOLTAJE DE OPERACIÓN: 34.5 - 0.480/277 kV.	VOLTAJE DE OPERACIÓN: 34.5 - 0.480/277 kV.	VOLTAJE DE OPERACIÓN: 34.5 - 0.220/127 kV.
ENFRIAMIENTO: AN/AF	ENFRIAMIENTO: AN/AF	ENFRIAMIENTO: AN/AF
NORMA: NMX-J-351-1-ANCE-2016.	NORMA: NMX-J-351-1-ANCE-2016.	NORMA: NMX-J-351-1-ANCE-2016.
CLASE: 35 kV.	CLASE: 35 kV.	CLASE: 35 kV.
FRECUENCIA DE OPERACIÓN: 60 Hz.	FRECUENCIA DE OPERACIÓN: 60 Hz.	FRECUENCIA DE OPERACIÓN: 60 Hz.
MATERIAL DE LOS DEVANADOS: COBRE - COBRE.	MATERIAL DE LOS DEVANADOS: COBRE - COBRE.	MATERIAL DE LOS DEVANADOS: COBRE - COBRE.
CONEXIÓN EN DEVANADOS: DELTA - ESTRELLA ATERRIZADA.	CONEXIÓN EN DEVANADOS: DELTA - ESTRELLA ATERRIZADA.	CONEXIÓN EN DEVANADOS: DELTA - ESTRELLA ATERRIZADA.

Fuente: SEDENA.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.30 Plantas de emergencia

PLANTA DE EMERGENCIA 1 y 2	PLANTA DE EMERGENCIA 3
RED DE BOMBEO GENERAL	SERVICIOS GENERALES
CAPACIDAD DE PLANTA DE EMERGENCIA (POTENCIA STANDBY) KW : 750	CAPACIDAD DE PLANTA DE EMERGENCIA (POTENCIA STANDBY) KW : 450
CAPACIDAD DE PLANTA DE EMERGENCIA (POTENCIA STANDBY) KVA : 937.5	CAPACIDAD DE PLANTA DE EMERGENCIA (POTENCIA STANDBY) KVA : 562.50
MÓDULO DE TRANSFERENCIA: SÍ, TRANSFERENCIA CERRADA.	MÓDULO DE TRANSFERENCIA: SÍ, TRANSFERENCIA CERRADA.
EQUIPO CON TANQUE DE COMBUSTIBLE EN BASE: SÍ. CAPACIDAD DE 1,500 LTS. (8 HORAS DE AUTONOMIA)	EQUIPO CON TANQUE DE COMBUSTIBLE EN BASE: SÍ. CAPACIDAD DE 1,000 LTS. (8 HORAS DE AUTONOMIA)
TIPO DE MOTOR: MOTOR DIÉSEL CUMMINS (CAT. QSK23G3).	TIPO DE MOTOR: MOTOR DIÉSEL CUMMINS (CAT. QSK15G7).
TIPO DE ALTERNADOR: STAMFORD (LSA 49.1).	TIPO DE ALTERNADOR: STAMFORD (HCI534C1L).
FACTOR DE POTENCIA: 0.8 EN ATRASO.	FACTOR DE POTENCIA: 0.8 EN ATRASO.
VOLTAJE DE OPERACIÓN: 480/277 V.C.A.	VOLTAJE DE OPERACIÓN: 220/127 V.C.A.
NÚMERO DE FASES: 3F - 4H.	NÚMERO DE FASES: 3F - 4H.
FRECUENCIA DE OPERACIÓN: 60 HZ, VALOR LÍMITE DE OPERACIÓN +- 5%.	FRECUENCIA DE OPERACIÓN: 60 HZ, VALOR LÍMITE DE OPERACIÓN +- 5%.

Fuente: SEDENA

Tabla II.31 UPS

ENTRADAS Y SALIDAS REMOTAS DE LA RED DE COMBUSTIBLE (RIOS)
UPS; 10kW; MARCA: ABB.
Sistema de Fuerza Ininterrumpible (UPS), marca ABB:
- Topología On-line Doble Conversión.
- Trifásico. Capacidad: 10kVA/10KW.
- Voltaje de entrada: 220/127VCA, 3F, 4H+Tierra.
- Voltaje de salida: 220/127VCA, 3F, 4H+Tierra.
- Factor de Potencia a la Salida: 1.
- Tiempo de respaldo: 18 minutos.
- Pantalla LCD a color de 7".
- Interfaz de Comunicación: USB, RS485 y Tarjeta SNMP incluida.
- Baterías: selladas, libres de mantenimiento, AGM, VRLA.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla II.32 Coordenadas subestación eléctrica y planta de emergencia

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA.

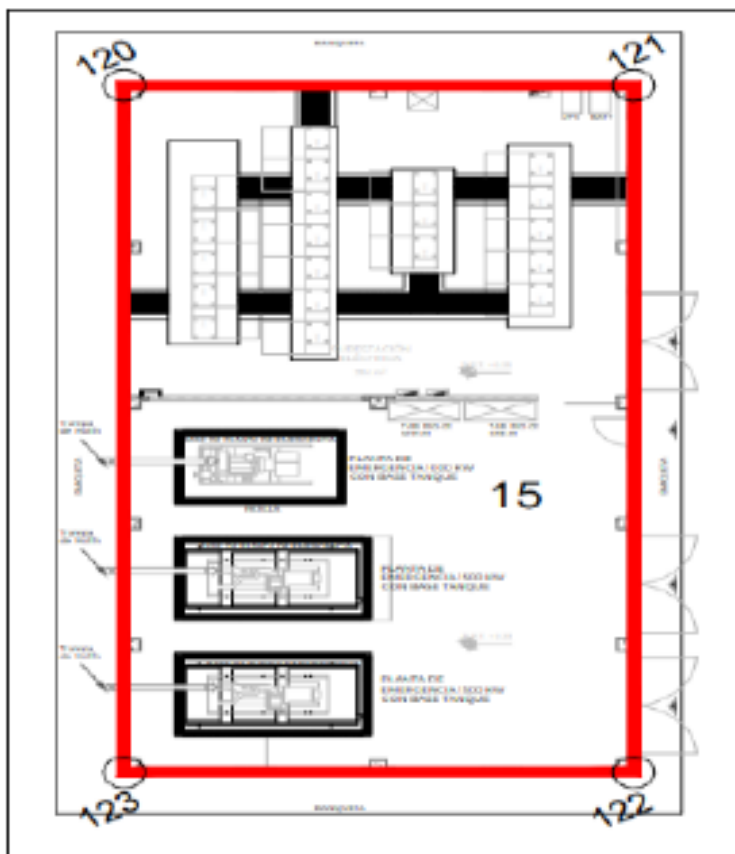
Figura II.55 Render subestación eléctrica y planta de emergencia



Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.56 Subestación eléctrica y planta de emergencia



Fuente: SEDENA.

16. CISTERNA DE AGUA CRUDA

La cisterna de agua cruda recolectará y almacenará el agua producto del proceso de tratamiento.

Área de construcción: 26.456 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 1.40 m



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

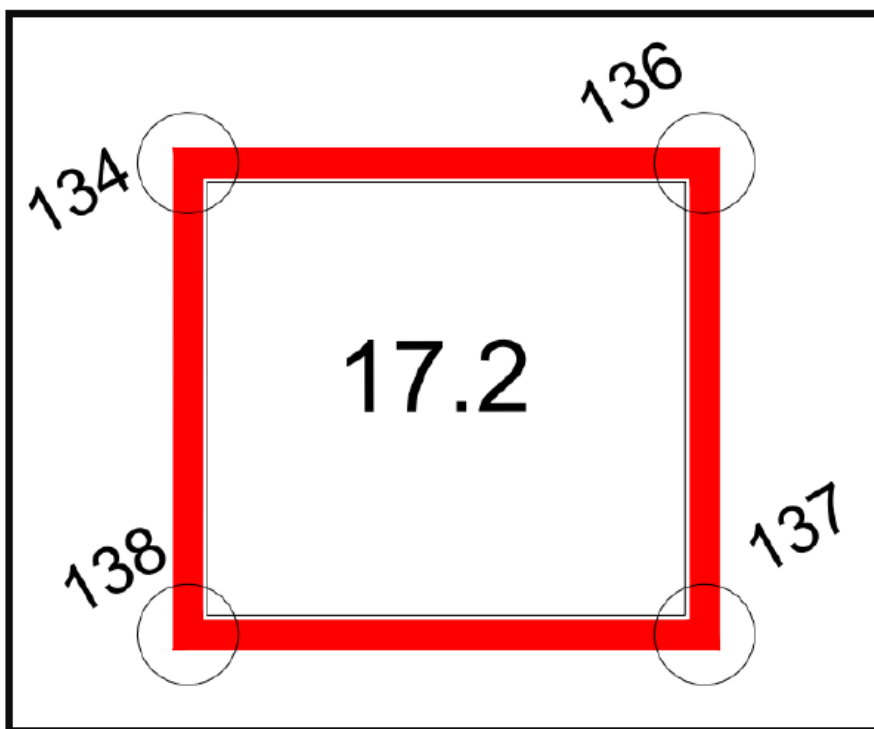
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

Tabla II.33 Coordenadas cisterna de agua cruda

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.57 Cisterna de agua cruda



Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

17. CONJUNTO DE SERVICIOS P.T.A.R.

La planta de tratamiento prefabricada permitirá depurar las aguas residuales generadas dentro de las edificaciones del Proyecto. Cubriendo con las normas de vertido establecidas tanto en la NOM-001-SEMARNAT-1996*

(para descarga en cuerpos receptores) como en la NOM-003-SEMARNAT-1997 (reúso de agua tratada).

Área de construcción: 112.108 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.00 m

Altura máxima pararrayos: 5.20 m

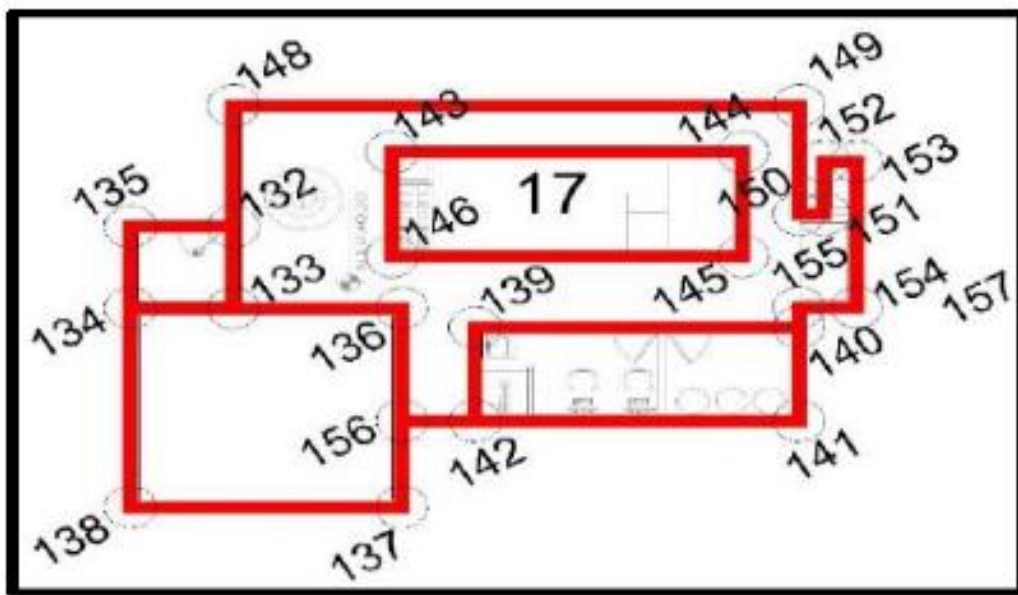
Tabla II.34 Coordenadas conjunto de servicios P.T.A.R.

17. CONJUNTO DE SERVICIOS P.T.A.R									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
132-133	30°0'1.75"	2.980	432,968.5835	2,228,956.8040	-0°13'15.808149"	-0°0'0.000441"	0.99965554	20°9'24.302647" N	-87°38'29.219564" W
133-134	120°0'0.00"	11.260	432,968.0736	2,228,959.3849	-0°13'15.791460"	0°0'0.000962"	0.99965553	20°9'24.386790" N	-87°38'29.168576" W
134-135	210°0'0.00"	2.675	432,977.8248	2,228,953.7550	-0°13'15.673522"	0°0'0.000396"	0.99965552	20°9'24.204877" N	-87°38'28.831926" W
135-136	120°0'0.00"	0.500	432,976.4871	2,228,951.4380	-0°13'15.688504"	0°0'0.000043"	0.99965552	20°9'24.129337" N	-87°38'28.877699" W
136-137	30°0'0.00"	1.300	432,976.9201	2,228,951.1880	-0°13'15.683267"	-0°0'0.000192"	0.99965552	20°9'24.121259" N	-87°38'28.862750" W
137-138	120°0'0.00"	0.650	432,977.5701	2,228,952.3138	-0°13'15.675967"	0°0'0.000056"	0.99965552	20°9'24.157964" N	-87°38'28.840509" W
138-139	210°0'0.00"	3.600	432,978.1330	2,228,951.9888	-0°13'15.669179"	0°0'0.000533"	0.99965552	20°9'24.147462" N	-87°38'28.821075" W
139-140	300°0'0.00"	1.150	432,976.3330	2,228,948.8711	-0°13'15.689338"	-0°0'0.000098"	0.99965552	20°9'24.045819" N	-87°38'28.882666" W
140-141	210°0'0.00"	2.785	432,975.3372	2,228,949.4461	-0°13'15.701382"	0°0'0.000412"	0.99965552	20°9'24.064397" N	-87°38'28.917046" W
141-142	300°0'0.00"	7.908	432,973.9446	2,228,947.0340	-0°13'15.716979"	-0°0'0.000676"	0.99965553	20°9'23.985758" N	-87°38'28.964697" W
142-143	210°0'0.00"	2.119	432,967.0958	2,228,950.9881	-0°13'15.799812"	0°0'0.000314"	0.99965554	20°9'24.113524" N	-87°38'29.201141" W
143-144	300°0'0.00"	5.400	432,966.0364	2,228,949.1532	-0°13'15.811676"	-0°0'0.000462"	0.99965554	20°9'24.053701" N	-87°38'29.237390" W
144-145	29°59'58.24"	6.899	432,961.3599	2,228,951.8532	-0°13'15.868236"	-0°0'0.001022"	0.99965554	20°9'24.140944" N	-87°38'29.398842" W
145-132	120°0'1.75"	2.048	432,964.8095	2,228,957.8282	-0°13'15.829604"	0°0'0.000175"	0.99965554	20°9'24.335741" N	-87°38'29.280807" W
AREA = 112.108 m ²			PERIMETRO = 51.275 m			ELEVACION = 13.49 m.s.n.m. ALTURA DEL EDIFICIO = 4.00 m ALTURA MAX. (PARARRAYOS) = 5.20 m			

Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.58 Conjunto de servicios P.T.A.R.



Fuente: SEDENA.

18. CUARTO DE RIEGO

El cuarto de riego contará con equipos hidroneumáticos y tableros que darán servicio al sistema de riego.

Área de construcción: 4.096 m²

Área cubierta: 4.096 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.00 m

Altura máxima pararrayos: 5.20



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

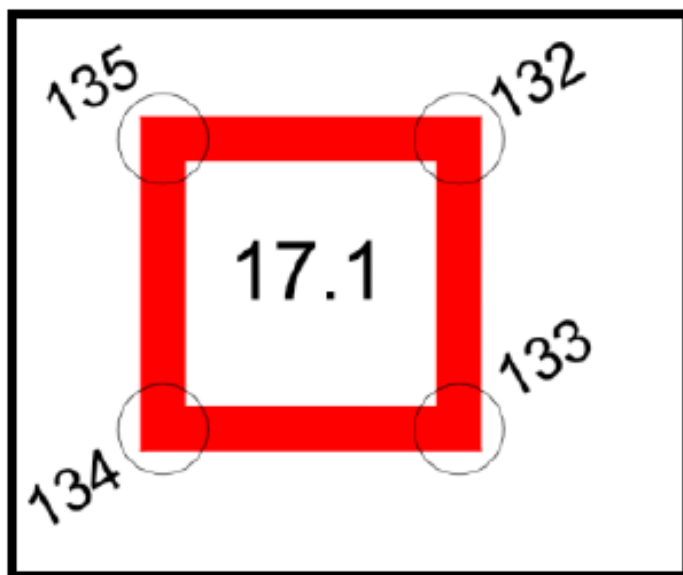
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tabla II.35 Coordenadas cuarto de riego

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.59 Cuarto de Riego



Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

19. CASETA DE OPERACIÓN Y SOPLADORES

La caseta de operaciones y sopladores cuenta con un área de trabajo para llevar a cabo los procesos de operación de la planta de tratamiento, así mismo cuenta con una zona con regadera y lavabo exterior para uso de los operadores en caso de emergencia, además de un área de almacenamiento de productos necesarios para el propio funcionamiento del Proyecto.

Área de construcción: 14.850 m²

Área cubierta: 14.850 m²

Elevación: 13.49 m.s.n.m

Altura de edificio: 4.00 m

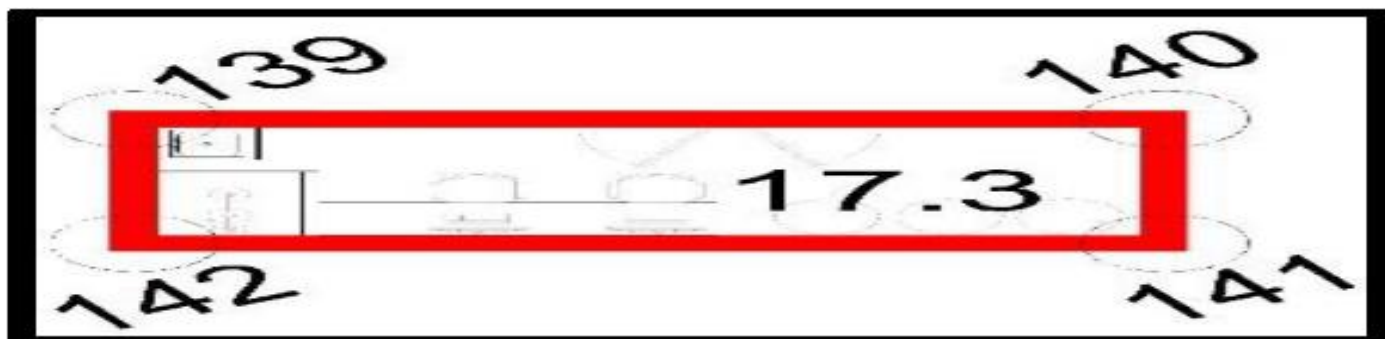
Altura máxima pararrayos: 5.20 m

Tabla II.36 Caseta de operación y sopladores

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.60 Caseta de operación y sopladores



Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

20. REACTOR BIOLÓGICO

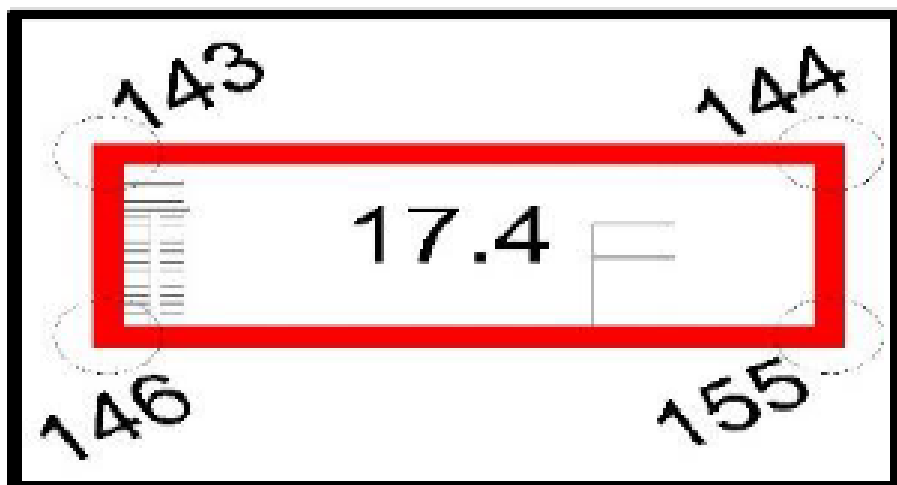
Se encargará de tratar los residuos de aguas negras mediante una serie de procesos de las descargas sanitarias provenientes de los edificios del Proyecto.

Tabla II.37 Coordenadas reactor biológico

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.61 Reactor biológico



Fuente: SEDENA.

Del resultado del análisis de riesgo las áreas de estacionamiento se encuentran fuera de las situaciones más probables de fuego y afectaciones por dicho incendio.

Para el diseño del área de estacionamientos se tomará en cuenta lo siguiente:

- Aplicar las recomendaciones que resulten del Análisis de Riesgos;
- Instalar la protección contra incendio que resulte del Análisis de Riesgos;



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

- Será ubicado lo más próximo al acceso y alejado del área de Recepción y Entrega cumpliendo las distancias especificadas en el Capítulo 8 "Distanciamiento" de la NOM006-ASEA-2017; La superficie unitaria para estacionamiento de un auto-tanque, tendrá una longitud igual a la del vehículo a estacionar más la distancia de 3.00 m distribuida equitativamente en los extremos del Autotanque, salvo que un extremo del auto-tanque se ubique a la altura de una banqueta donde se reducirá a 1.50 m. El ancho mínimo del cajón de estacionamiento de 3.30 m distribuidos equitativamente para permitir la apertura de las puertas de los auto-tanques;
- Mecanismos para evitar el movimiento del auto-tanque cuando quede estacionado.
- El piso tendrá una pendiente que permita el drenado y conducción de aguas pluviales para evitar inundación del área.

21. ESTACIONAMIENTO DE ADMINISTRACION

Estacionamiento para uso del personal administrativo y visitas con una capacidad para 12 cajones de medida 2.75x5.50 m.
Área de construcción: 362.62 m²

Tabla II.38 Coordenadas estacionamiento de administración

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

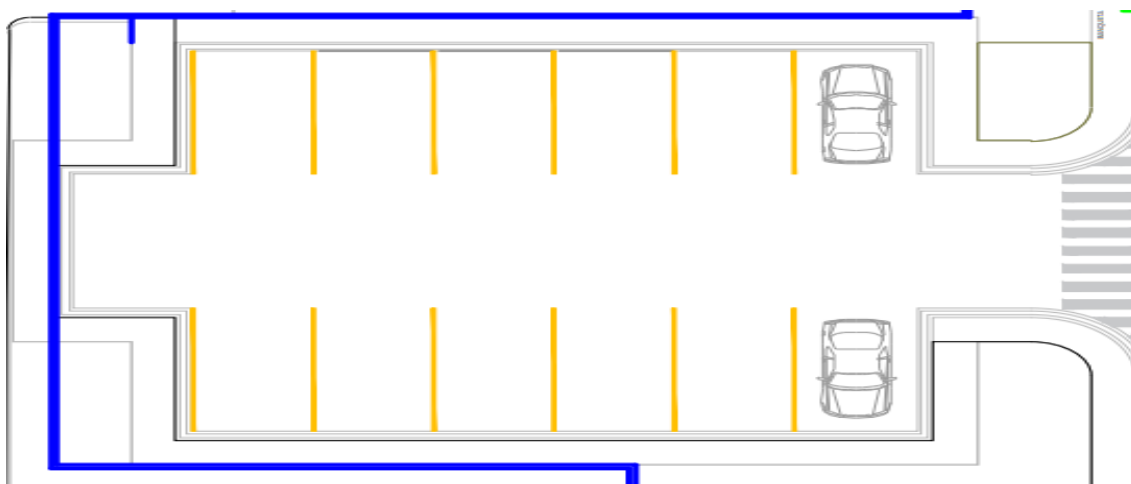
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.62 Render estacionamiento de administración



Fuente: SEDENA.

Figura II.63 Estacionamiento de administración



Fuente: SEDENA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

22. ESTACIONAMIENTO DE DESTACAMENTO DE SEGURIDAD

Estacionamiento con capacidad para 6 vehículos, las dimensiones de cada cajón son de 2.75m x 5.50 m, el cual será utilizado por el personal encargado de la vigilancia de las instalaciones del Proyecto.

Área de construcción: 96.98 m²

Tabla II.39 Coordinadas estacionamiento de administración

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

Figura II.64 Render Estacionamiento de destacamento de seguridad



Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

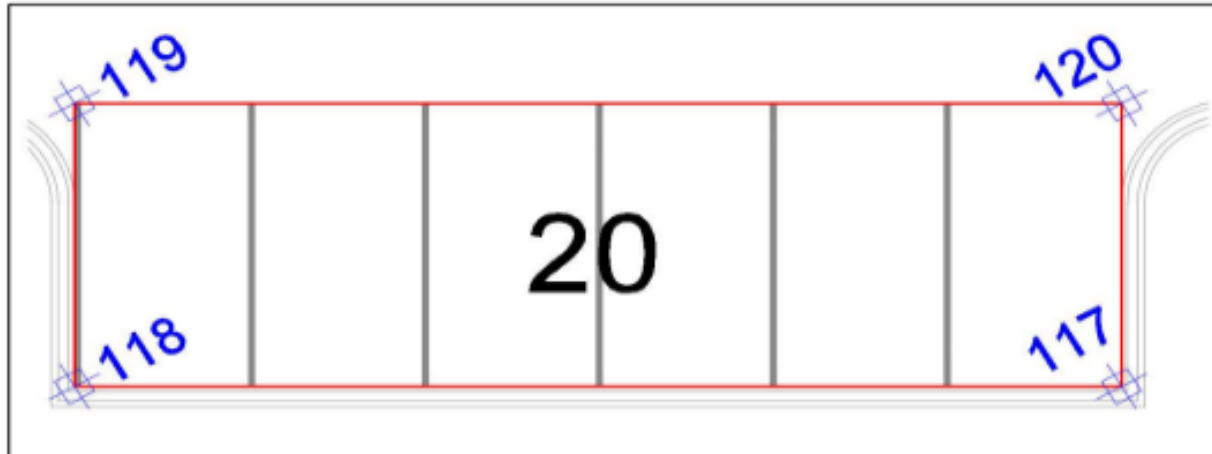


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.65 Estacionamiento destacamento de seguridad



Fuente: SEDENA.

23. ESTACIONAMIENTO DE MANTENIMIENTO VEHICULAR Y ALMACEN

Estacionamiento para uso del personal administrativo con una capacidad para 2 cajones de medida 3.00 x 5.50 m.

Área de construcción: 35.246 m²

Tabla II.40 Coordenadas estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

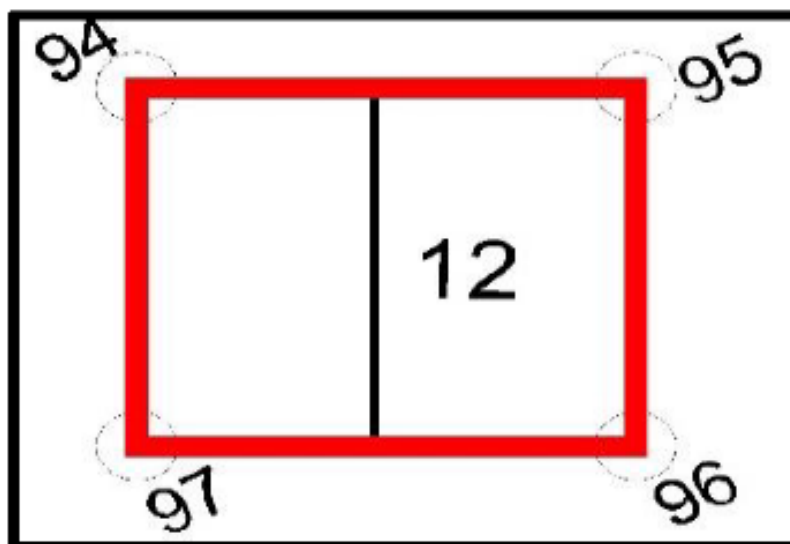
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.66 Render estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén



Fuente: SEDENA

Figura II.67 Estacionamiento de mantenimiento vehicular y almacén



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

24. ESTACIONAMIENTO DE SUBESTACION ELECTRICA Y PLANTA DE EMERGENCIA

Estacionamiento para uso del personal administrativo con una capacidad para 6 cajones de los cuales 4 son de medida 3.00 x 5.50m y 2 de 2.60 x 5.50m.

Área de construcción: 237.04 m²

Tabla II.41 Coordenadas estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

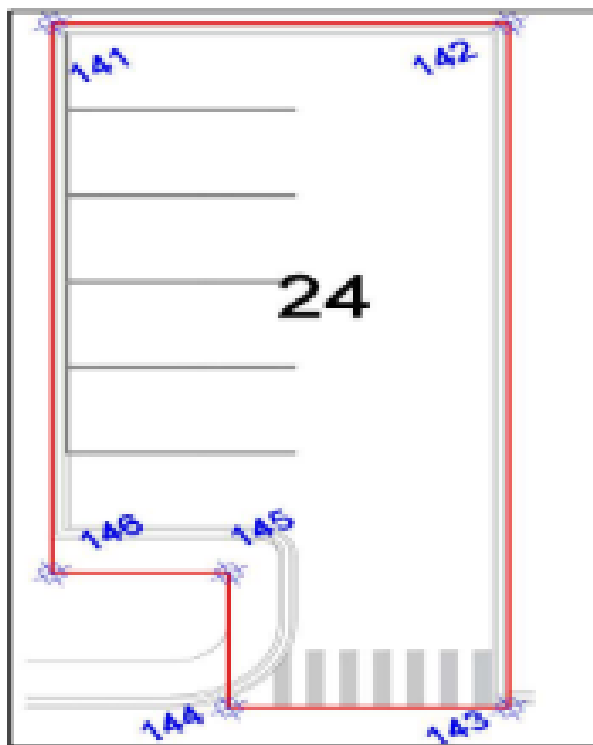
Figura II.68 Render estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.69 Estacionamiento de subestación eléctrica y planta de emergencia



Fuente: SEDENA

25. ESTACIONAMIENTO DE LLENADERAS

Estacionamiento para vehículos dispensadores para uso del personal administrativo con una capacidad para 3 cajones de medida 2.50x17.00 m.

Área de construcción: 636.082 m²



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla 11.42 Coordenadas estacionamiento de llenaderas

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

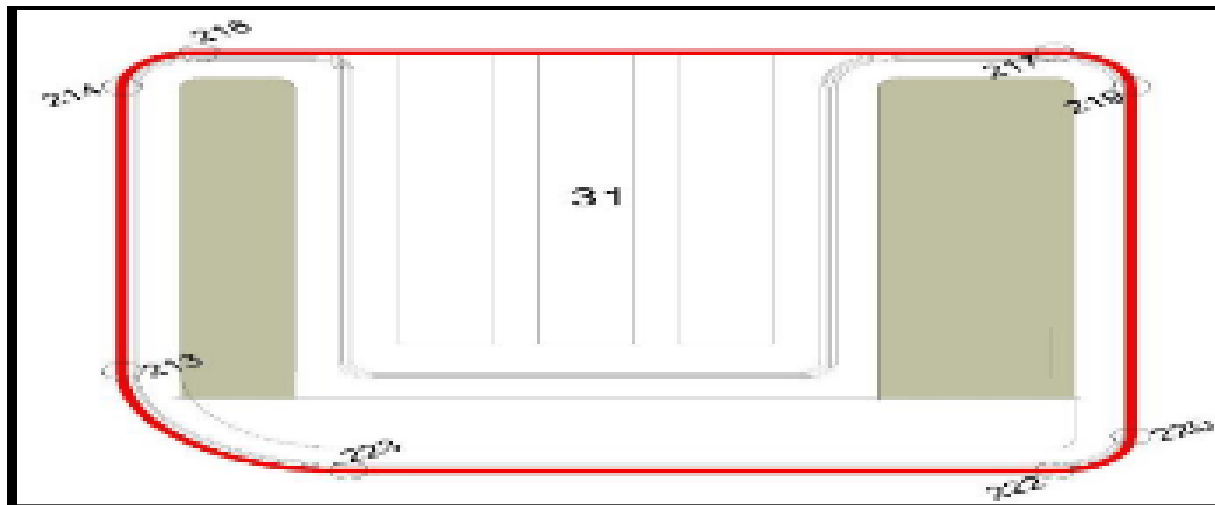
Figura II.70 Render estacionamiento de llenaderas



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.71 Estacionamiento de llenaderas



Fuente: SEDENA

26. ESTACIONAMIENTO DE AUTO TANQUES

Estacionamiento para autotanques tipo T3S2R4 de 60,000 L en espera de descarga de combustible, contara con 10 cajones con dimensiones de 5.50m de ancho y 31.53m de longitud. Área de construcción: 1,746.342 m²

Tabla II.43 Coordenadas estacionamiento de auto tanques

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

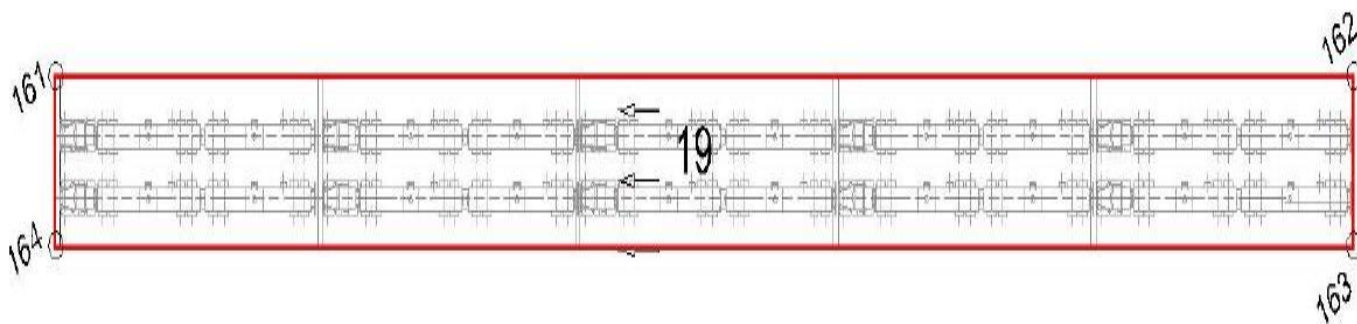
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.72 Render estacionamiento de auto tanques



Fuente: SEDENA

Figura II.73 Estacionamiento de auto tanques



Fuente: SEDENA

Parte de las obras complementarias consideradas dentro del proyecto se encuentran las vialidades dentro del predio, así como los accesos a este mismo, a continuación, se describen cada una de ellas.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

27. VIALIDADES DE ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS

Las vialidades y accesos están mostrados en el plano como flechas de circulación vial. Se tiene considerado una caseta de acceso vehicular al Proyecto y una caseta de acceso a la zona de lado aire del Aeropuerto Internacional “Felipe Carrillo Puerto”.

- VIALIDADES

Las vialidades en el área de carga/descarga de auto tanques serán construidas con material de concreto hidráulico MR con carriles de un ancho mínimo de 4 metros, los cuales son suficientes para permitir la circulación de los vehículos en el área de carga y descarga.

Todas las áreas de circulación de personas serán delimitadas de conformidad a lo establecido en las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido de la presente Norma Oficial Mexicana equivalente, superior o aquellos que la sustituyan.

Las áreas de circulación están diseñadas cumpliendo como mínimo con lo siguiente:

- Que el autotank y/o carrotank realice su desplazamiento en forma segura desde el acceso, áreas de Recepción, Entrega, y salida de la instalación.
- Los radios de giros de acuerdo con las dimensiones de los vehículos a transitar, así como las maniobras requeridas para el ingreso a las áreas de Recepción y Entrega;
- Materiales de construcción como asfalto y concreto hidráulico, acorde a la capacidad de carga y resistencia a las cargas y maniobras como giros del autotank y/o carrotank con pendiente que permita el drenado de aguas pluviales a sistema que eviten inundación, y;
- No serán utilizadas como zonas de estacionamiento.

La vialidad de Servicios Lado Aire permitirá la entrada y salida hacia el Lado Aire de vehículos dispensadores de Combustibles cuya función es el suministro de Combustible Jet-A a Aeronaves en Plataforma.

Área de construcción: 1,103.046m²

Altura max: 9.0m (Postes de iluminación)

Tabla II.44 Coordenadas vialidad servicio lado aire

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

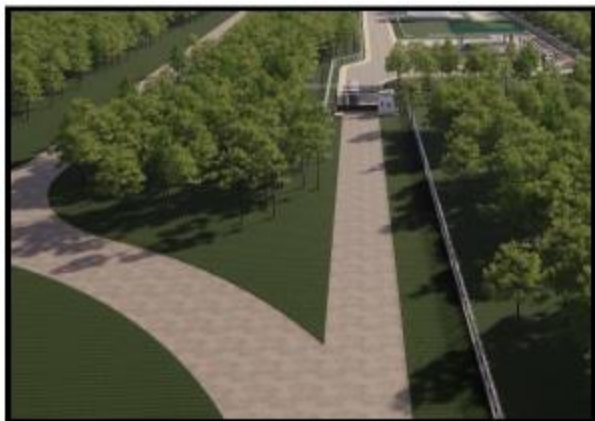


GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

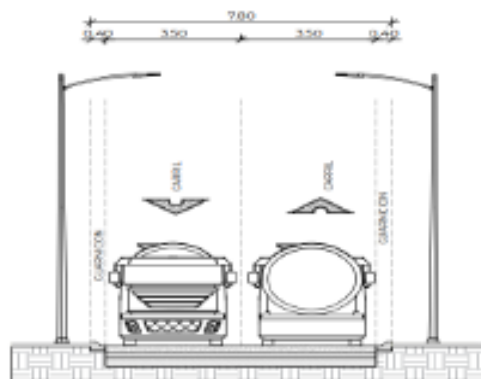
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura II.74 Render Vialidad de servicios lado aire



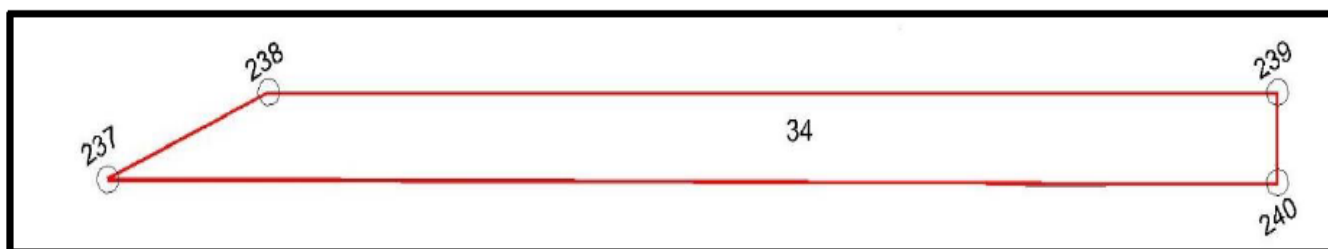
Fuente: SEDENA

Figura II.75 Corte H - H



Fuente: SEDENA

Figura II.76 Vialidad de servicios lado aire



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.78 Render vialidad de acceso al Proyecto.



Fuente: SEDENA

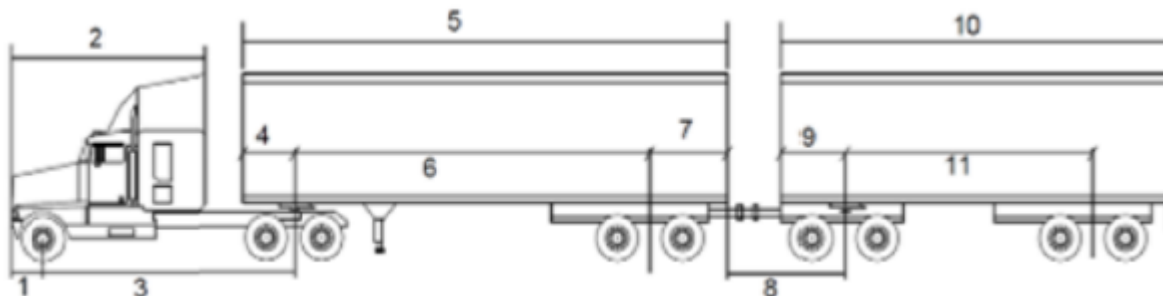
Criterios de diseño para Vialidades

El vehículo de diseño será: T3S2R4 con una velocidad de diseño de 30 km/h de acuerdo con el Manual de Proyecto Geométrico de la SCT del 2018, el radio mínimo para un viraje en 90° será de 28.3°

Ancho de Calzada

Los vehículos al circular por las curvas del alineamiento horizontal requieren de un ancho mayor que cuando circulan sobre las tangentes; la ampliación necesaria en curva varía conforme al tipo de vehículo de proyecto y sus dimensiones, así como, de la longitud del radio de la curva.

Figura II.79 Diseño de vehículo



Fuente: SEDENA



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- ACCESOS

En cumplimiento con el código API 2610 y la NOM-006-ASEA 2017 los accesos al Proyecto cuentan con un ancho de 7 m, mientras que en la entrada a la zona lado aire del AIFCP se tiene un ancho de 7 m de acceso.

Las dimensiones para el Diseño del acceso cumplirán lo siguiente:

- a) Dimensiones de los vehículos a ingresar y los radios de giro conforme a las disposiciones normativas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes aplicables, los radios de giro conforme a las disposiciones normativas de la SCT aplicables cuentan con un giro de 29 m de radio.
- b) La entrada y salida de la del trabajador, delimitado instalación contará con una dimensión de entre 6 m y 10 m.
- c) Medidas en caso de bloqueo del acceso por falla de equipo u otros, para lo que se tendrá un ancho de 6 m (19.69 pies) o medidas alternas.
- d) El acceso peatonal se diseñará en forma independiente y en caso de estar contiguo al vehicular contará con un pasillo que permita el tránsito seguro o señalado en cumplimiento la normatividad en materia de seguridad.
- e) Medidas en accesos de emergencia conforme a las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido de la NOM-006-ASEA-2017.
- f) Características de puertas de acceso considerando mecanismos de apertura y cierre seguros y en su caso los accesorios necesarios de protección física.
- g) Mecanismo de control y verificación de acceso vehicular.
- h) Requerimiento de caseta de vigilancia.

A continuación, se describen los sistemas adicionales de seguridad para las instalaciones terrestres de almacenamiento

28. SISTEMAS DE TIERRAS

El sistema de tierras y la protección contra tormentas eléctricas en los edificios del proyecto va a consistir en la ubicación de terminales aéreas, conductores de bajada y sistema de puesta a tierra tendientes a controlar las posibles descargas eléctricas atmosféricas que eventualmente caerán en las instalaciones para así salvaguardar la vida de las personas al interior de la edificación, la integridad de las instalaciones y los equipos eléctricos y electrónicos a su interior.

29. SISTEMA DE PARARRAYOS / APARTAPARARRAYOS

Se diseñó un Sistema de Pararrayos para dar protección a las instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas y sobre voltajes en líneas de transmisión y equipo eléctrico. Para dar cumplimiento a los requisitos de la NOM-006-ASEA 2017.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

30. SEPARADOR DE ACEITE API

Trampa API, estructura de concreto que recibe el agua pluvial de los diques de contención para el tratamiento de separación de residuos aceitosos y agua. API PUBLICATION 421, Monographs on Refinery Environmental Control – Management of Water Discharges, Design and Operation of Oil-Water Separators.

31. TUBERÍA

El diseño de las tuberías cumple con la normativa internacional ASME B31.3 vigente. Las clases de presión de las tuberías son compatibles con todos los accesorios de los arreglos en ellas. La calidad de la tubería está diseñada en cumplimiento con la normativa internacional ASME y ANSI.

32. VÁLVULAS

Las válvulas de compuerta, globo, macho y bola, mariposa, deben cumplir con el ANSI B16.34, API 600, API 602, el ASME B16.10 para dimensiones entre caras, el ASME B16.5, ASME B16.47 serie A para extremos bridados, el ASME B16.11 para dimensiones de caja para soldar, el API 598/API 6D para inspecciones y pruebas y el API-607/6FA vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan. En ningún caso deben usarse válvulas comúnmente denominadas WOG, de hierro gris o dúctil.

Las válvulas de relevo de presión y su instalación deben cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, Códigos y Estándares referidos en el contenido de la presente Norma Oficial Mexicana.

33. SOPORTES

Toda la tubería será adecuadamente soportada, guiada y anclada, de tal manera que durante su operación no se presenten afectaciones por vibración, deflexión o esfuerzos excesivos sobre la misma línea o equipo al que se conecte. La soportería será acorde a los estudios de análisis de flexibilidad y a los estudios de mecánica de suelos, para solucionar posibles problemas de hundimientos que a futuro podrían provocar esfuerzos en la tubería.

El diseño de la soportería para el Proyecto cumple con la normativa internacional ASME B31.3. La soportería fue diseñada para soportar, guiar y anclar la tubería para que no se presenten afectaciones por vibración, deflexión o esfuerzos excesivos sobre la misma línea o equipo al que se conecte.

Los soportes y muñones serán del mismo material para evitar el fenómeno de par galvánico. También para evitar el par galvánico los soportes se aíslan de la tubería con material aislante de acuerdo con la norma internacional ASME B31.3.

La estructura de los soportes de tuberías se diseñó para soportar o controlar el movimiento de las tuberías en donde sea apropiado; por ende, proteger al equipo como: las bombas, tanques y válvulas en contra de una carga mecánica excesiva. También están diseñados para prevenir el desgaste y la corrosión de las tuberías de forma tal que permitan el ajuste del soporte, aplicando el código B31.3 de ASME vigente, equivalente o aquel que lo modifique o sustituya.

La soportería del sistema contra incendio, que es esencial para la seguridad de la instalación terrestre de almacenamiento, estará fuera de riesgo de exposición a fuego. Los soportes para tuberías se diseñarán considerando el peso muerto de la tubería, el peso del producto



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

transportado, condiciones ambientales y sismológicas de lugar, así como la resistencia del terreno. La separación longitudinal entre marcos estructurales que soportan tuberías en corredores será de 4 a 6 m.

34. CONEXIONES, BRIDAS Y ACCESORIOS

Los accesorios serán de acero al carbón y forjado, contarán con una clasificación de presión mínima de 140.61 kgf/cm² (2000 psig) para accesorios roscados y de 210.92 kgf/cm² (3000 psig) para accesorios empotrados con soldadura.

Todas las conexiones, bridas y accesorios son de cuello soldable, del mismo diámetro y cédula de los tubos donde se instalarán. Se establecen las dimensiones de caja para soldar de acuerdo con el SME B16.11. La normativa internacional bajo la que se diseñaron las conexiones, bridas y accesorios son ASME y ANSI pertinentes para cada elemento.

Las conexiones de 2 pulgadas o menores deben ser roscadas y clase ANSI 3000 o 6000, la rosca deberá ser NPT, los tubos de acero al carbón a unir deben ser cédula 160. Los tapones, deben ser de acero sólido y no huecos, deben ser de cabeza hexagonal o redonda.

Las juntas de diseño serán espiro metálicas tipo CG específicas para contener combustibles. El diseño establece que para inspecciones y pruebas se cumple con lo indicado en el API 598/ API 6D y en el API 607 / 6FA.

Los espárragos y tuercas en las instalaciones del Proyecto a utilizar en las conexiones bridadas para tuberías y accesorios serán de acero al carbón en cumplimiento con la norma internacional ASME B18.2.1, ASME B16.5 y ASME B16. Para la instalación de bridas ciegas en caso de ser necesario las bridas ciegas serán forjadas y de fábrica.

En caso de ser necesario los tapones, serán de acero sólido y no huecos, de cabeza hexagonal o redonda. Los espárragos que se utilicen con juntas bridadas estarán prolongados por completo a través de las tuercas, al menos tres cuerdas. El diseño consideró que en ningún caso se deben utilizar válvulas de hierro gris o dúctil (válvulas WOG).

35. RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO

Durante el diseño de detalle del Proyecto se implementarán las medidas de protección a las estructuras contra la corrosión, por medio de un recubrimiento anticorrosivo, que las proteja contra el medio ambiente.

El tipo de recubrimiento anticorrosivo se seleccionará tomando en cuenta las condiciones de operación, tipo de producto que se recibe, almacena y distribuye, la instalación, el manejo y el escenario particular de exposición de las instalaciones por proteger.

Además de lo antes mencionado, para seleccionar el recubrimiento anticorrosivo se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Preparación de la superficie, método de aplicación, tiempo de curado, pruebas destructivas, certificados de Recepción;
- b) Dossier de calidad, y
- c) No se utilizarán recubrimientos a base de plomo y de otros metales pesados y contaminantes.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Una vez realizada la limpieza con chorro de arena (sand blast) se deberá limpiar la totalidad de la superficie interior del tanque dejándola libre de polvo y arena, procediendo a la aplicación de dos manos de 10 mils de pulgada de espesor de película seca cada una, de acabado Novaguard 890, color crema, para obtener un total de 20 mils de pulgada de espesor final siempre en película seca.

36. PAROS DE EMERGENCIA

El diseño de la instalación contará con paro de emergencia, que permitirá dirigir las actividades de la instalación a un estado seguro, para su diseño se consideran los criterios establecidos en el código API 2610 vigente sin perjuicio de la normatividad nacional e internacional aplicable y vigente para este sistema.

El Estudio técnico de análisis de riesgo del sector Hidrocarburos para el Almacenamiento y Expendio de Combustibles en el Aeropuerto Internacional de Tulum. Instituto de Ingeniería UNAM, diciembre 2022, incluye la identificación de funciones de seguridad, entre ellas el paro de emergencia.

Para la presente Manifestación se realizó un análisis de los datos obtenidos del Análisis de Riesgo que realizó el Instituto de Ingeniería UNAM, en el cual se encuentra el Análisis de Capas de Protección (LOPA) que define el nivel de integridad de seguridad (SIL). El Sistema Contra Incendio estará alimentado de carga independiente a la del "sistema de paro de emergencia". Los botones de accionamiento de "paro de emergencia de las instalaciones", (botones de golpe tipo hongo, color rojo), estarán instalados en las áreas de recepción, almacenamiento y entrega de combustibles y productos inflamables.

37. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Los sistemas de protección contra incendios constituyen un conjunto de equipamientos diversos integrados en la infraestructura de las Estaciones de Combustibles, para la protección contra el fuego, cuyos propósitos principales son los siguientes:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

- Medidas de protección pasivas: Son medidas que tratan de minimizar los efectos dañinos del incendio una vez que este se ha producido. Básicamente están encaminadas a limitar la distribución de llamas y humo a lo largo del Proyecto y a permitir la evacuación ordenada y rápida de la misma.
- Medidas de protección activas: Son medidas diseñadas para asegurar la extinción de cualquier conato de incendio lo más rápidamente posible y evitar así su extensión dentro del Proyecto.

El sistema contra incendios está integrado por una serie de subsistemas y equipos distribuidos a lo largo del Proyecto incluida el área de tanques de almacenamiento de turbosina, con la finalidad de combatir incendios generados por la combustión de hidrocarburos mediante el empleo de sistemas de bombeo y depósitos individuales de suministro de concentrado de



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

espuma, utilizando sistemas de inyección de espuma subsuperficial y monitores, junto con el auxilio de sistemas de enfriamiento con agua común empleando monitores e hidrantes con mangueras para descarga de agua, los cuales se alimentan por una red general de agua contra incendios.

El Proyecto, cuenta con un sistema contra incendios para combatir eventos de incendios en el interior de tanques y en sus diques de contención, así como en áreas donde se ubican líneas de proceso, descarga, llenado, bombeo y filtrado de combustible de aviación, dando protección a las instalaciones y al personal técnico-administrativo que en ellas laboran, sus componentes principales son:

- A) Almacenamiento de agua-Se cuenta con 1 tanque vertical para almacenamiento de agua con capacidad de 1 millones de litros respectivamente.
- B) Sistema de bombeo contra incendios- Para la alimentación de la red contra incendios se utiliza un sistema de bombeo que cuenta con dos bombas de descarga de agua, una principal accionada por motor eléctrico y otra de relevo accionada por motor de combustión interna, cada bomba tiene la capacidad de bombear 2000 GPM, cada motor de las bombas cuenta con un tablero de arranque local. El sistema de bombeo de agua contra incendios es abastecido por medio del tanque de almacenamiento de agua.
- C) Red de agua contra incendios- Se cuenta con tubería de acero al carbón cedula 40 de diferentes diámetros (8”), la cual transporta el agua común hasta los Tanques vejiga generadores de espuma mecánica y monitores de descarga.
- D) Monitores de descarga- Dispositivo diseñado para descargar agua y/o solución de espuma en un patrón predeterminado de 1000 GPM, fijo o ajustable. Se incluyen boquillas monitoras y boquillas de mangueras.
- E) Tanques vejiga generadores de espuma - 2 Tanques vejiga verticales, con capacidades de 400 y 800 galones, fabricación de acuerdo con la Sección VIII División 1 del Código ASME con una presión de trabajo de diseño de 175 psi (12 bar), cuentan con certificación UL y FM
- F) Cámaras de espuma - Brindan protección a depósitos de líquidos inflamables con techo cónico. Las cámaras de espuma combinan una cámara de mezclado y un generador de espuma con entrada de aire. Las cámaras de espuma constan del cuerpo, generador de espuma integrado, orificio, deflector, sello de vapores, juntas y accesorios para montaje. El cuerpo de la cámara de espuma está fabricado con acero
- G) Sistema de detección de fuego y gas – Cuenta con sirena de bocina alarma a prueba de explosiones BExS110, beliza xenón estroboscópica a prueba de explosiones D1xB2X15, Pulsador de cierre a prueba de llamas con reinicio de herramienta/punto de llamada momentáneo STExCP8-PTM, detector de llama Spectrex Sharpeye 40/40m Multi IR, detector de gas combustible.

38. RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

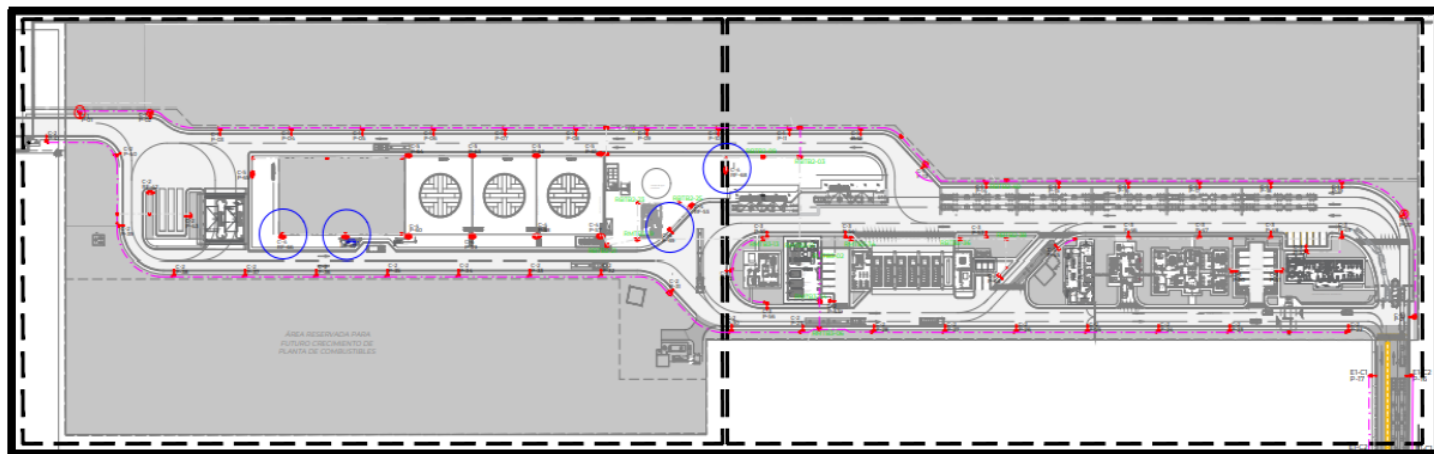
La Red de Alumbrado Exterior de las instalaciones del Proyecto en vialidades será a base de postes tipo cónico recto circular con una altura de 9 m, con luminarias con tecnología LED con una potencia de 120 watts y flujo luminoso de 130 LM/W, temperatura de color 5000 K, con una distancia entre postes de 30m.

La iluminación en áreas de proceso como descargaderas, llenaderas, tanques de almacenamiento se ocuparán luminarios a prueba de explosión tipo UFO de 60 W de potencia con un flujo luminoso de 7200 Lm, temperatura de color de 7200K.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

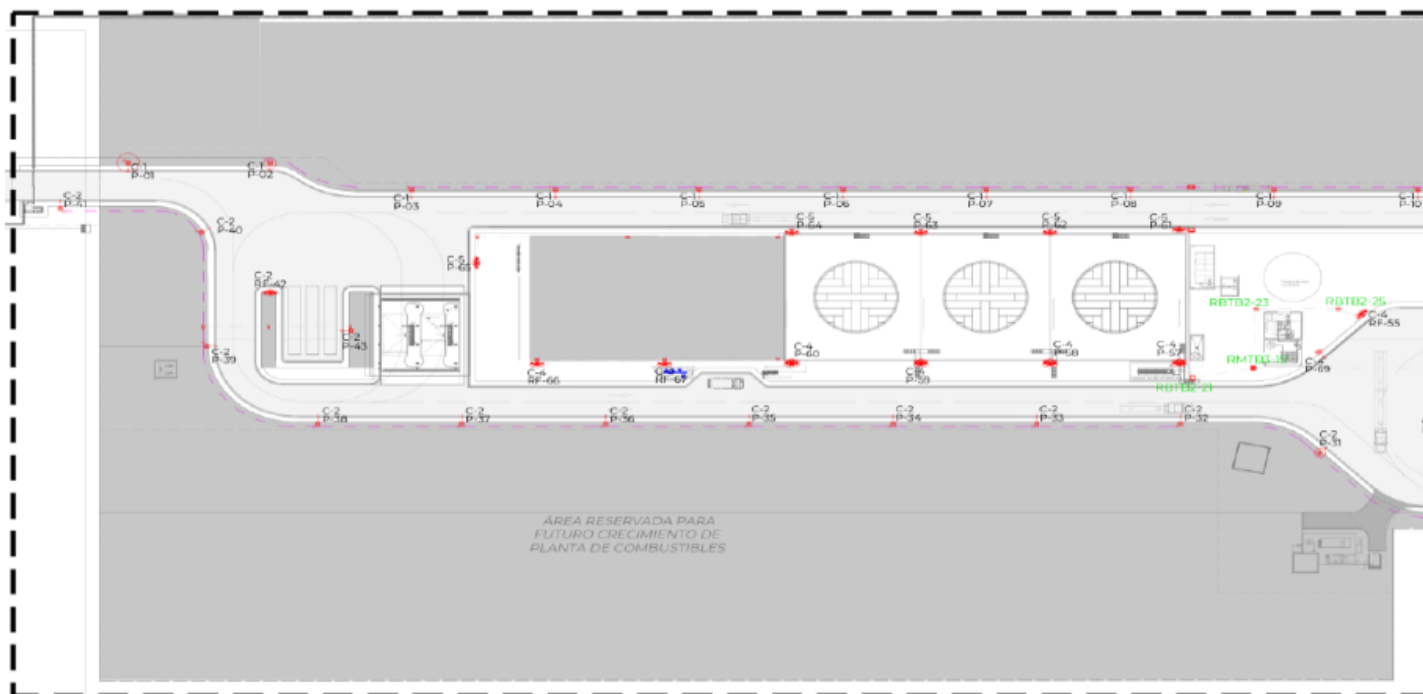
- 58 POSTES DE ALUMBRADO AL INTERIOR DEL PROYECTO.
- 14 POSTES CON REFLECTOR AL INTERIOR DEL PROYECTO
- 44 POSTES DE ALUMBRADO EN LA VIALIDAD DE ACCESO AL PROYECTO

Figura II.80 Planta general de alumbrado exterior



Fuente: SEDENA

Figura II.81 Sección alumbrado exterior



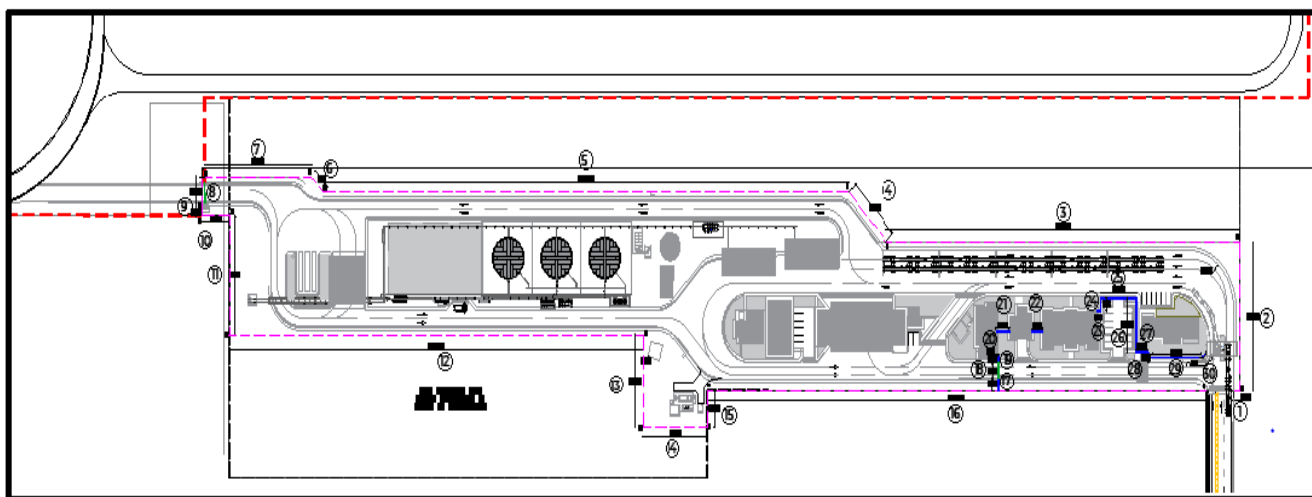
Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

39. DELIMITACIONES

La delimitación del polígono del Proyecto, así como la división entre el Lado Aire y Lado tierra de la parte norte contará con una malla ciclónica con recubrimiento de PVC color verde y alambre de púas de 3 hilos. La delimitación interna entre el Área Administrativa y el Área de Proceso se realizará con Muro AIFA el cual tendrá una altura máxima de 2.44m.

Figura II.82 Delimitaciones



Fuente: SEDENA

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

SISTEMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

El diseño del Proyecto, así como la construcción de este está en estricto apego a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, así como de las mejores prácticas nacionales e internacionales en los siguientes aspectos:

- a) Aire
- b) Agua residual
- c) Suelo, subsuelo, manto acuífero
- d) Residuos peligrosos

AIRE

Existirá emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que impulsan la maquinaria de construcción y los camiones para transporte de material (materialistas), estos

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

motores trabajan, en su gran mayoría con base a diésel como combustible. Los gases son dispersados por la propia atmósfera. Las emisiones que se observan son puntuales y mínimas, derivadas de las operaciones de recepción y despacho de combustibles, particularmente en la apertura de válvulas, recambio de cilindros, no se tienen fuentes fijas de emisión a la atmósfera en el Proyecto.

AGUA RESIDUAL

Desechos líquidos, principalmente de tipo sanitario, originado por la eliminación de excretas provenientes de los empleados de la construcción, ello se hará en los sanitarios portátiles que al efecto se instalen. Dichos desechos deberán ser recogidos, transportados y reciclados por la misma empresa con la que se contrate el arrendamiento de los sanitarios y que esté autorizada para dicha actividad. Las descargas de aguas residuales suelo, subsuelo, manto acuífero y bienes nacionales cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad nacional vigente. La instalación terrestre de almacenamiento contará con un control de descarga de aguas residuales y pluviales con previo tratamiento, autorización y permiso.

El Proyecto cuenta con un tipo de drenaje pluvial en vialidades, andadores, cubiertas y un drenaje aceitoso para las zonas de descargaderas, llenaderas, tanques de almacenamiento y una fosa de recuperación API

- Drenaje Pluvial

El drenaje pluvial, el cual transporta agua principalmente de lluvia que es captada en los diques y es transportada por medio de tubería en el interior y el exterior de los diques.

La tubería en su trayectoria de desalojo de agua pluvial tiene registros de concreto y registros de concreto para válvulas de control y seccionamiento de flujo pluvial hasta una trampa de grasas separadora de residuos aceitosos API, construida de concreto armado.

La capacidad del Drenaje pluvial se calculará en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada de las áreas clasificadas como pluviales, durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

No hay una entrada a los cuerpos naturales de cerca de las instalaciones del Proyecto. El arreglo del Drenaje Pluvial cumple con la NRF-015-PEMEX-2012 Protección de Áreas de Tanques de Almacenamiento de Productos Inflamables y Combustibles.

- Drenaje Aceitoso

El arreglo del Drenaje Aceitoso cumple con la NRF-015-PEMEX-2012 Protección de Áreas de Tanques de Almacenamiento de Productos Inflamables y Combustibles.

El drenaje aceitoso, el cual transporta residuos aceitosos o combustible producto de un derrame por medio de tubería desde el interior y exterior de los diques, en su trayectoria se tienen registros de concreto para captación, válvulas de control y seccionamiento de flujo, hasta un cárcamo de concreto armado para su recuperación y tratamiento.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

SUELO, SUBSUELO, MANTO ACUÍFERO

Se contará con medidas necesarias para prevenir la contaminación del suelo y subsuelo en caso de derrame de Producto a través de: a) Protección anticorrosiva (recubrimientos y/o protección catódica), que evite la pérdida de contención por fugas y derrames, entre otros.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Se dispondrá un área exclusiva para el confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como: aceite usado, estopa, entre otros, esta instalación.

El drenaje aceitoso, el cual transporta residuos aceitosos o combustible producto de un derrame por medio de tubería desde el interior y exterior de los diques, en su trayectoria se tienen registros de concreto para captación, válvulas de control y seccionamiento de flujo, hasta un cárcamo de concreto armado para su recuperación y tratamiento.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

II.2.7 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Se generarán residuos tales como orgánicos, inorgánicos, papel, cartón, aluminio, plástico, madera y chatarra, los cuáles se recolectan para su posterior transporte y disposición final a través de terceros que cuentan con la recolección para su reciclaje. Los residuos sólidos que sean biodegradables serán depositados en el basurero municipal; mientras que los no biodegradables serán entregados a una empresa que se encargue de estos tipos de residuos para su reciclaje o disposición final. Los residuos considerados como peligrosos serán depositados en tambores y separados de acuerdo norma sobre la incompatibilidad de los residuos peligrosos, serán almacenados temporalmente en un área específica en donde se tomaran las precauciones necesarias y se dispondrán en recipientes mencionados y plenamente identificados de acuerdo al residuo contenido; los lodos provenientes del manejo de aguas, cuando sean considerados como peligrosos serán entregados a empresas para su disposición final, mientras, las estopas impregnadas con hidrocarburos, aceite, lubricantes, pinturas serán depositados en tambores como lo marca la normatividad vigente, el llenado de bitácora del almacén temporal de residuos peligrosos, los manifiestos de entrega y recepción por parte de la empresa que se contrate.

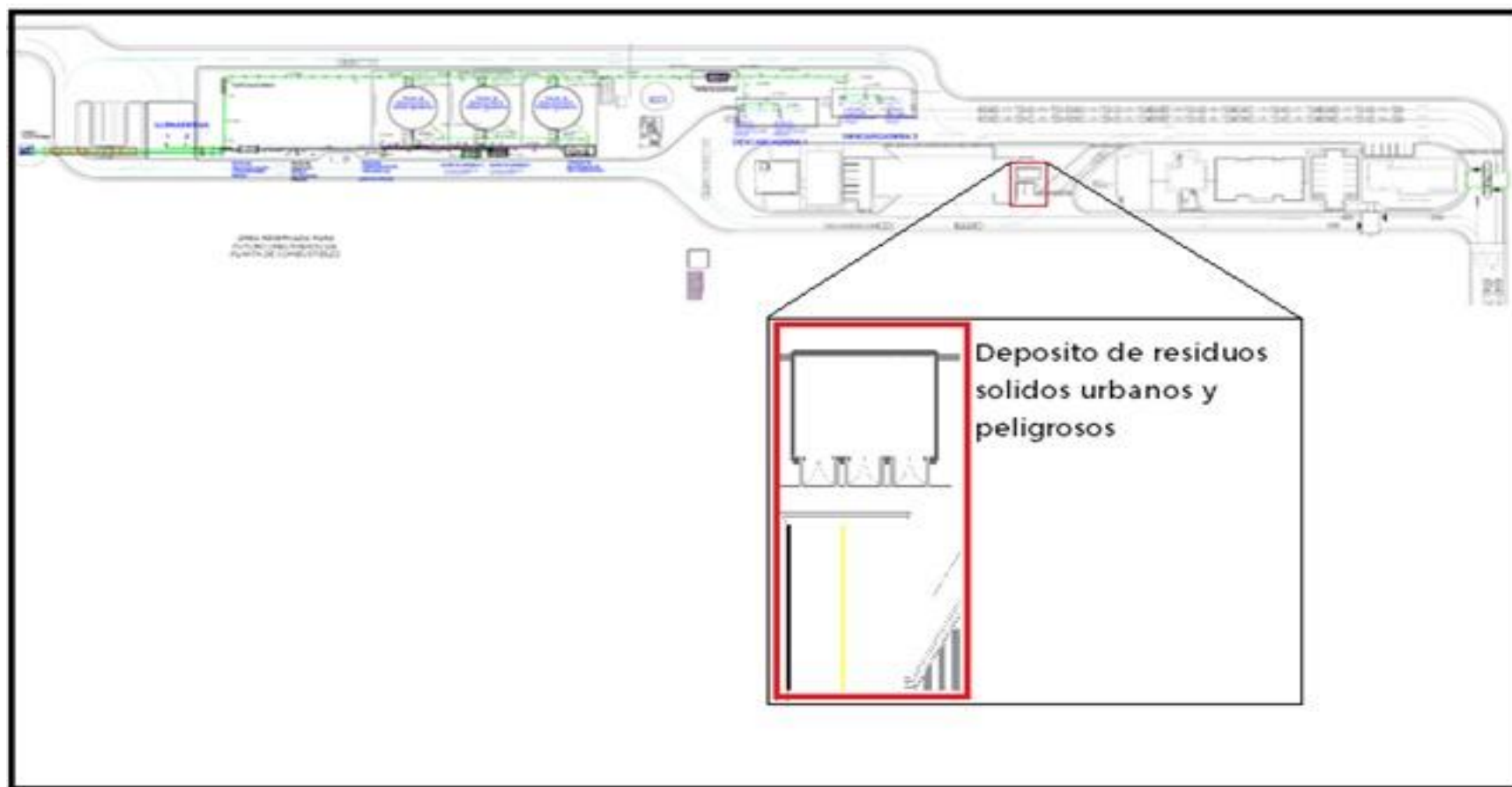
Las medidas de mitigación propuestas permitirán que los impactos ambientales identificados minimicen sus efectos al ambiente, permitiendo la continuidad de los factores ambientales de la zona; se informara a la autoridad el resultado de su aplicación y de esta manera indicar si están atenuando el o los impactos o en su caso imponer la correctiva misma que será informado, esto en bienestar de la sociedad.

La disposición temporal de los residuos urbanos en el sitio del Proyecto requiere que se habilite un almacén que deberá contar con las siguientes especificaciones (figura II.83).

- Estar separado de áreas de servicios, oficinas y de algún otro almacén de residuos (manejo especial o peligroso).
- Contar con piso de concreto con pendiente, canaleta, dique perimetral, fosa de retención para lixiviados, barrera física, puerta de acceso, ventilación natural, techo de material no inflamable, letrero de tamaño visible y equipo extintor en el exterior.
- La entrada del almacén deberá permanecer libre de obstáculos.
- Los residuos almacenados no podrán permanecer por un periodo mayor a 10 días hábiles, con la finalidad de evitar la presencia de fauna nociva.
- Estará ubicado en un espacio de fácil acceso al Proyecto para que el vehículo que transporta los residuos no tenga dificultades para recogerlos.
- Queda prohibido mezclar los residuos orgánicos con los inorgánicos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura II.83 Ubicación de almacén de residuos peligrosos dentro del polígono.



Fuente: SEDENA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

Capítulo III

**Vinculación con los ordenamientos jurídicos
aplicables en materia ambiental y, en su caso,
con la regulación sobre uso de suelo.**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) es un documento requerido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en este caso en particular, es un requerimiento específico de la SEMARNAT del Gobierno Federal.

El almacenamiento y expendio de combustible de aviación, en una cantidad mayor a la de reporte está considerado como una actividad altamente riesgosa, por lo que el Reglamento de la Ley de la protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, dispone de realizar, juntamente con la MIA un análisis de Riesgo.

El Programa para la Prevención de Accidentes (PPA), es un documento requerido en el artículo 120 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente y al Reglamento en la materia, con el objeto de prevenir y mitigar los impactos negativos que los planes y proyectos de desarrollo pudieran tener sobre el medio ambiente, la población circundante y los usuarios y así determinar su compatibilidad con los planes de desarrollo municipal, estatal o federal.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realiza de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 30 de agosto de 2011.

SEDENA se compromete a que el Proyecto, en sus diferentes etapas, respetará los derechos de los pueblos y comunidades indígenas reconocidos en la Constitución, tratados internacionales de los que México forma parte y las demás leyes de la materia. Asimismo, reconoce la identidad indígena, la libre determinación de las comunidades y pueblos indígenas, así como su derecho a la consulta libre, previa, informada y culturalmente adecuada.

En el artículo 4º, párrafo quinto de la Constitución, se establece:

Artículo 4o. El varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. Toda persona tiene derecho a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos. Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará.

Párrafo adicionado DOF 13-10-2011 Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.

Párrafo adicionado DOF 03-02-1983 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.

Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012 Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Párrafo adicionado DOF 08-02-2012 Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.
Párrafo adicionado DOF 07-02-1983 Toda persona tiene derecho a la identidad y a ser registrado de manera inmediata a su nacimiento. El Estado garantizará el cumplimiento de estos derechos. La autoridad competente expedirá gratuitamente la primera copia certificada del acta de registro de nacimiento.

Párrafo adicionado DOF 17-06-2014 En todas las decisiones y actuaciones del Estado se velará y cumplirá con el principio del interés superior de la niñez, garantizando de manera plena sus derechos. Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral. Este principio deberá guiar el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas dirigidas a la niñez.

Párrafo adicionado DOF 18-03-1980. Reformado DOF 07-04-2000, 12-10-2011 Los ascendientes, tutores y custodios tienen la obligación de preservar y exigir el cumplimiento de estos derechos y principios.

Párrafo adicionado DOF 07-04-2000. Reformado DOF 12-10-2011 El Estado otorgará facilidades a los particulares para que coadyuven al cumplimiento de los derechos de la niñez.

Párrafo adicionado DOF 07-04-2000. Fe de erratas al párrafo DOF 12-04-2000 Toda persona tiene derecho al acceso a la cultura y al disfrute de los bienes y servicios que presta el Estado en la materia, así como el ejercicio de sus derechos culturales. El Estado promoverá los medios para la difusión y desarrollo de la cultura, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa. La ley establecerá los mecanismos para el acceso y participación a cualquier manifestación cultural.

Párrafo adicionado DOF 30-04-2009 Toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia.

La elaboración del presente Manifiesto forma parte del cumplimiento de esta fracción del artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Su elaboración y en su caso, autorización por parte de la autoridad (ASEA), constituye un cumplimiento tácito de la garantía que brinda el Estado para prevenir y en su caso compensar los posibles impactos del Proyecto, en el estado de Quintana Roo y así reducir el daño o deterioro ambiental.

A continuación, se señalarán las partes más importantes y vinculadas de los documentos de carácter ambiental y legal que se consultaron y sirvieron de base para la elaboración de la presente manifestación.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

En el ámbito nacional, el instrumento vigente en materia ecológica es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), cuyo proyecto final fue aprobado el 18 de noviembre de 2011 y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012.

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF (SEMARNAT, 2012).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio donde el proyecto se inserta en la Unidad Ambientales Biofísica (UAB) número 62 karst de Yucatán y Quintana Roo, con influencia en el número 64 Karst del sur de Quintana Roo. Al respecto, la política ambiental, rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo, así como otros sectores de interés para cada una de las Regiones Ecológicas citadas. (Tabla III.1)

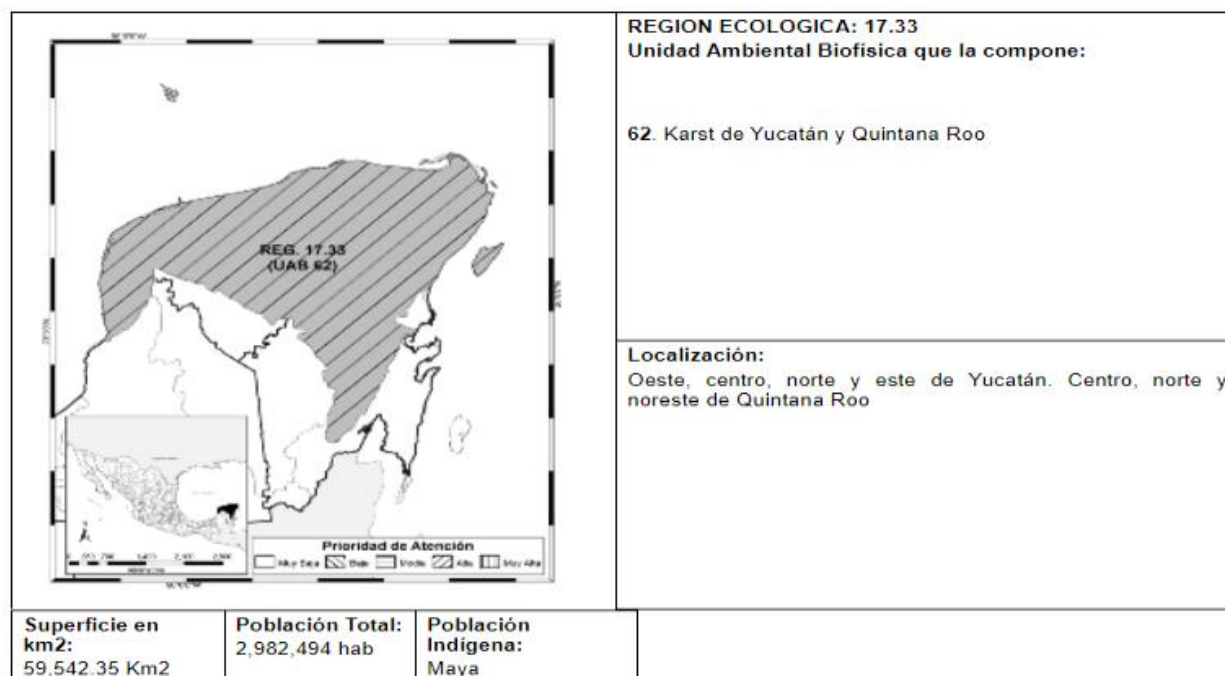
Tabla III.1 Plan de ordenamiento ecológico general del territorio

UAB	Política	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo
62	Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable con un nivel de atención Alto	Preservación de Flora y Fauna, Turismo	Desarrollo Social y Forestal	Agricultura Ganadería

Fuente: Diario Oficial de la Federación

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura III.1 Unidad Ambiental Biofísica 62



Fuente: Diario Oficial de la Federación

Las estrategias de desarrollo para la consecución de los objetos del POET, aplicables a la UAB 62, se conjuntan en dos grupos de línea de acción, como aquellas dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, así como las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional, para las cuales, la promovente señalo para ambos grupos la siguiente vinculación (tabla III.2).

Tabla III.2 Vinculación con el POET

ACTIVIDAD	VINCULACION
Sustentabilidad ambiental del territorio	- Aplicación de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre y de un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, los cuales incluirán actividades de rescate y reubicación de especies, con el objetivo de conservar la biodiversidad. - Se generará una importante derrama económica durante todas las etapas del proyecto y que hará que Tulum permanezca como una ciudad dinámica.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional	• Se asegura la definición y respeto a los derechos la propiedad rural, dado que la propiedad de los predios donde llevara a cabo el proyecto, son de carácter federal. • Los resultados del proyecto permitirían brindar fundamentos técnicos para impulsar y, en su caso, redefinir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.

Fuente: SEDENA

Asimismo, el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional; en este sentido dada su escala y alcance; su objetivo no es el de autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que los diferentes sectores del gobierno federal puedan orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en el POEGT, sin detrimento en el cumplimiento de los programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el POEGT debe ser considerado como un marco estratégico de coherencia para los proyectos del ámbito federal con incidencia en el territorio estatal, más no como un instrumento de regulación en el PEIA, por lo que la ejecución del POEGT es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable y a otros instrumentos de la política ambiental, como son las Áreas Naturales Protegidas, las Normas Oficiales Mexicanas, entre otros.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico Local

De acuerdo con el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Como muestra la figura III.2 no hay un ordenamiento ecológico local dentro del área de desarrollo del proyecto, pero si se encuentra muy cerca del área de conservación del corredor Cancún – Tulum el cual no afecta en su desarrollo al estar retirado del área protegida.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura III.2 Ordenamiento Ecológico Local

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SIGEIA

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales

El instrumento plantea políticas territoriales, desarrolladas a través de estrategias (a ejercer por parte de la autoridad, atendiendo a sus facultades), y lineamientos de aprovechamiento (para regular la acción urbanística privada, social y pública, manteniendo la adecuada distribución de cargas y beneficios y la armonía en el territorio).

Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022, expedido con la visión y aplicatoriedad estatal y alineado con la visión nacional y de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, el cual está basado en cinco ejes rectores:

Se observa que los cinco ejes rectores del PED que aplican en el territorio del Estado de Quintana Roo, fueron actualizados para fomentar una planeación tal, que se alcance un entorno estable en la entidad, bajo la perspectiva de una acción pública a corto, mediano y largo plazos, al sentar las bases para un desarrollo y crecimiento económico sostenible; siendo que de la vinculación presentada, con los ejes identificados por la promotora, como los directamente aplicables al proyecto, se cita a continuación (Tabla III.3).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales aplicados al proyecto

Eje	Vinculación del proyecto
Núm. 1 Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos (entre los participantes están los sectores empresarial, educativo y social).	Como se mencionó líneas arriba, el proyecto se erige como una fuente de bienestar para el país y en mayor medida para la región sureste del territorio mexicano. El proyecto fomentará la capacitación del capital humano, la creación de empleos dignos, igualdad de oportunidades laborales, la percepción de ingresos justos, el respeto y el fortalecimiento de los derechos y la impartición de justicia, con elementos de garantía para la seguridad física y patrimonial de los trabajadores, en colaboración con los sectores público y privado. Desarrollo, Innovación y Diversificación Económica: tiene como principal objetivo combatir las asimetrías regionales, propiciando un desarrollo económico equilibrado a través del cual se fortalezcan los procesos productivos, principalmente de los sectores primario y secundario y también terciario (servicios).
Núm. 2 Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho (entre los participantes están el gobierno del estado y la ciudadanía).	El proyecto y su concepción es congruente con los objetivos de gobernabilidad, seguridad y estado de derecho de Quintana Roo. El estado de quintana roo, deberá fortalecer y destinar mayor recurso a la seguridad pública ante el inminente incremento y flujo de personas, mercancías y demanda de servicios por la entrada en operación del recinto aeroportuario. Deberá existir coordinación plena entre los diversos órdenes de gobierno a fin de que la seguridad pública se ejecute de manera concurrente y efectiva.
Núm. 3 Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente (entre los participantes está el gobierno del estado).	El gobierno de México pone a disposición de la gente un aeropuerto público, realizado con dinero público propiedad del pueblo de México, administrado bajo los principios de austeridad republicana, combate a la corrupción y sin generar utilidad en su construcción al ser materializado por parte del cuerpo de ingenieros del ejército mexicano. Adicionalmente será operado por el mismo estado, garantizando una política antineoliberal en beneficio de los mexicanos. En ese sentido, la concepción del proyecto es congruente con los objetivos de instaurar un gobierno moderno, confiable y con cercanía a la gente.

Fuente: Gobierno de Quintana Roo

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo (PMOTEDU-FCP), el cual plantea políticas territoriales, desarrolladas a través de estrategias y lineamientos de aprovechamiento para regular la acción urbanística privada, social y pública, manteniendo la adecuada distribución de cargas y beneficios y la armonía en el territorio, que serían ejercidos por el Municipio, conforme sus facultades. Con base en el diagnóstico municipal y su constitución a través de unidades municipales de gestión territorial, ecológica y urbanas (UMGTEU), asignándoles áreas de política pública y parámetros de aprovechamiento privado.

Está integrado por cuatro ejes base que atienden los asuntos prioritarios en materia Social, Económica, Urbana, Medioambiental, de Seguridad, Gobernabilidad, Gobernanza y Gobierno, y sobre todo Transparencia, los cuales se denominan:

Eje 1. Carrillo Seguro: Municipio de Paz Social. El cual busca garantizar el respeto a la ciudadanía en su integridad y patrimonio de cada una de ellas, con el estricto apego a la legalidad y los derechos humanos, obteniendo un acercamiento y paz social.

Eje 2. Carrillo Crece: Municipio Próspero. Considera trabajar bajo una política de sustentabilidad garantizando el respeto al medio ambiente e incrementar la competitividad, innovación y el crecimiento al desarrollo económico con infraestructura que mejore la calidad de vida de las personas y consolide al municipio competitivo, moderno y sustentable.

Eje 3. Carrillo Organizado; Municipio Transparente y de Puertas Abiertas, considera ser un municipio transparente en su actuar y con la rendición de cuentas resguardando responsablemente las finanzas públicas permitiendo así, generar una relación de co- creación con la ciudadanía en el corto, mediano y largo plazos.

Eje 4. Carrillo de Pie: Municipio de Bienestar. Busca incrementar la calidad de vida de las personas en situación de pobreza, marginación y vulnerabilidad, garantizando la igualdad de oportunidades para todos los habitantes.

De las prioridades del PMD-FCP, cuanta con el programa Municipio Ordenado y Sostenible, el cual busca impulsar un modelo de desarrollo sostenible bajo un crecimiento ordenado, para mejores opciones para la inversión y asegurar a sus habitantes una buena calidad de vida, con vivienda digna y con servicios públicos de calidad, con la conservación y equilibrio del medio ambiente. Entre las principales Líneas de Acción para llevar a cabo este, desde el punto de vista ambiental y de desarrollo sustentable, aplicables al proyecto, son las siguientes:

- Gestionar el Programa de Movilidad Sustentable del Municipio.
- Construir o modernizar y conservar las vialidades del municipio para su eficiente operación.
- Crear el Sistema de Proyectos Municipales a fin de propiciar la formulación y desarrollo de proyectos estratégicos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

En esta sección se hace mención sobre los diferentes instrumentos referentes a las normas oficiales mexicanas que tienen vinculación directa en materia ambiental con las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

De acuerdo con el artículo 3, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación. Se ha considerado que el proyecto cumplirá con la normatividad ambiental aplicable a este tipo de proyectos en cada una de sus etapas con la finalidad de prevenir, minimizar y controlar cualquier afectación potencial al ambiente.

Las diferentes etapas del proyecto incidirán con diversos aspectos regulados a través de diferentes Normas Oficiales Mexicanas, las cuales se mencionan a continuación, así como las actividades del proyecto que darán cumplimiento a las mismas. (Tabla III.4, III.5)

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Etapa de Construcción

Tabla III.4 Normas Oficiales aplicadas al proyecto etapa de construcción

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para las aguas residuales		
NOM-001 -SEMARNAT-1 996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, especialmente la preparacaion del sitio y construccion, se contempla la generacion de aguas residuales, provenientes de los servicios sanitarios de los trabajadores en letrinas portatiles, cuyo manejo se llevara a cabo mediante empresas autorizadas para su disposicion final. En todo momento se consideraran los elementos tecnicos necesarios para respetar los sistemas de aguas y las recomendaciones de los organismos encargados de la regulacion de las mismas.
NOM-002-SEMARNAT-1 996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para calidad del aire		
NOM-041 -SEMARNAT-2006	Establece los limites permisibles de emisiones de gases contaminantes del escape de los vehiculos automotores en circulacion que usan gasolina como combustible.	Se solicitara la verificacion correspondiente de cada uno de los vehiculos automotores utilizados durante la preparacion del sitio y construccion del proyecto, asi como para evitar la propagacion de particulas a la atmosfera se utilizara el agua residual para aplanamiento y a si evitar la propagacion de polvo.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control y manejo de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	El manejo de los residuos peligrosos generados debe ser encomendado a empresas especializadas y autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Todos los residuos peligrosos deberán almacenarse temporalmente dentro de las instalaciones de la obra en almacenes con características que cumplan con la normativa vigente. La empresa especializada y autorizada deberá llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento, o en su defecto, si los residuos peligrosos se pueden reciclar, como es el caso del aceite, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento.
NOM-054-SEMARNAT-1 993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial	
NOM-087-SEMARNAT-SSA1 -2002	Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.	
Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control de la contaminación auditiva		
NOM-080-SEMARNAT-1 994	Establece los límites permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se implementará un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que disminuyan al mínimo el ruido proveniente del escape de los vehículos. En la etapa de construcción todo el personal que se encuentre dentro del área contará con equipo de protección auditiva. Las fuentes fijas se identifican como la posible instalación de plantas concretas para la cimentación así como el tránsito vehicular pesado.
NOM-081 -SEMARNAT-1 994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	
Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control de suelos contaminados		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Se diseñará un programa específico contra derrame de hidrocarburos en caso de derrames o fugas de productos como aceite gastado o combustible de los vehículos y maquinaria. Los residuos sólidos que sean biodegradables serán depositados en el basurero municipal; mientras que los no biodegradables serán entregados a una empresa que se encargue de estos tipos de residuos para su reciclaje o disposición final.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Etapa de Operación y Mantenimiento

Tabla III.5 Normas Oficiales aplicadas al proyecto etapa de operación.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
En materia de contaminación a la atmosfera y ruido		
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental	El mantenimiento continuo y oportuno de los vehículos, maquinaria y equipo en todas las etapas del proyecto, permitira mantener las emisiones de CO₂ en los niveles permisibles. Adicionalmente, la reforestacion que se llevara a cabo en una superficie similar a la afectada, contribuira a su captaciony, por tanto, reduccion. En lo que respecta a la emision de ruidos a la atmosfera este sera controlado port medio de un cerco perimetral que cubrira los limites del predio. Todo personal que se encuentre dentro de areas donde se requiera el uso de conchas auditivas o tapones reutilizables, sera acreedor a este EPP. Se concertara con la autoridad la modalidad del control y medicion de la emision de ruido por vehiculos automotores presentes en el predio. Se prevee que cuando menos el equipo para medir el nivel sonoro de los vehiculos automotores sera: a) sonometro, b) calibrador piezoelectrico,
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los limites maximos permisibles de emision de gases contaminantes provenientes del escape de los vehiculos automotores en circulacion que usan gasolina como combustible.	
NOM-045-SEMARNAT-2006	Vehiculos en circulacion que usan diesel como combustible. Limites maximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y caracteristicas tecnicas del equipo de medicion.	
NOM-080-SEMARNAT-1 994	Establece los limites maximos permisibles de emision de ruido provenientes del escape de los vehiculos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulacion y su metodo de medicion.	
NOM-081-SEMARNAT-1 994	Establece los limites maximos permisibles de emision de ruido de las fuentes fijas y su metodo de medicion.	
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Norma Oficial Mexicana	calentamiento indirecto y su medición.	Actividades a realizar para el cumplimiento
En materia de abastecimiento y disposicion de agua		
NOM-001-SEMARNAT-1 996	Establece los limites maximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas en la etapa de operación serán tratadas para su posterior reuso en el riego de las áreas verdes y en los servicios sanitarios del proyecto o para su infiltración al acuífero. El proyecto también considera la captación e inyección del agua pluvial. Estas acciones persiguen contribuir a no incrementar la demanda y mejorar la calidad y cantidad de agua disponible en la región.
NOM-003-SEMARNAT-1 997	Establece los limites maximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	
Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
En materia de contaminacion de suelo		
NOM-1 38-SEMARNAT/SSAI - 201 2	Limites maximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Durante la etapa de operación del proyecto, en caso de siniestro por derrame de combustible se tendrá un plan de contención por lo cual se cuenta con drenaje aceitoso para evitar que el combustible se impregne en los suelos.
Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
En materia de residuos peligrosos y especiales		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Toda área de trabajo se mantendrá limpia y ordenada; los contenedores de residuos deberán contar con tapa, estar en buen estado, pintados y rotulados para la correcta identificación por tipo de residuos. Los contenedores serán recolectados periódicamente y trasladados a su lugar destino asignado por la autoridad correspondiente. Para la disposición de los residuos urbanos en el sitio del proyecto, será habilitado un almacén el cual estará separado de áreas de servicios y oficinas; con la finalidad de llevar un control de los diferentes residuos generados, se habilitará una bitácora en la cual se describirá toda la información referente al residuo a mover. Aquellos residuos inorgánicos que puedan ser reciclados se podrán aprovechar mediante la venta a recolectores y recicladores locales.
NOM-054-SEMARNAT-1 993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	
NOM-1 61-SEMARNAT-201 1	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	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Normas aplicables al sector hidrocarburos

Tabla III.6 Normas Oficiales y Leyes aplicables al sector Hidrocarburos

NORMA OFICIAL MEXICANA/LEYES APLICABLES AL SECTOR HIDROCARBUROS	ARTICULO/DESCRIPCION	VINCULACION
NOM-016-CRE-2016	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE LOS PETROLIFEROS	Las pruebas de calidad son indispensables para asegurar que el combustible conserve sus características físicas y químicas en sus tres etapas (recepcion, almacenamiento y suministro). Con estas pruebas se garantizara al consumidor que el combustible suministrado se encuentra en las condiciones optimas requeridas para la seguridad de operacion de sus aeronaves. Una vez que se realice la recepcion del auto-tanque se procede a realizar las siguientes pruebas de calidad: * Prueba de apariencia, de olor, agua libre, deteccion de surfactantes, particulas contaminantes y de densidad a 20/4°C. Ya que aprobo estas pruebas se procede al almacenamiento en el cual se realizan las siguientes pruebas: * Prueba de apariencia, claro y brillante, agua libre, particulas contaminantes y de densidad a 20/4°C. Por ultimo para la etapa de suministro se realizaran las siguientes pruebas: * Prueba de apariencia, claro y brillante, agua libre. Para la elaboracion de todas estas pruebas, se requerira al tecnico responsable que lleve el registro en una bitacora, asi como mantener total concentracion en la actividad a realizar y portar correctamente su equipo de seguridad.
Ley de Hidrocarburos	Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía. Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso.	Con relacion a estos articulos se encuentra en proceso de adquisicion dichos permisos, para los cuales ya se solvento la informacion requerida por las dependencias correspondientes.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), se han destinado a ser zonas de conservación y restauración por la gran cantidad de especies que albergan, así como por los servicios ambientales que ofrecen. En México existen diferentes categorías de Áreas Naturales Protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas.

Se constato que el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono de áreas naturales protegidas (ANP's) de carácter Federal, Estatal o Municipal, siendo las más cercanas las mencionadas a continuación:

a. Reserva de la Biósfera Sian Ka'an.

Es importante señalar que las tres áreas naturales protegidas que conforman el Complejo Sian Ka'an son reconocidas como un vasto Humedal de Importancia Internacional por la Convención de Ramsar (Irán 1971) dado que reúne las condiciones para su designación en base a tres criterios:

Criterio 1: El primero es la presencia de los distintos tipos de humedales naturales, entre ellos los pantanos de agua dulce, los manglares y los arrecifes de coral, muchos de los cuales son únicos en la región.

Criterio 2: El Complejo Sian Ka'an contiene los hábitats naturales de mayor importancia para la conservación de la biodiversidad in situ, incluyendo especies amenazadas o en peligro de extinción con valor excepcional universal desde el punto de vista de la ciencia o la conservación, incluidos mamíferos, reptiles y aves.

Criterio 3.- También alberga más de 850 especies de plantas vasculares, unas 339 especies de aves, de las cuales más de 200 se reproducen en el sitio, más de 1.700 invertebrados terrestres y acuáticos, de los cuales 20 especies de insectos son nuevas para la ciencia, y más de 400 especies de peces. Bajo este orden de ideas, es evidente que la abundancia de formas de vida relacionadas con los humedales muestra claramente la importancia de la zona para mantener la diversidad biológica de la región.

Esto cobra importancia al considerar que México es parte de los principales acuerdos ambientales internacionales, como la Convención de Ramsar sobre Humedales (se han designado 74 sitios Ramsar, que abarcan 5,908,968 ha) y que México también es un benefactor de la legislación estadounidense, incluida la Ley de Conservación de Humedales de América del Norte y la Ley de Conservación de Aves Migratorias Neotropicales (figura III.3).



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Figura III.3 Reserva de la Biósfera Sian Ka'an

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SIGEIA

b. Parque Nacional Tulum.

La protección de la diversidad física y biológica de la zona, mantener el acervo genético natural y fomentar el desarrollo sustentable de los recursos renovables presentes y para la protección y conservación del área deberán aplicarse "medidas de regulación, encauzamiento y control que eviten la degradación de las bellezas naturales ahí existentes, permitiendo la entrada a visitantes, pero en forma controlada.

El proyecto señala que por la lejanía del área de desplante no se prevé que haya afectación al Parque Nacional Tulum durante las etapas de construcción y operación del mismo, no se está considerando que existirá un incremento de visitantes en el PN Tulum así como en la región por el aumento de turismo que promoverá el proyecto, generando un impacto permanente a esta ANP, asimismo,



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



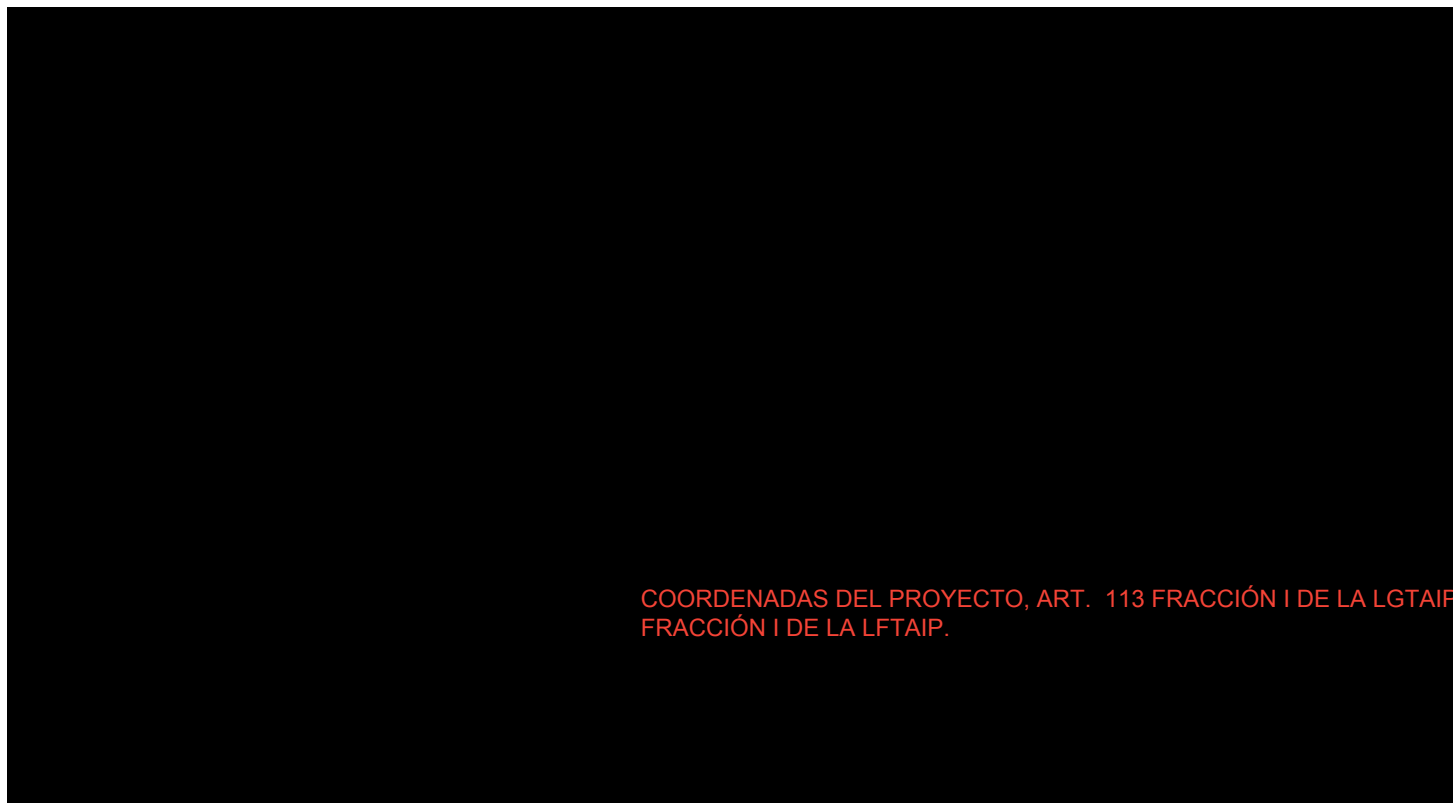
GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

considera que de autorizarse el proyecto este tendrá como consecuencia que la urbanización de la zona aledaña al proyecto y del Parque Nacional se expanda (figura III.4).

Figura III.4 Parque Nacional Tulum



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SIGEIA



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

III.6. Bandos y reglamentos municipales

En esta sección se hace mención sobre los diferentes instrumentos referentes a las leyes y reglamentos que tienen vinculación directa en materia ambiental con las diferentes etapas de ejecución del Proyecto.

Conforme al artículo 37-bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se regula el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, áreas naturales protegidas, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales, manejo de recursos naturales, emisiones de ruido, etc., así como las que emanan de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), y su Reglamento, que se refieren a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos y especiales por parte del generador.

A continuación, se presenta una relación de las Leyes y Reglamentos aplicables en materia ambiental que tienen vinculación directa en las diferentes etapas del Proyecto (Tabla III.7)

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

1. Etapa de construcción.

Tabla III.7 Bandos y Reglamentos aplicables al proyecto en etapa de construcción.

BANDOS/REGLAMENTOS MUNICIPALES	ARTICULO	VINCULACION
En materia de contaminación de la atmosfera y ruido		
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	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 además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio 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. Artículo 11 3. 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 cabal aplicación de las medidas preventivas, correctivas, de mitigación y de compensación propuestas en este documento, proporcionarán el contexto de viabilidad ambiental del proyecto. El Manifiesto se someterá a consideración de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) con el objeto de que, dentro de sus facultades, revise y emita, si así lo decide, la correspondiente autorización de impacto ambiental. Se propondrán las medidas preventivas, correctivas y de mitigación que permitan controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de construcción del Proyecto. Asimismo, para la etapa de operación y mantenimiento con el apoyo de especialistas en el sector ambiental se incorporan tecnologías de última generación para la vigilancia y reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera. En las etapa de construcción del proyecto, se realizarán al interior del predio, las actividades de desmonte y despalme de la vegetación existente, así como excavaciones, movimiento de tierras y nivelaciones de terreno que generarán polvos fugitivos y partículas, que pueden ser levantados por el viento, ocasionando un deterioro potencial en la calidad del aire ambiente en el entorno inmediato. Para este tipo de trabajos se estará realizando el riego a las áreas para evitar la propagación de partículas al aire. También se emplean en estas etapas equipo, maquinaria y vehículos, generalmente de combustión interna que emiten también partículas y gases de combustión. Por la parte de vehículos estos se estarán sometiendo a verificación cada cierto periodo con la finalidad de evitar contaminación por gases de combustión. Se implementará un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que disminuyan al mínimo el ruido proveniente del escape de los vehículos.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la	ARTICULO 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 que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.	
Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido.	ARTICULO 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.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de abastecimiento y disposición de agua		
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	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. 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. Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	Se espera que el abastecimiento de agua para esta etapa se contrate a empresas que cuenten con la autorización para adquirir este recurso en las tomas municipales autorizadas y que se distribuyen por medio de pipas. Se utilizará principalmente para el control de polvos fugitivos, compactación del terreno, preparación de mezclas, mantenimiento de elementos de flora silvestre rescatados y/o reubicados y en servicios varios. Asimismo, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio, deberán ser transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua y cumpliendo con el art. 12. Durante las etapas de la construcción, se prevé la instalación de sanitarios portátiles que contarán con mantenimiento permanente por parte de un proveedor autorizado en la zona. Dichos sanitarios se colocarán en lugares estratégicos para facilitar su uso y fácil acceso de los trabajadores durante la obra. Se evitará en todo momento el vertimiento de aguas de lavado de maquinaria, herramientas y equipo a cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo; también se prohibirá la disposición de residuos sobre suelo natural.
Ley de Aguas Nacionales	ARTÍCULO 17. Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.	
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	ARTICULO 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas. En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas. Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de contaminación de suelo		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: 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; Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	Se generarán residuos tales como orgánicos, inorgánicos, papel, cartón, aluminio, plástico, madera y chatarra, los cuáles se recolectan para su posterior transporte y disposición final a través de terceros que cuentan con la recolección para su reciclaje. Los residuos sólidos que sean biodegradables serán depositados en el basurero municipal; mientras que los no biodegradables serán entregados a una empresa que se encargue de estos tipos de residuos para su reciclaje o disposición final.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Artículo 60.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	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: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de residuos peligrosos y especiales		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable. La promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisando la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se contará invariablemente con un almacén temporal de residuos sobre firme de concreto, y sitios cubiertos con material impermeable para el almacenamiento de cualquier sustancia peligrosa.	Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales, cuyas características de diseño se mencionan a continuación: - Separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas. - Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones. - Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados. - Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención, con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado. - Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo. - Residuos generados durante el proceso de pintado, se tendrán tambos y materiales impregnados con pintura; dichos materiales serán puestos en sitios específicos, previendo que toda la pintura sea dispuesta en recipientes cerrados, para que posteriormente sean trasladados al almacén temporal de residuos peligrosos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	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 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.	
Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	ARTÍCULO 19.- El envase y embalaje de sustancias y residuos peligrosos deberá cumplir con la clasificación, tipos y disposiciones de las normas correspondientes.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de protección ambiental		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	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: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; 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. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;	
Ley General de Vida Silvestre	Artículo 70. Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables. Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	La cantidad de ejemplares arbóreos que podrían ser rescatados estará en función de la altura, el estado sanitario y/o estructural, así como su ubicación física. Los ejemplares arbóreos que no sea posible rescatar para su reubicación podrán ser desintegrados dentro del predio para la fabricación de composta y mulch, que posteriormente se podrá utilizar como mejorador de suelo en áreas verdes. Relativo a la vida silvestre se pretende crear un programa de ahuyentamiento y cuidado de las especies que se encuentren en las inmediaciones del proyecto con el fin de salvaguardar su integridad y la del personal que se encuentre en la construcción.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

2. Etapa de operación y mantenimiento.

Tabla III.8 Bandos y Reglamentos aplicables al proyecto en etapa de operación.

BANDOS/REGLAMENTOS MUNICIPALES	ARTICULO	VINCULACION
En materia de contaminación de la atmósfera y ruido		
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	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.	Con el mantenimiento de los vehículos y equipos que se utilizaran para el transporte de combustible, se reducirá la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, no se rebasará los límites permisibles que establece la norma, por lo que, se mantendrá un ambiente sano en la zona. Para no infringir la Ley los equipos que se utilicen estarán en buenas condiciones para reducir el bióxido de carbono y disminuir un contaminante. Con relación a la emisión de ruido se contará con malla ciclónica en el perímetro del proyecto. Adicionalmente, la reforestación que se llevará a cabo en una superficie similar a la afectada, contribuirá a su captación y, por tanto, reducción.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	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 que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.	
Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del 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.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de abastecimiento y disposición de agua		
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: <i>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.</i> 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. Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	
Ley de Aguas Nacionales	ARTÍCULO 17. Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable. Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad en los términos de ley, 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.	Durante la operación de la Estación, las aguas residuales producto de los sanitarios se llevarán a una planta de tratamiento con el propósito de que las aguas tratadas cumplan con la norma, es decir libre de contaminantes y poder usarse para el riego de las áreas verdes o jardinerías. No se permitirá que se depositen aguas grises producto de limpieza del piso del área de las islas; estas serán canalizadas a una fosa construida una vez que está, este llena serán entregadas a empresas que cuenten con la autorización correspondiente para su tratamiento y disposición final. Una vez entrada en operación y con la consecuente generación de aguas residuales, dará cumplimiento a la normativa que en su momento imponga la CONAGUA en el permiso de descarga. La planta de Combustibles contará con un tipo de drenaje pluvial en vialidades, andadores, cubiertas y un drenaje aceitoso para las zonas de descargaderas, llenaderas, tanques de almacenamiento y una fosa de recuperación API.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	ARTÍCULO 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas. En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas. Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de contaminación de suelo

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: 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. Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	El área donde se instalarán los tanques de almacenamiento contará con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje que evite la filtración de derrames al subsuelo como se muestra en el plano drenaje aceitoso. Además contará con una pendiente min. del 1 % como se muestra en el plano HUIP-7COM-J001 drenaje pluvial aceitoso, para permitir el libre escurrimiento de líquidos hacia los registros. El área de carga y descarga se diseñó con una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento de combustible hacia el sistema de drenaje aceitoso donde se asegura la contención y separación del mismo.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	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: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente : II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de residuos peligrosos y especiales		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable. La promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisando la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se contará invariablemente con un almacén temporal de residuos sobre firme de concreto, y sitios cubiertos con material impermeable para el almacenamiento de cualquier sustancia peligrosa.	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	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 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. ARTICULO 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen	Toda area de trabajo se mantendra limpia y ordenada; los contenedores de residuos deberan contar con tapa, estar en buen estado, pintados y rotulados para la correcta identificacion por tipo de residuos. Los contenedores seran recolectados periodicamente y trasladados a su lugar destino asignado por la autoridad correspondiente. Para la disposicion de los residuos urbanos en el sitio del proyecto, sera habilitado un almacen el cual estara separado de areas de servicios y oficinas; con la finalidad de llevar un control de los diferentes residuos generados, se habilitara una bitacora en la cual se describira toda la informacion referente al residuo a mover. Se realizara el registro del NRA para poder llevar un mejor control de los residuos dentro de la planta y poder tener una mejor trazabilidad de esta, ya que se contrara con la contrartacion de un tercero especializado y acreditado para su destino final adecuado.
Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	ARTÍCULO 19.- El envase y embalaje de sustancias y residuos peligrosos deberá cumplir con la clasificación, tipos y disposiciones de las normas correspondientes.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En materia de protección ambiental		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	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: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; 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. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.	
Ley General de Vida Silvestre	Artículo 25. El control sanitario de los ejemplares de especies de la vida silvestre se hará con arreglo a las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, la Ley Federal de Sanidad Animal y las disposiciones que de ellas se deriven. En los casos en que sea necesario, la Secretaría establecerá las medidas complementarias para la conservación y recuperación de la vida silvestre. Artículo 70. Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables. Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Se va a contempla la elaboración y ejecución de un programa de monitoreo de aves y murciélagos, para el meor despliegue de la fauna, Para asignar una valoración económica a este servicio, se toma en cuenta el pago por servicios ambientales para conservación de la biodiversidad de la CONAFOR, dirigido a acciones para preservar la diversidad natural. Se proyecta un sistema de espacios que, acompañada de estrategiasurbanas, arquitectonicas y paisajistas, fomente una adaptacion al entorno natural que favorezca la resiliencia del ecosistema en el que se inserte.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CAPITULO IV

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

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

C O N T E N I D O

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.	6
IV.1 Delimitación del área de estudio	6
IV.1.1 Dimensiones del proyecto.....	7
IV.1.2 Factores sociales	7
IV.1.2.1 Localidad de Chunyaxché.....	8
IV.1.2.2 Localidad de José María Pino Suarez.....	9
IV.1.2.3 Localidad de San Antonio	11
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	12
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	12
IV.2.1.1 Clima	12
IV.2.1.1.1 Tipo de clima.....	13
IV.2.1.1.2 Temperatura media mensual y anual.	14
IV.2.1.1.3 Precipitación media mensual y precipitación total anual en mm.	14
IV.2.1.1.4 Intemperismos Severos	16
IV.2.1.1.4.1 Tormentas eléctricas.....	16
IV.2.1.1.4.2 Nieblas.	17
IV.2.1.1.4.3 Granizo.....	18
IV.2.1.1.4.4 Evaporación mensual y total anual.....	18
IV.2.1.1.4.5 Sequías	19
IV.2.1.1.4.6 Huracanes	20
IV.2.1.1.4.7 Tsunamis y maremotos.	23
IV.2.1.1.4.8 Cambio climático.....	23
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología	25
IV.2.1.2.1 Geología.....	25
IV.2.1.2.1 Geomorfología.....	27
IV.2.1.2.2.1 Geomorfología dinámica.	27

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.3 Suelos.....	28
IV.2.1.3.1 Leptosol lítico (LPq):.....	28
IV.2.1.3.2 Leptosolréndico (LPk):.....	29
IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea	30
IV.2.1.4.1 Superficial	30
IV.2.1.4.1.1 Cuencas Cerradas 33B	31
IV.2.1.4.1.2 Balance Hidrometeorológico.....	32
IV.2.1.4.2 Subterránea.....	32
IV.2.1.4.2.1 Aprovechamiento de Aguas Subterránea.....	33
IV.2.1.4.2.2 Vulnerabilidad del Agua Subterránea	33
IV.2.1.4.2.3 Acuífero	34
IV.3 Aspectos bióticos.....	35
IV.3.1 Vegetación terrestre	35
IV.3.2 Fauna	37
IV.3.2.1 Puntos de muestreo	39
IV.3.2.2 Fauna Potencial en el Sistema Ambiental.	40
IV.3.2.3 Fauna registrada por grupo faunístico.....	42
IV.3.3 Paisaje	68
IV.3.3.1 Evaluación de calidad visual	69
IV.4 Medio socioeconómico.....	71
IV.4.1 Población de Chunyaxché como parte del SA	72
IV.4.2 Estructura socioeconómica.....	72
IV.4.3 Características de la población	73
IV.5.1 Problemática identificada.....	75

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental</i> -----	7
<i>Figura IV.2 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental</i> --	13
<i>Figura IV.4 Ciclón Gilberto</i> -----	20
<i>Figura IV.5 Trayectoria Huracán Wilma</i> -----	21
<i>Figura IV.6 Trayectoria Huracán Alex</i> -----	22
<i>Figura IV.7 Tormenta Tropical Trudy</i> -----	23
<i>Figura IV.8 Geología del área del Proyecto.</i> -----	26
<i>Figura IV.9 Fallas geológicas cercanas al Sistema Ambiental</i> -----	26
<i>Figura IV.10 Edafología del área del Proyecto.</i> -----	29
<i>Figura IV.11 Hidrología superficial del área del S.A.</i> -----	31
<i>Figura IV.12 Cuencas hidrológicas cercanas al S. A</i> -----	32
<i>Figura IV.13 Acuíferos disponibles en el área.</i> -----	35
<i>Figura IV.15 Distribución de los puntos de muestreo en el S.A.</i> -----	39
<i>Figura IV.16 Número de especies de fauna silvestre potenciales para el SA.</i> -----	40
<i>Figura IV.17 Número de especies de fauna silvestre potenciales en el Sistema Ambiental bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010.</i> -----	41
<i>Figura IV.18 Herpetofauna captada en campo</i> -----	44
<i>Figura IV.19 Aves registradas en campo</i> -----	54
<i>Figura IV.20 Aves registradas en campo</i> -----	55
<i>Figura IV.21 Mamíferos registrados en campo</i> -----	58

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

INDICE DE TABLAS

Tabla IV.1 Distancia localidades próximas al proyecto -----	8
Tabla IV.2 Datos demográficos de Chunyaxché -----	9
Tabla IV.3 Datos demográficos de José María Pino Suarez -----	10
Tabla IV.4 Datos demográficos de San Antonio -----	11
Tabla IV.5 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental ---	12
Tabla IV.6 Temperatura media mensual y anual en °C. -----	14
Tabla IV.7 Precipitación media y precipitación total anual en mm. -----	15
Tabla IV.8 Presencia de las tormentas eléctricas -----	16
Tabla IV.2.1.5 Presencia de nieblas. -----	17
Tabla IV.9 Presencia de granizo. -----	18
Tabla IV.10 Registro de la evaporación mensual y total en mm. -----	19
Tabla IV.11 Herpetofauna registrada en campo. -----	42
Tabla IV.12 Aves registradas en campo -----	46
Tabla IV.13 Mamíferos registrados en el área -----	56
Tabla IV.15 Población de Chunyaxché Desagregada por Sexo -----	72
Tabla IV.16 Población degradada por edad -----	73
Tabla IV.17 Datos demográficos de Chunyaxché -----	74
Tabla IV.18 Matriz de priorización de problemas del núcleo agrario Chunyaxché y Anexos, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. -----	75

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

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

El área de estudio del proyecto se encuentra al noreste de la Península de Yucatán, en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum, en el Estado de Quintana Roo. Se localiza en la Región Biogeográfica Neotropical, particularmente en las provincias bióticas Yucatanense y Campechano-Petenense (subprovincia Roona). Presenta altitudes promedio de 28 msnm.

Se encuentra inmerso en un sistema de costa acumulativa de isla barrera, costa de barrera acumulativa con o sin cordones, costa de inundación y/o de intermareas, costa erosiva acumulativa (mixta), costa no diferenciada con playa, relieve cárstico acumulativo residual, relieve cárstico denudatorio y sistema estuario (lagunas, bocas, esteros, canales) de acuerdo con la serie VI de INEGI, el uso de suelo y vegetación corresponde a manglar, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, tular, vegetación de dunas costeras, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, pastizal cultivado, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, agua, urbano construido, a área desprovista de vegetación y sin vegetación aparente. aunado a ello, el área de estudio se ubica dentro de una de las cuatro rutas de aves migratorias del país.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El ejido de Chunyaxché y Anexos se encuentra ubicado en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo; cuenta con 104,115 hectáreas de superficie total de las cuales 5060 hectáreas corresponden al área forestal permanente, y área de estudio designadas por el ejido.

La coincidencia de rasgos geomorfológicos, hidrológicos, climáticos y tipos de vegetación son característicos de la península de Yucatán y en particular del estado de Quintana Roo clasificándose el tipo de vegetación como selva mediana subperennifolia, que coinciden con los ejidos aledaños en donde se desarrollara el proyecto.

El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna unidad de gestión ambiental dentro del ordenamiento territorial general, regional y municipal, por lo que no se menciona una homogeneidad o distribución de estas unidades y el proyecto propuesto.

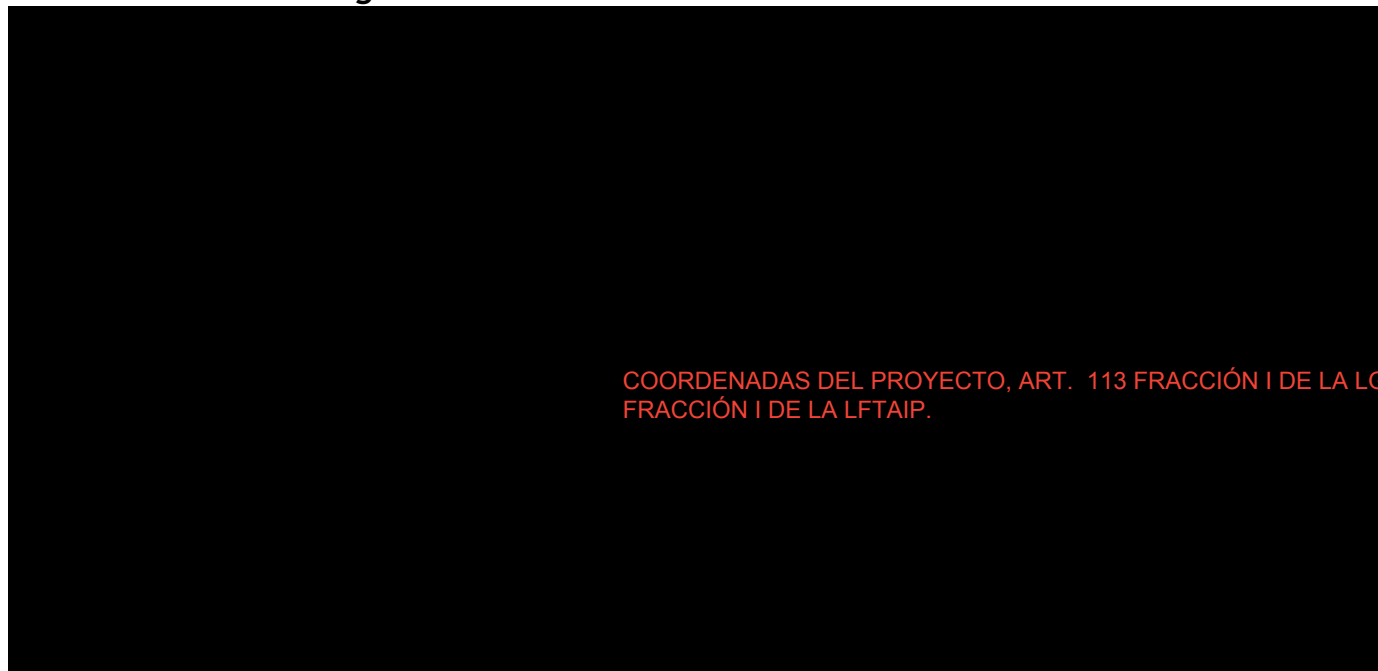
Considerando que el municipio de Felipe Carrillo Puerto no cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la delimitación del Sistema Ambiental que se propuso para el proyecto se realizó con base en los componentes ambientales cartografiados, por lo que se toma el polígono del Arpto. Intl. Felipe Carrillo Puerto de Tulum ya que este presenta

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

en primera instancia un ámbito socioeconómico evidente y en segunda instancia presenta una barrera física biológica por la vegetación aledaña a este (Figura IV.1).

Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental



Fuente: Creación propia

IV.1.1 Dimensiones del proyecto

El proyecto estará comprendido en una superficie de 82,125.403 m², la cual contará con un edificio administrativo, un edificio de enfermería, un edificio de destacamento de seguridad, un edificio de control y torre de vigilancia, un edificio de mantenimiento vehicular, un almacén, una subestación eléctrica, una casa de Bombas para el sistema contra incendios, un depósito de basura, un depósito de residuos peligrosos y un edificio de laboratorio el cual estará adecuado para poder realizar pruebas físico-químicas.

IV.1.2 Factores sociales

El predio destinado para el desarrollo del proyecto se encuentra en el Ejido Chunyaxché, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, la zona de construcción considera una superficie de 1,200 hectáreas.

Derivado de una consulta en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se realizó un análisis de cercanía con polígonos urbanos en un radio de 500 m alrededor de la periferia del predio del Proyecto, dando como resultado la información que se muestra en la tabla IV.1.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla IV.1 Distancia localidades próximas al proyecto

DISTANCIA (m)	INCIDENCIA
9330	Localidad de Chunyaxché
8200	Localidad de José María Pino Suarez
6940	Localidad de San Antonio

Fuente: SEDENA

IV.1.2.1 Localidad de Chunyaxché

Chunyaxché se localiza en el Municipio Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo México y se encuentra en las coordenadas:

Longitud (dec): -87.613889

Latitud (dec): 20.078056

La localidad se encuentra a una mediana altura de 10 metros sobre el nivel del mar.

La población total de Chunyaxché es de 328 personas, de cuales 187 son masculinos y 141 femeninas.

El 89.94% de la población es indígena, mientras que el 67.68% hablan una lengua indígena.

La siguiente tabla muestra otros datos demográficos de la localidad. (tabla IV.2).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla IV.2 Datos demográficos de Chunyaxché

Otros datos demográficos en Chunyaxché:

	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	2.64	13.76
Población que proviene fuera el Estado de Quintana Roo:	17.38%	2.09%
Población analfabeta:	9.45%	16.75%
Población analfabeta (hombres):	4.88%	13.76%
Población analfabeta (mujeres):	4.57%	20.73%
Grado de escolaridad:	6.76	4.33
Grado de escolaridad (hombres):	6.95	4.43
Grado de escolaridad (mujeres):	6.52	4.21

Fuente: INEGI

IV.1.2.2 Localidad de José María Pino Suarez

José María Pino Suárez se localiza en el Municipio Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): -88.716944

Latitud (dec): 19.803889

La localidad se encuentra a una mediana altura de 25 metros sobre el nivel del mar.

La población total de la localidad es de 225 personas, de las cuales 120 son masculinos y 105 femeninas, los ciudadanos se dividen en 103 menores de edad y 122 adultos, de cuales 16 tienen más de 60 años.

225 personas viven en hogares indígenas, solo un idioma indígena habla los habitantes de más de 5 años 194 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 44, los de cuales hablan también mexicano es 148.

En José María Pino Suárez hay un total de 52 hogares, de estas 52 viviendas, 23 tienen piso de tierra y unos 12 consisten en una sola habitación, 2 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 48 son conectadas al servicio público, 44 tienen acceso a la luz eléctrica.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

La estructura económica permite a 0 viviendas tener una computadora, a 10 tener una lavadora y 22 tienen una televisión. La educación escolar en la localidad se caracteriza por tener 34 analfabetos de 15 y más años, 2 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 20 no tienen ninguna escolaridad, 80 tienen una escolaridad incompleta. 29 tienen una escolaridad básica y 11 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 8 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años. (Tabla IV.3)

Tabla IV.3 Datos demográficos de José María Pino Suarez

Otros datos demográficos en José María Pino Suárez:

	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	2.56	9.38
Población que proviene fuera el Estado de Quintana Roo:	6.23%	2.20%
Población analfabeta:	6.23%	11.01%
Población analfabeta (hombres):	2.62%	9.38%
Población analfabeta (mujeres):	3.61%	13.13%
Grado de escolaridad:	7.83	6.17
Grado de escolaridad (hombres):	8.27	6.61
Grado de escolaridad (mujeres):	7.34	5.66

Fuente: INEGI

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.1.2.3 Localidad de San Antonio

San Antonio Segundo se localiza en el Municipio Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): -88.000833

Latitud (dec): 19.893333

La localidad se encuentra a una mediana altura de 20 metros sobre el nivel del mar.

La población total de San Antonio Segundo es de 52 personas, de las cuales 25 son masculinos y 27 femeninas. 52 personas viven en hogares indígenas, un grupo de 44 personas mayores a 5 años hablan un idioma indígena; el número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 17, los de cuales hablan también mexicano es 27.

En la localidad hay un total de 13 hogares, de los cuales, 12 tienen piso de tierra y unos 4 consisten en una sola habitación.

0 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 0 son conectadas al servicio público, 13 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 0 viviendas tener una computadora, a 0 tener una lavadora y 0 tienen una televisión; aparte de que hay 16 analfabetos de 15 y más, 4 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años, 12 no tienen ninguna escolaridad, 19 tienen una escolaridad incompleta, 3 tienen una escolaridad básica y 0 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 1 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 3 años (Tabla IV.4).

Tabla IV.4 Datos demográficos de San Antonio

Otros datos demográficos en San Antonio Segundo:

	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	6.14	31.58
Población que proviene fuera el Estado de Quintana Roo:	0.00%	2.94%
Población analfabeta:	57.14%	41.18%
Población analfabeta (hombres):	33.33%	31.58%
Población analfabeta (mujeres):	23.81%	53.33%
Grado de escolaridad:	3.1	3.22
Grado de escolaridad (hombres):	4.07	3.79
Grado de escolaridad (mujeres):	1.14	2.62

Fuente: INEGI

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

La calidad ambiental de una determinada área se define por el equilibrio que se presenta entre las características particulares de sus medios abiótico, biótico, socioeconómico y del paisaje; la modificación de cualquiera de estos componentes del Sistema Ambiental (SA), repercutirá en dicha calidad ambiental. Por lo tanto, es de interés conocer el comportamiento de estos elementos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios, se procede a determinar el tipo de clima que predomina en el SA, donde se considerará la metodología del sistema de clasificación climática de Köppen (1936), modificado por Enriqueta García (2004) y la carta climática del INEGI. En la Tabla IV.5 y Figura IV.2 se muestran las estaciones climatológicas que se consultaron para determinar el tipo de clima y las condiciones climáticas que prevalecen en el sitio del proyecto, como se aprecia, estas estaciones se localizan dentro y fuera del SA.

Tabla IV.5 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental

Estaciones	Clave	Coordenadas geográficas		Años de registros	Años de registros
		Latitud	Longitud	msnm	
Felipe Carrillo Puerto	23003	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			

Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.2 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SIGEIA

IV.2.1.1.1 Tipo de clima.

El tipo de clima que prevalece en el SA y área de estudio es el Aw1(x'), lo que significa que es un clima cálido intermedio subhúmedo (Awo el más seco de los subhúmedos cuyo P (mm) T °C es menor que 43.2 mm °C y el Aw2 es el clima más húmedo de los subhúmedos cuyo P (mm) T °C es mayor a los 55.3 mm °C), con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia mayor de 6 meses, con oscilación térmica de 3.7°C; además, con temperatura media anual mayor a los 22°C, y con temperatura del mes más frío mayor a los 18°C y con lluvias de 60 mm del mes más seco para todas las estaciones climatológicas seleccionadas. Aunado al tipo de clima, en esta zona prevalece la vegetación de la Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Subcaducifolia manglares, de acuerdo con el sistema de Köppen- Enriqueta García y Atlas de Riesgo de la Ciudad de Felipe Carrillo Puerto, 2006.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.1.2 Temperatura media mensual y anual.

La temperatura media anual registrada en el Sistema Ambiental oscila entre los 24.3°C y los 26.2°C, tal como se muestra en la Tabla IV.6; además, se puede observar que en la estación climatológica Felipe Carrillo Puerto, se registró que la temperatura media mensual más cálida es en el periodo de marzo a octubre.

Tabla IV.6 Temperatura media mensual y anual en °C.

Mes	Felipe Carrillo Puerto
ENERO	22.9
FEBRERO	23.6
MARZO	25.2
ABRIL	26.8
MAYO	28.0
JUNIO	27.8
JULIO	27.9
AGOSTO	27.8
SEPTIEMBRE	27.7
OCTUBRE	26.5
NOVIEMBRE	24.8
DICIEMBRE	23.3
Temperatura media anual	26

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018.

IV.2.1.1.3 Precipitación media mensual y precipitación total anual en mm.

La Tabla IV.7, muestra que la precipitación total anual registrada en las estaciones climatológicas seleccionadas oscila entre 1,127.4 a 1,335.82 mm de precipitación. Las gráficas ombrotérmicas y/o climogramas muestran los valores promedio mensuales de temperatura en grados Celsius y la cantidad de agua caída en milímetros durante el mes, medidos en una estación meteorológica para cada mes del año. La escala de precipitaciones se representa en milímetros y debe ser siempre el doble que la escala de temperatura medida en grados Celsius, es decir, que por cada 1°C se tendrán 2 mm de lámina de lluvia evaporada y se representan a la misma altura en los ejes verticales. Esta condición indica que el incremento de la temperatura promedio de 10°C durante un mes

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

logra evaporar totalmente 20 mm de agua caída en el lugar. En la estación climatológica Felipe Carrillo Puerto registro que los meses de diciembre a abril son los más secos, con una precipitación de 35.3 a 60.0 mm.

Tabla IV.7 Precipitación media y precipitación total anual en mm.

Mes	Felipe Carrillo Puerto
ENERO	54.4
FEBRERO	50.2
MARZO	38.5
ABRIL	40.4
MAYO	117.0
JUNIO	171.8
JULIO	150.2
AGOSTO	160.3
SEPTIEMBRE	210.4
OCTUBRE	170.8
NOVIEMBRE	84.2
DICIEMBRE	57.0
Total, anual	1305.2

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.1.4 Intemperismos Severos

IV.2.1.1.4.1 Tormentas eléctricas

De acuerdo a datos obtenidos por el Servicio Meteorológico Nacional con respecto a las tormentas eléctricas (Tabla IV.8), se puede decir que este fenómeno meteorológico no representa un riesgo importante para la operación del proyecto, ya que se han presentado de manera muy esporádica en el Sistema Ambiental, con una frecuencia que oscila entre 0.1 a 4 días, en casi todas las estaciones seleccionadas.

Tabla IV.8 Presencia de las tormentas eléctricas

Mes	Felipe Carrillo Puerto
ENERO	0.1
FEBRERO	0
MARZO	0
ABRIL	0
MAYO	0.1
JUNIO	0.1
JULIO	0.2
AGOSTO	0.4
SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0.3
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0
No. Total, de días	1.2

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.1.4.2 Nieblas.

En el Sistema Ambiental y en el área de estudio, se observa en la Tabla IV.2.1.5, que la estación Felipe Carrillo Puerto, ha reportado o registrado este fenómeno climático de forma esporádica, es decir, con un total de 0.5 a 0.8 días, se puede decir que este fenómeno climático no afectará la operación del proyecto.

Tabla IV.2.1.5 Presencia de nieblas.

Mes	Felipe Carrillo Puerto
ENERO	0.1
FEBRERO	0.1
MARZO	0
ABRIL	0
MAYO	0
JUNIO	0
JULIO	0
AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0.1
OCTUBRE	0.1
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0.1
No. Total, de días	0.5

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.1.4.3 Granizo

Como puede verse en la Tabla IV.9, el granizo en el Sistema Ambiental y área de estudio no representa un riesgo para la operación del proyecto.

Tabla IV.9 Presencia de granizo.

Mes	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
ENERO	0	0
FEBRERO	0	0
MARZO	0	0
ABRIL	0	0
MAYO	0	0
JUNIO	0	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0	0
SEPTIEMBRE	0	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	0	0
DICIEMBRE	0	0
No. Total, de días	0	0

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018.

IV.2.1.1.4.4 Evaporación mensual y total anual.

De acuerdo con los datos de la Tabla IV.10, se puede observar que la evaporación total anual registrada en el periodo de 1952-2018, oscila entre 1,471.19 y 1,615.4 mm, esto implica que la evaporación es mayor que la precipitación.

También se puede observar que la evaporación que se registró en la estación de Felipe Carrillo Puerto, indica que la evaporación en el Sistema Ambiental es mayor que la lluvia, en la mayor parte del año (7 a 9 meses).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla IV.10 Registro de la evaporación mensual y total en mm.

Mes	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
ENERO	87.3	101.3
FEBRERO	103.6	113.9
MARZO	149.6	143
ABRIL	164.7	160.2
MAYO	166.4	165.8
JUNIO	142.9	149.9
JULIO	144.7	158.1
AGOSTO	132.8	155.2
SEPTIEMBRE	113.7	134.8
OCTUBRE	107.5	123.6
NOVIEMBRE	89.7	111.3
DICIEMBRE	82.1	98.3
Evaporación total anual	1,484.88	1,615.40

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2018.

Con base a las estadísticas anteriores se puede observar que los meses correspondientes a verano y parte de otoño son los de mayor humedad, y los de invierno y primavera los de mayor evaporación. Los vientos dominantes son los alisios que se presentan casi todo el año con dirección del este al suroeste.

IV.2.1.1.4.5 Sequías

De acuerdo con el monitoreo de las sequías de México que data de 2003, se ha reportado que Felipe Carrillo Puerto únicamente ha tenido cuatro eventos de sequía: el primero sucedido en el periodo que va de septiembre de 2004 a mayo de 2005; el segundo, con mayor duración, aunque con algunas intermitencias, se presentó entre los años 2007 y 2011; el tercer período tuvo lugar entre agosto y diciembre de 2016 y el último periodo se dio de junio de 2019 a abril de 2020. Desde el punto de vista del proyecto, se debe de tomar en cuenta que la disponibilidad de agua en el acuífero se verá limitada, por lo cual se considerará necesario tomar las medidas para evitar conflictos y desabasto de agua.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.1.4.6 Huracanes

Los huracanes son fenómenos o factores climatológicos que se forman generalmente a mediados de mayo y finalizan a principios de noviembre, aunque en el Caribe y Golfo de México son más frecuentes en el lapso de agosto a octubre, provocando perjuicios a la población, debido a la gran cantidad de agua que traen consigo inundan viviendas ubicadas en las planicies. Asimismo, produce fuertes vientos, el oleaje y la marea de tormenta causa afectaciones en el suministro de energía eléctrica y la navegación área y marítima.

A continuación, se enlistan algunos de los fenómenos que han afectado el municipio de Felipe Carrillo Puerto.

✓ **Ciclón Gilberto, septiembre 1998**

Dejó caer 400 mm durante 28 horas en las zonas más afectadas. Causó lluvias intensas, inundaciones, desbordamientos de ríos, apagones, pérdidas agrícolas y varios fallecidos por las afectaciones en islas y territorios costeros de la región. Tocó tierra en Cozumel, Quintana Roo la madrugada del 14 de septiembre, con vientos sostenidos de 287 km/h, ráfagas de 340km/h, una hora después tocó la Península de Yucatán al norte de Playa del Carmen y se encontraba en categoría V, la de máxima intensidad, y cruzó hacia el Golfo de México. Provocó oleaje de hasta 8 m, alcanzó un área de hasta 1,250 km², causó destrozos en el 60% de las playas, destruyendo más del 90% de viviendas y edificios. La marejada de tormenta penetró hasta 5 km tierra a dentro. (Figura IV.4).

Figura IV.4 Ciclón Gilberto



Fuente: Google

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

✓ **Huracán Wilma, octubre 2005.**

Es conocido como el más intenso en el Atlántico superando al Huracán Gilbert. Tocó las costas de la Isla Cozumel el 21 y 22 de octubre ya se encontraba el ojo del huracán entre Playa del Carmen y Puerto Morelos, con vientos sostenidos de 220 km/h; llegó a posicionarse como Huracán categoría 5. Alcanzó tierra en más de una ocasión y provocó sus efectos más destructivos en la Península de Yucatán, Cuba y en la parte sur de la península estadounidense de la Florida. En tan solo 24 horas pasó de categoría 2 a 5, los vientos máximos que llegó a alcanzar fueron de 295 km/h, con precipitaciones de 314.3 mm en las zonas más afectadas. (Figura IV.5)

Figura IV.5 Trayectoria Huracán Wilma



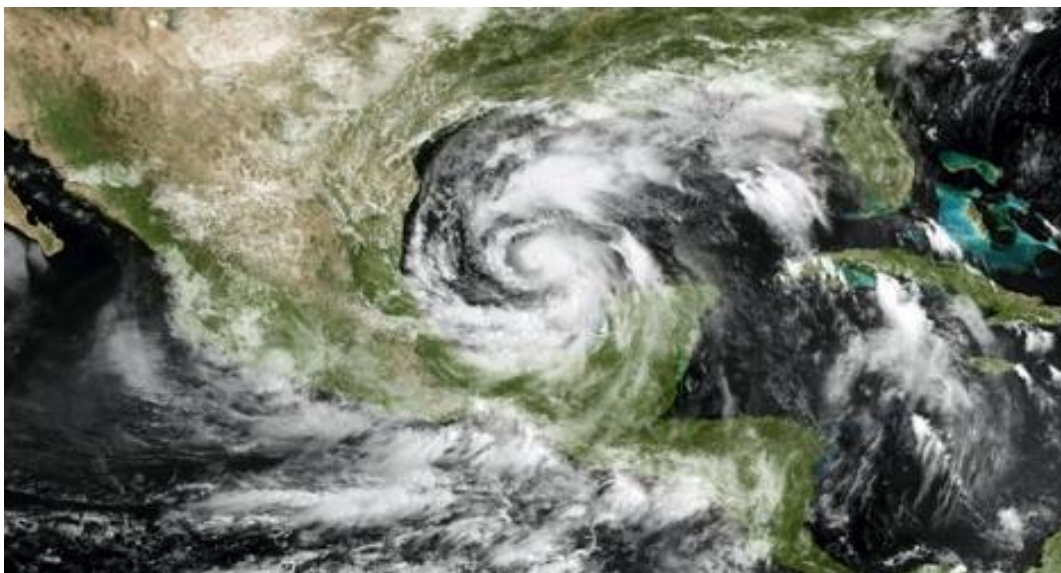
Fuente: Google

✓ **Huracán Alex, mayo 2010.**

El Huracán Alex se formó a partir de una onda tropical, se desarrolló lentamente en el mar Caribe y se desplazó por Belice hasta llegar a la Península de Yucatán, atravesó al Golfo de México y volvió a entrar a México por el estado de Tamaulipas y llegó a Nuevo León (figura IV.6), en donde se registraron precipitaciones promedio de 600 mm, aunque en algunas zonas se registraron lluvias de 830 mm. En el norte del país se registró que en 38 horas se acumularon 616 mm, por lo que la devastación y destrucción paralizó vialidades, transporte público y las actividades de la zona, inundó casas, vehículos y dejó a 15,800 familias damnificadas y pérdidas valuadas en \$16,896,000.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.6 Trayectoria Huracán Alex



Fuente: Google

✓ Tormenta Tropical Trudy, octubre 2014.

La tormenta tropical Trudy fue un ciclón que causó inundaciones significativas para el sur de México (figura IV.7), con vientos máximos sostenidos de hasta 110 km/h, rachas de hasta 85 km/h, se tuvieron lluvias de torrenciales a extraordinarias con precipitaciones de hasta 250 mm.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.7 Tormenta Tropical Trudy



Fuente: Google

IV.2.1.1.4.7 Tsunamis y maremotos.

Felipe Carrillo Puerto difícilmente podría ser afectado por un tsunami, cuya secuencia de olas de gran altura, al arribar a las costas, puede provocar pérdida de vidas y daños materiales. En la gran mayoría de los casos, el movimiento inicial que provoca los tsunamis es una dislocación vertical de la corteza terrestre en el fondo del océano, ocasionada por un sismo. Este ha sido el origen de la mayoría de los tsunamis ocurridos en el Océano Pacífico (CENAPRED e IPCET, 2005). En función de la baja presencia de sismos por el contexto morfoestructural en el que se localiza la región marina del Caribe, es muy poco probable que las costas de Felipe Carrillo Puerto y el municipio de Tulum puedan ser afectadas por un fenómeno de este tipo. A la fecha únicamente se han registrado tres sismos en la zona, el primero ocurrido el 15/11/1998, del cual no se registró la magnitud; el segundo fue el 10/06/2002 con una magnitud de 4.7 y el tercero el 12/01/2015 con una magnitud de 4.2.

IV.2.1.1.4.8 Cambio climático.

Desde hace algunos años, el Gobierno del estado de Quintana Roo inició una serie de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en la población del estado y en las principales actividades productivas, particularmente el turismo (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013). Y es que la única opción razonable que tiene el ser humano ante esta situación es tratar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (como petróleo y carbón) y el cambio de uso de suelo, que conlleva

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

una desmedida pérdida de vegetación (deforestación) para el desarrollo urbano sin ninguna planeación de los organismos correspondientes. Pero para lograr los objetivos planteados se requiere renunciar a la devoradora filosofía de desarrollo sin límites.

Si bien es cierto que el clima ha evolucionado constantemente, en los últimos años lo ha hecho con mayor rapidez; y es que en poco más de un siglo la actividad humana ha aumentado la cantidad de CO₂ atmosférico en un 25% y doblado la concentración de metano; por consiguiente, el efecto invernadero necesariamente dará lugar a un incremento de la temperatura, que se calcula de 1°C cada 30 años, mientras que desde la última glaciación su ritmo de cambio había sido de 1°C cada 500 años (Textos científicos, 2005).

El cambio climático podría afectar al estado de Quintana Roo principalmente en el tema de abundancia y escasez de agua, en función de la zona o época. Así, provocará lluvias de gran intensidad en algunos lugares (por ejemplo, zonas costeras o bajas y estribaciones montañosas), mientras que en otras zonas habrá periodos de sequías prolongadas. Si bien en Quintana Roo las sequías no son un elemento extraño por la humedad residual en la cobertura vegetal, el incremento de temperatura sí ocasionará cambios en la vegetación que, en el largo plazo, puede pasar de una cobertura subperennifolia a una subcaducifolia o inclusive caducifolia, disminuyendo la reserva de agua en la vegetación. Además, se pronostica que el incremento de la temperatura propiciará una mayor demanda del recurso hídrico para consumo humano, para riego de las zonas agrícolas en particular en la zona sur del estado, donde esta actividad tiene su máxima expresión y para otros usos que demanda el crecimiento económico, mientras al mismo tiempo, se reduce la disponibilidad del vital líquido en la mayor parte de las áreas con mayor karsticidad.

Cuando la demanda de agua excede la cantidad disponible durante un tiempo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad, se presenta estrés hídrico. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos, etc.) y de calidad (eutrofización, contaminación por materia orgánica, intrusión salina, etc.)

En la región se identifican los siguientes cambios potenciales:

- ❖ Cambios en el ciclo hidrológico: regímenes de precipitación, intensidad, humedad en el suelo, escurrimiento; el mayor problema deriva de la variabilidad o incertidumbre, que afecta más a la actividad agropecuaria no tecnificada que es la dominante en el estado, aunque no es de mayor peso económico.
- ❖ Los fenómenos meteorológicos extremos en la erosión o arrastre de suelos, deslaves, principalmente en el sur del estado, en tanto que se incrementan los efectos de la lixiviación de nutrientes en los suelos del resto del estado.
- ❖ En zonas costeras, el incremento en el nivel del mar provocará inundación de zonas bajas (en algunas de las cuales se ubica la infraestructura de mayor peso económico del estado) y agudizará la intrusión salina.
- ❖ El ciclo hidrológico alterado con menos lluvia, más intensa y periodos sucesivos de precipitación abundante y sequías, puede provocar una mayor demanda de aguas subterráneas en los periodos intermedios, realizando sobreexplotación para cumplir con la demanda de agua a la población.
- ❖ Durante los periodos lluviosos, el arrastre de materiales a los cuerpos de agua superficiales incluyendo las lagunas costeras aumentará, mientras que, en los periodos

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

secos, la capacidad de autodepuración disminuirá; en conjunto, la calidad del agua superficial y subterránea puede verse seriamente afectada.

❖ Los sistemas de drenaje combinados se verán afectados con la presencia de las intensas precipitaciones; que deberán considerarse previsiones efectivas para manejar adecuadamente el retorno de los flujos de agua residual durante picos de tormenta.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

IV.2.1.2.1 Geología

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán. Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza. Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península de Yucatán. Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas, en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m de poco menos de un siglo. En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares. La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo, uno de ellos es el que comprende el SA del proyecto:

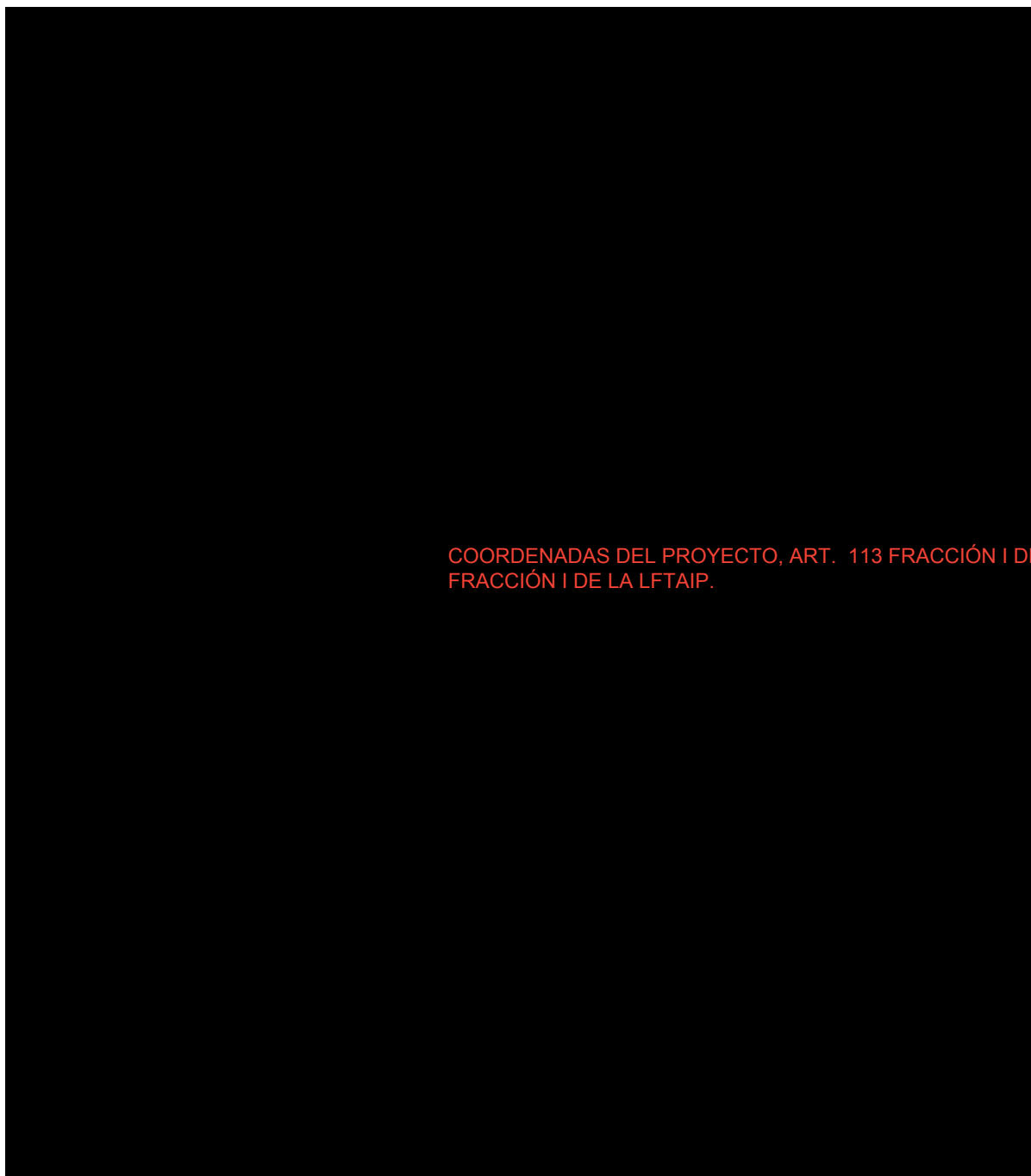
Formación Carrillo Puerto.

Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

hasta la desembocadura de Felipe Carrillo Puerto Chico penetrando en territorio beliceño.

Figura IV.8 Geología del área del Proyecto.



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SIGEIA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.2.1 Geomorfología

La zona de estudio prevalece una topografía plana que en partes es rugosa, en otras es ondulada, sin embargo, en una vista aérea se observa un extenso terreno plano sin montes ni altos topográficos notables cubiertos de una exuberante vegetación selvática.

Los lineamientos de los rasgos morfológicos dominantes en la península fueron definidos a gran escala a partir de las franjas de cenotes alineados depresiones cársticas, lomeríos alargados, pies de laderas, escarpes y líneas de costa tienen orientación NE-SW con correspondientes lineamientos secundarios en dirección NW-SE (Lugo-Hubp et al., 1992), sin embargo, en la planicie costera de Quintana Roo tienen orientación NNE-SSW, es decir, paralelos a la costa.

Los colapsos súbitos en las zonas cársticas suceden de forma natural y hasta el momento son difícilmente predecibles, sin embargo, su frecuencia puede aumentar con la construcción de infraestructura y la urbanización ya que estas zonas tienen capacidades de carga dudosas, además son muy vulnerables a la vibración. Si no se toma en cuenta su presencia en el subsuelo y no se realizan controles que garanticen la seguridad de las construcciones y que pueden generar severas amenazas a la seguridad de las obras, en este caso principalmente para los desarrollos turísticos y en particular para la futura terminal aérea en planeación.

IV.2.1.2.2 Geomorfología dinámica.

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa, aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos, en particular son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad, los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas con la consecuente aceleración de los procesos acumulativos. Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados en la abundante cobertura vegetal de la zona. Como se mencionó al principio de este Capítulo en el apartado del inciso a) clima, la zona costera de Quintana Roo se encuentra expuesta a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para modificar la forma de esta, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de estos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

IV.2.1.3 Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo con sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

En el Municipio de Felipe Carrillo Puerto se tienen suelos: Gleysol Mólico (GM), Litosol (L), Rendzina (R) y Solonchak Kárstico (Z). Estos suelos, poco profundos, corresponden a un subsuelo calcáreo con el manto freático muy cerca de la superficie (promedio aprox. 8 m) con diferencias en la composición y elevación. Bajo el proyecto del Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto se tiene suelo 100% Litosol como se observa en el mapa.

Para la zona del estudio el 100% de uso de suelo es de selva perennifolia y subperennifolia. Este tipo de selva se caracteriza por ser el tipo de vegetación con concentración de diversidad de especies, resguardando como refugio a miles de especies, tanto de fauna silvestre como de un sin fin de vegetación.

Esta selva se encuentra en el área que tiene la mayor precipitación pluvial de la península con un promedio anual de 1,300 mm y una época muy definida sin lluvias que va de fines de noviembre a principios de mayo, sin embargo, es importante hacer notar que durante la época seca la precipitación alcanza hasta 191 mm al año, lo cual contribuye a que esta comunidad se desarrolle. Otro hecho importante para que abunde esta vegetación, es el suelo calizo, propicio para este tipo de selva, por tener una gran permeabilidad que sustituye al drenaje rápido de los suelos con pendientes, muy escasos en la península yucateca.

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo con la clasificación Maya, indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

IV.2.1.3.1 Leptosol lítico (LPq):

Equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

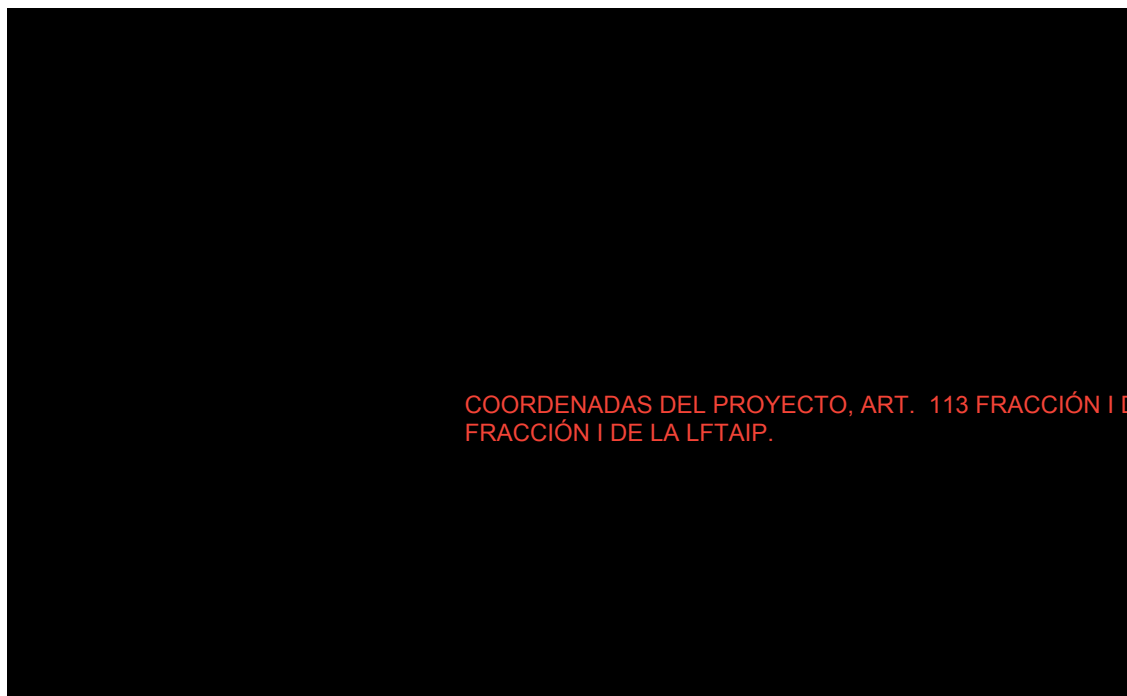
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado, reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia (Figura IV.10).

IV.2.1.3.2 Leptosolréndico (LPk):

Corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus- Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el Municipio de Othón P. Blanco, indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

Figura IV.10 Edafología del área del Proyecto.



Fuente: SIGEIA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

En el área del proyecto se presenta un sustrato geológico calizo altamente permeable. El abasto de agua se realiza a través de lagunas, cenotes y pozos profundos conectados al manto freático, cuyo proceso de formación se liga a la disolución de las rocas calizas y con fenómenos de plegamientos que han dado lugar a pequeñas cuencas o cenotes dentro de la ciudad. La ciudad se asienta sobre una topografía relativamente plana, con ligeras ondulaciones del relieve donde localmente se aprecian elevaciones aisladas de poca pendiente y altitud. Esta topografía depende mayormente de la disposición geológica del lugar y de las características estratigráficas que la componen, misma que está formada por rocas calizas constituidas.

IV.2.1.4.1 Superficial

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) (Figura IV.11), esta última es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la república de Guatemala y Belice.

La entidad es uno de los estados de la zona tropical del sureste del país, en donde las precipitaciones son abundantes, mayores de 1 000 mm; se caracteriza al igual que los demás del resto de la península, por la inexistencia de corrientes superficiales relevantes; la excepción de esta particularidad lo constituye el río Hondo, que sirve de límite natural entre nuestra República y Belice.

Al no poderse desarrollar las corrientes superficiales, la porción del agua de precipitación que resta a la evaporación es absorbida por las plantas y suelos, y el resto satura el terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades de desarrollo muy complicado, trabajo efectuado por las propias aguas infiltradas y regidas según las zonas de menor resistencia de las rocas y por las fracturas existentes; favorecido además este fenómeno por el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal; de manera que todos los sitios que reciben la lluvia, constituyen zonas de recarga del acuífero, es decir toda la superficie estatal.

El proyecto se encuentra en la Región Hidrológica 33, Yucatán este; abarca los tres estados de la península de Yucatán con una superficie total de 39 579 km² en México, pero continúa en la república de Guatemala y Belice. Tiene la mayor extensión del estado ya que ocupa el equivalente a 68.23% de su superficie, ubicada desde poco más al norte de la parte media hasta el sur de la entidad; limita al norte con la región hidrológica 32, al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chemal, al sur con Belice y Guatemala, al oeste con Campeche, colindando con la RH31 y al noroeste con el estado de Yucatán. Esta región está conformada por dos cuencas la 33A Bahía de Chemal y Otras y a 33B Cuencas Cerradas, esta última es la cual se encuentra en los límites del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.11 Hidrología superficial del área del S.A.



Fuente: SIGEIA

IV.2.1.4.1.1 Cuencas Cerradas 33B

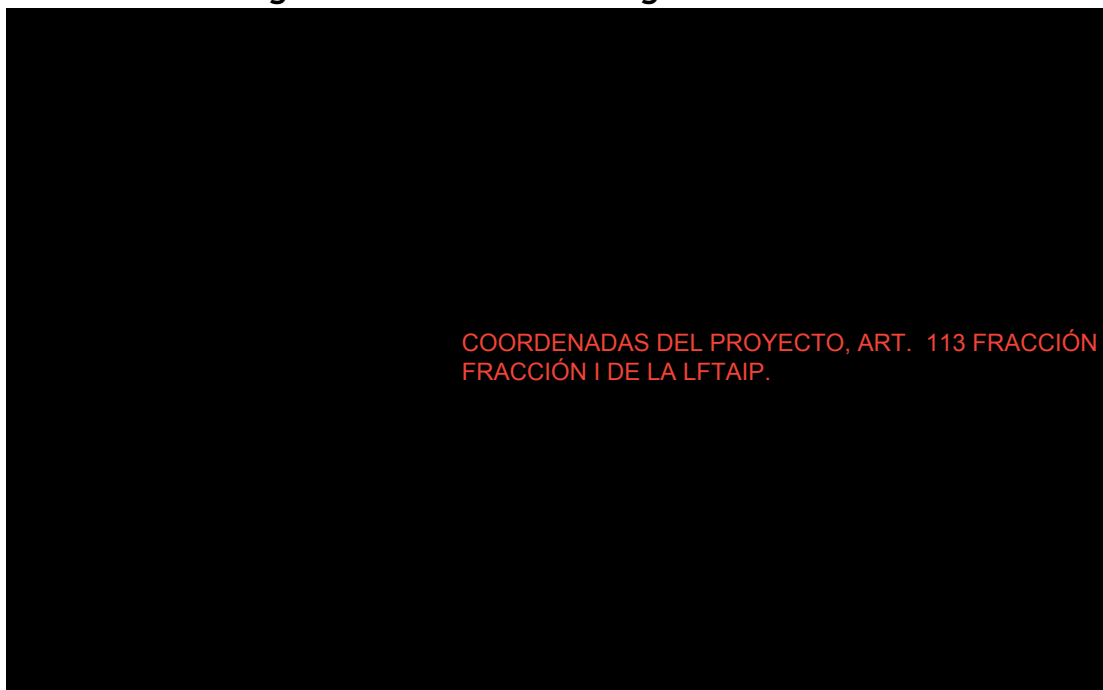
Se ubica al suroeste del estado, ocupa un área que equivale a 33.47% de su superficie; limita al norte con la RH32 con una línea sinuosa que sigue aproximadamente el paralelo 20° de latitud norte, al sureste con la cuenca 33A de la RH33, al oeste con el límite de Campeche y con la RH31 y al noroeste continúa en Yucatán. La temperatura media es de 26°C, la precipitación varía desde 1 000 al oeste, hasta 1 500 mm al noreste y el rango de escurrimiento superficial predominante es el de 0 a 5% debido a la alta permeabilidad de las rocas, a la escasa pendiente y a la abundante vegetación, que origina que la lluvia al caer se infiltre en poco tiempo. En ella se encuentran esparcidas algunas unidades con rango de escurrimiento de 5 a 10% que ocupan las partes más bajas donde la acumulación de aguas es frecuente o permanente, también existe el rango de 10 a 20% en suelos impermeables con cubierta vegetal media o escasa.

No existen corrientes superficiales, pero abundan las lagunas y las lagunetas como la de Chunyaxché, Campechén, Chichancanab, Paytoro y Noha (Figura IV.12).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.12 Cuencas hidrológicas cercanas al S. A



Fuente: SIGEIA

IV.2.1.4.1.2 Balance Hidrometeorológico

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año. Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

IV.2.1.4.2 Subterránea

Como se hizo notar en el punto anterior la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales, de aquí la vital importancia de utilizar y conservar el agua, pues es la única fuente permanente, la que complementa a las aguas meteóricas para la agricultura, sustenta el desarrollo de los demás sectores productivos y es fuente de abastecimiento para el consumo humano. En el análisis por zonas de explotación geohidrológica definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) se detallarán las características que las definen, ubicándolas en su marco geográfico y destacando las particularidades geohidrológicas de mayor importancia, los caracteres físicos y humanos que constituyen e intervienen en la explotación del acuífero, su tipo,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

características del agua (familia, calidad y temperatura), las recargas, flujos subterráneos y detalles de los aprovechamientos.

IV.2.1.4.2.1 Aprovechamiento de Aguas Subterránea

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la Región; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso. La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad.

La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa N.º XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

En el predio Chunyaxché y Anexos, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, el aprovechamiento de aguas subterráneas se realiza a través pozos que a través de una bomba la depositan en un tanque elevado para el suministro del este vital líquido a la comunidad. El ejido de Chunyaxché y anexos se encuentra dentro de dos regiones hidrológicas RH33 YUCATAN ESTE (QUINTANA ROO) y la RH32 YUCATAN NORTE (YUCATAN), subcuencas L. Chunyaxché y varias y quintana roo, en el ejido se tienen cuerpos de agua perenne e intermitentes, así como cenotes.

IV.2.1.4.2.2 Vulnerabilidad del Agua Subterránea

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica. Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evita su acumulación. A diferencia de las condiciones que haya en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la

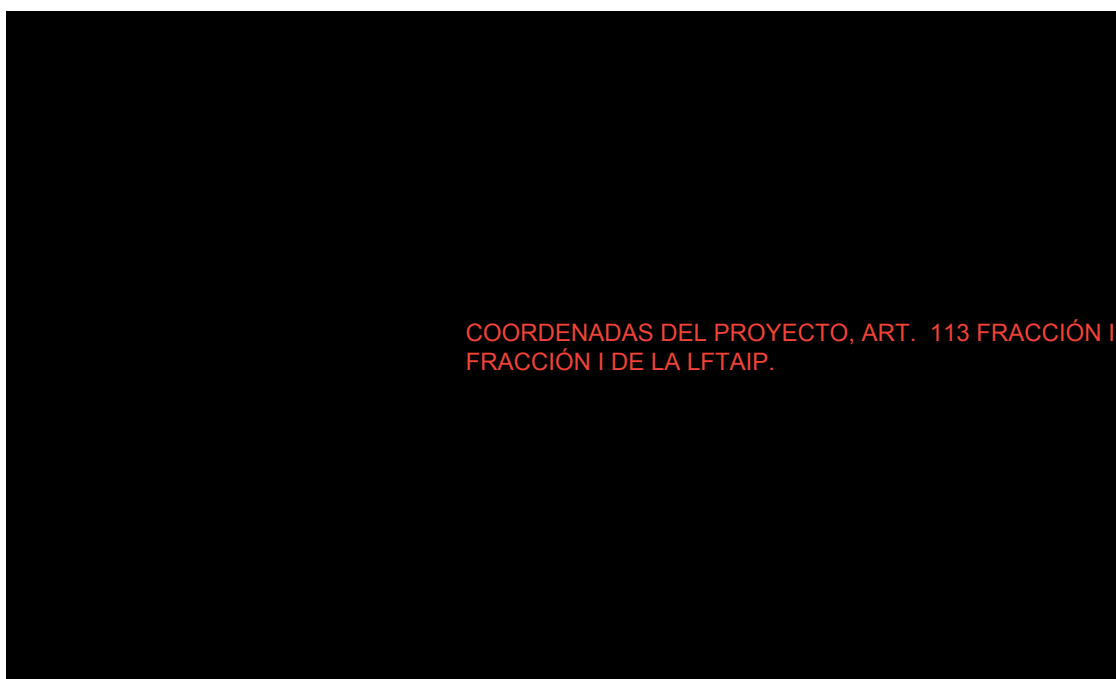
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro, entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero.

Figura IV.13 Subcuencas hidrológicas cercanas al S.A.



Fuente: SIGEIA

IV.2.1.4.2.3 Acuífero

El acuífero de Quintana Roo es de tipo costero, que al iniciarse el bombeo y alterar las condiciones naturales que previamente existían, se produce una reducción del flujo de agua dulce hacia el mar y como consecuencia, el avance tierra adentro de las aguas marinas, fenómeno conocido como intrusión salina. Por esta razón, es importante controlar la cantidad, distribución y gasto máximo permisible de los aprovechamientos

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

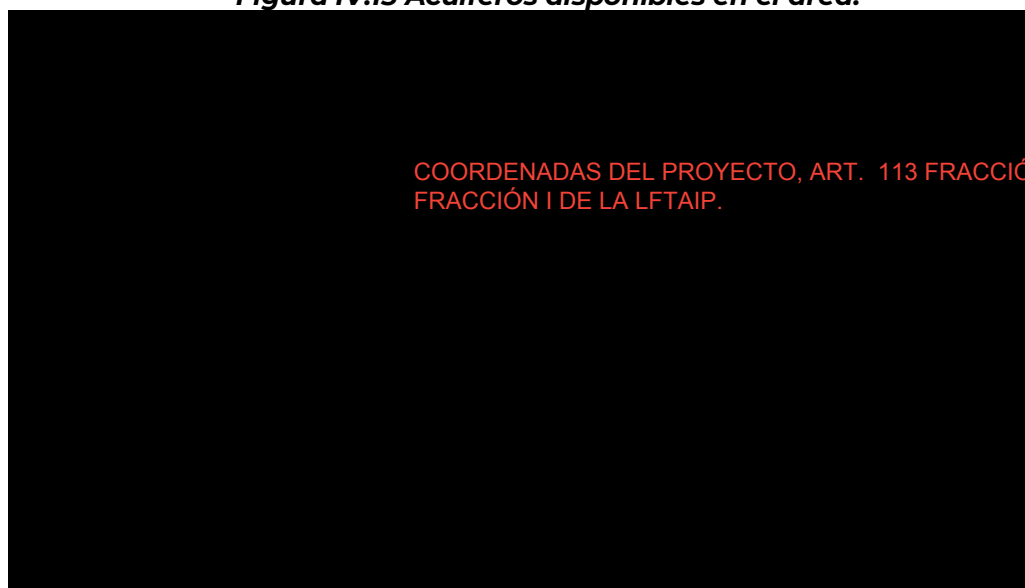
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

para reducir a un mínimo aceptable los efectos nocivos de la contaminación producida por el avance tierra adentro del agua del mar. En general cualquier variación en las condiciones de flujo al interior del acuífero de agua dulce origina movimientos en la interfase salina.

El acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último período, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte de la entidad, excepto en su área suroeste que es de permeabilidad media; así como también en una pequeña franja al norte en material no consolidado.

Se trata de un acuífero de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. La mayor parte de la superficie del estado, son de llanuras, que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes; en tanto que, en el área de lomeríos, la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada que en la llanura y no muestra manifestaciones importantes en la superficie del terreno (Figura IV.13).

Figura IV.13 Acuíferos disponibles en el área.



Fuente: SIGEIA

IV.3 Aspectos bióticos

IV.3.1 Vegetación terrestre

Con base a la carta de vegetación del INEGI, la clasificación de la vegetación para el ejido es de una selva mediana subperennifolia.

Pennington (2005) describe lo siguiente para este tipo de vegetación: este tipo de selva se presenta tanto en las zonas más húmedas del clima A, al igual que la selva alta

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

perennifolia, como en zonas con precipitaciones de orden 1000 a 1300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar tres a cuatro meses. Las temperaturas de las zonas donde se desarrolla esta selva son muy semejantes a las de la selva alta, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8°C entre el mes más frío y el más cálido, en especial hacia el norte de su distribución en México. No se presentan heladas en el área de distribución de esta selva y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a los 18°C.

La altura de esta selva puede en ocasiones igualar a la de la selva alta, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos, muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la inclinación de los terrenos donde se encuentra, lo que impide el desarrollo de árboles gigantes que necesitan una amplia área de sujeción en el suelo para que no los derriben los vientos.

En consecuencia, los diámetros de los troncos de los árboles de esta selva pueden ser en promedio similares a los de la selva alta, pero no llegan a sobrepasar los 2.5 m. también en los árboles de esta selva son frecuentes las raíces tabulares o contrafuertes, en particular en *Brosimum alicastrum*.

La forma de la copa de los árboles del estrato superior tiende a ser más angulosa que redondeada debido a la inclinación del terreno. En esta selva también puede distinguirse tres estratos arbóreos}. Uno inferior de 4 o 5 a 10 o 12 m, uno intermedio de 11 o 13 a 20 o 22 m, y uno superior de 21 o 23 a 35 m. con frecuencia la distancia entre los árboles es mayor que la de la selva alta perennifolia debido sobre todo al estorbo físico que implican los afloramientos de roca madre.

Esta selva comparte muchas de las características fisonomías de la selva alta; una en la que con cierta frecuencia difieren es la presencia de una mayor cantidad de palmas en el estrato inferior de la selva alta o mediana subperennifolia. La característica diferencial más importante, aunque perceptible en lo más crítico de la temporada de seca, es la pérdida de follaje de casi una cuarta parte de los elementos arbóreos.

La zona de la selva mediana que se encuentra en la península de Yucatán presenta una composición florística diferente al resto de la encontrada en otras partes del país. Siguen como especies abundantes. *B. alicastrum* y *Manilkara zapota*. Miranda (1958) citado por Pennington (2005) considera tres variantes para este tipo de vegetación en la península:

- 1.- La selva con *Manilkara zapota*, *Bucida buceras* y *Crysophila argentea* (*guano kum*) en la que se encuentran como componentes arbóreos principales *Alseis yucatenses*, *Exothea diphylla* (*Guayamcox*), *Dendropanax arboreus*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria reticulada*, *Pseudobombax ellipticum*, *Sabal mauritiformis* (*Botam*), *Melicocus oliviformis*, *Thouinia paucidentata* (*Kanchunub*) *Trichila minutiflora* (*morgao colorado*); esta selva puede presentar infinidad de variantes, según se modifiquen las características de drenaje del suelo; *Swietenia macrophylla* abunda hacia el centro y sur de Campeche y en Quintana Roo en suelos profundos, y *Metopium brownei* en terrenos planos inundables; con características de vegetación de bajos como la zona de escacega y champoton, Campeche y el norte de la península;
- 2.- la selva con *Manilkara zapota*, pero sin *Bucida buceras* ni *Trinax parviflora* se encuentra en casi toda la mitad norte de Quintana Roo y se parece mucho a la anterior; en alguna zona *Caesalpineia parviflora* caracteriza porque el estrato superior está

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

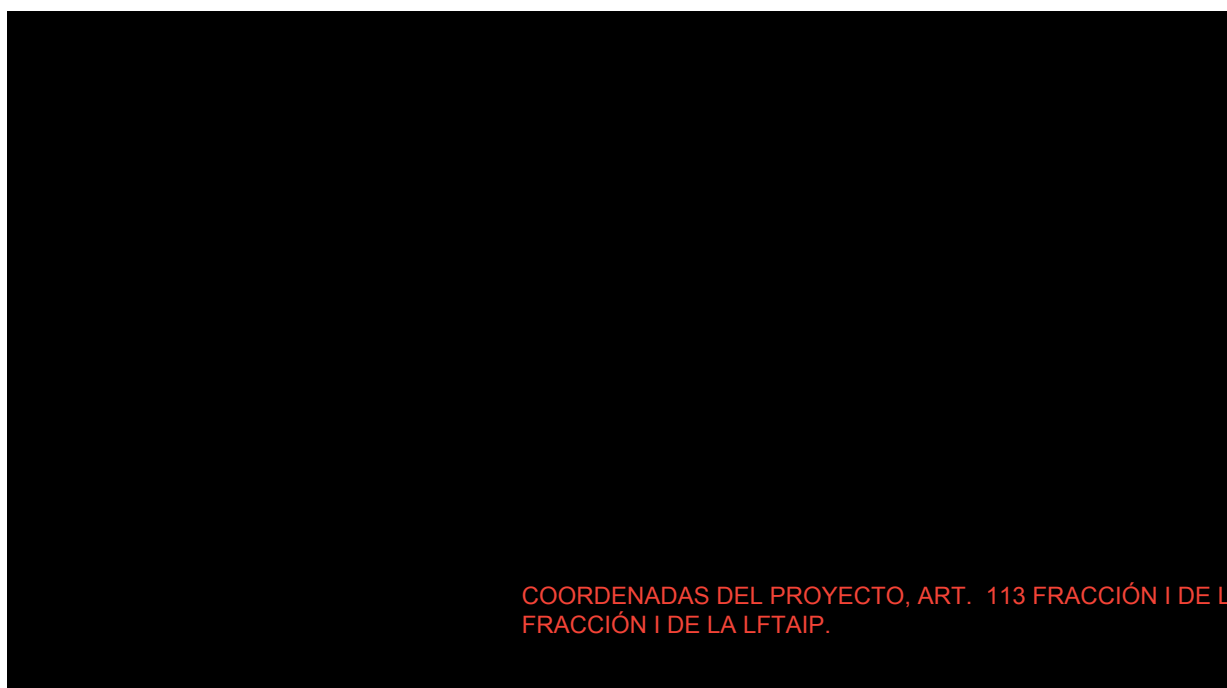
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

dominado por *M. Zapota* y el estrato medio por *T. parviflorase* desarrolla sobremantos de caliza coralífera con escaso suelo rojizo en las grietas

De las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se encuentren en el área de estudio se encuentran los siguientes cedros (*Cedrella odorata*). Guano Kum (*Cryosophila argénte*a), las cuales que por el momento no se aprovecharán, pero que si en el futuro se desea hacerlo se harán los estudios correspondientes para su aprovechamiento. Durante el aprovechamiento no se afectarán a dichas especies.

La clasificación de usos de suelo y vegetación del INEGI en su serie VII, muestra que el polígono del proyecto se encuentra en Selva Mediana Subperennifolia y el camino de acceso principalmente en Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, tal como se ilustra en la Figura IV.14.

Figura IV.14 Vegetación y uso de suelo con base al S.A.



Fuente: SIGEIA

IV.3.2 Fauna

El estado de Quintana Roo se encuentra inmerso en la región biogeográfica Neotropical, además, confluyen dos provincias bióticas del País (provincia biótica Yucatanense y provincia biótica Campechano-Petenense: subprovincia Rooena). Aunado a ello, su topografía, climas y tipos de hábitat, han dado como resultado que, para el Estado de Quintana Roo, se tenga registrada la presencia de 24 especies de anfibios (Parra- Olea et al. 2014, González-Sánchez et al. 2017), 105 especies de reptiles (Flores-Villela y García-

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Vázquez 2014, González-Sánchez et al. 2017), 517 de aves (Lapage 2022) y 108 especies de mamíferos (Sosa-Escalante et al. 2013, Sánchez-Cordero et al 2014), para un total de 754 especies de vertebrados terrestres.

Este proyecto se localiza en la Región Biogeográfica Neotropical, particularmente en la provincia biótica Campechano-Petenense, subprovincia Rooena. Presenta altitudes promedio de 15 msnm. Se encuentra inmerso en un sistema de relieve cárstico denudatorio y costa no diferenciada con playa.

De acuerdo con la serie VII de INEGI, el uso de suelo y vegetación comprende desde selva mediana subperennifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja subperennifolia, manglar, tular, vegetación de dunas costeras, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia, cuerpo de agua, pastizal cultivado, agricultura de temporal anual y permanente, asentamientos humanos, sin vegetación aparente y desprovisto de vegetación.

Para un mejor registro de las diferentes especies de vertebrados se implementaron varias técnicas de muestreo, de acuerdo con el grupo faunístico.

- **Anfibios:** Para confirmar la presencia de este grupo de vertebrados se procedió a la observación, captura y liberación de anfibios, mediante la selección específica del hábitat, el cual constó de recorridos en busca de cuerpos de agua y ambientes húmedos en el sitio del proyecto y el SA, ya que los anfibios están estrechamente relacionados con estos hábitats (Aguirre-León 2011). Una vez localizadas estas áreas, se caminó lentamente en los alrededores para la búsqueda intensiva de anfibios. La captura se realizó directamente con la mano.

- **Reptiles:** El registro de las distintas especies de reptiles, se realizó a través de búsqueda intensiva de reptiles en un transecto de 100 m en cada uno de los 50 sitios de muestreo (Aguirre-León 2011), durante dos períodos de las 09:00 a las 12:00 h y de las 16:00 a las 20:00 h. Para este método, se caminó lentamente a través del área elegida revisando cada microhábitat potencial, tales como troncos de árboles, huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca y grietas. La colecta de los ejemplares se realizó directamente con la mano o con ayuda de gancho y/o pinzas herpetológicas.

- **Aves:** El registro de las diferentes especies de aves se llevó a cabo mediante la observación directa y por vocalizaciones en los 50 sitios de muestreo, ubicados a lo largo de los diferentes hábitats del SA y sitio del proyecto y, constaron de 10 puntos fijos de observación cada 100 m ubicados en transectos de 1,000 m en cada sitio de muestreo; en cada punto fijo de observación, se permaneció por un periodo de 10 min, registrando a todas las aves observadas. Asimismo, se realizaron dos recorridos en lancha en la zona de humedales para el registro de aves acuáticas. Los avistamientos y registros de aves se realizaron con apoyo de binoculares (Carl Zeiss 10x42) y cámara digital con zoom óptico de 83x. Los muestreos fueron realizados durante dos periodos, de las 6:30 a las 10:00 h y de las 17:00 a las 20:00 h. También se realizaron capturas con redes niebla de 9

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

y 12 m de largo por 2.5 m de alto y 25 mm de espesor. En total se ubicaron 15 sitios de muestreo con cuatro redes niebla en cada sitio, colocadas a 200 o 300 m de separación cada red. Las redes permanecieron abiertas por dos periodos en cada sitio: matutino (6:30 a 11:00 hr.) y vespertino (17:00 a las 20:00 hr.); las redes fueron revisadas cada 40 min.

- Mamíferos: Para el registro en campo de este grupo faunístico se implementaron varias técnicas de muestreo, mismas que se describen a continuación:

IV.3.2.1 Puntos de muestreo

Para evaluar la presencia de pequeños mamíferos se establecieron 15 sitios de muestreo en el sitio del proyecto y en el SA (Figura IV.15), mediante retículas de 34 trampas Sherman, en línea de 8 y 9 trampas con separación de 10 m entre ellas. Las trampas se cebaron con una mezcla de avena y extracto de vainilla, se colocaron entre las 18:00 y 19:00 h y se revisaron entre las 7:00 y 8:00 h del día siguiente. Ocho sitios de muestreo estuvieron ubicados en el sitio del proyecto y siete en el SA, para un esfuerzo de muestreo de 476 noches trampa.

Figura IV.15 Distribución de los puntos de muestreo en el S.A.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

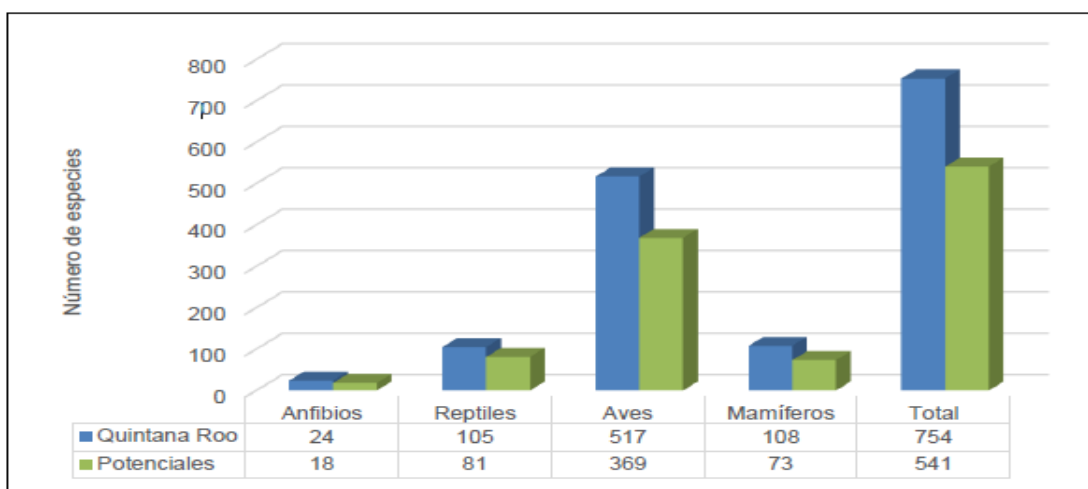
Para evaluar la presencia de mamíferos medianos y grandes, se realizaron recorridos a pie en el sitio del proyecto y en el SA, en busca de rastros como huellas, excretas, restos óseos y madrigueras. Utilizando esta información y las imágenes de satélite de Google Earth Pro-2022, se ubicaron posibles sitios de traslado de fauna, en donde se instalaron 29 estaciones de monitoreo con cámara-trampa. Las estaciones de monitoreo se instalaron en veredas naturales. En cada estación de monitoreo se colocó una cámara-trampa (modelos Cuddeback, Wildgame y Busnell), a una altura no mayor de 50 cm del nivel del suelo, dependiendo de la topografía e inclinación del sitio. Las cámaras-trampa se programaron para permanecer activas durante las 24 horas del día. Las cámaras trampa permanecieron activas por un periodo de 32 días, para un esfuerzo de muestreo de 928 días-cámara. Adicionalmente, se colocaron estaciones olfativas en donde se instalaron cámaras-trampa en cada estación por una noche. Las estaciones olfativas se cebaron con sardina, atún y extracto de vainilla.

De la fauna registrada en campo, se colectaron los siguientes datos: especie, número de individuos y sitio de registro para su posterior análisis.

IV.3.2.2 Fauna Potencial en el Sistema Ambiental.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, considerando las características en cuanto a ecosistemas y condiciones ambientales mencionadas con anterioridad, para el SA se contempla un listado potencial de 541 especies de vertebrados terrestres, es decir, aproximadamente el 72% de las especies registradas en el Estado de Quintana Roo. De las especies potenciales, 18 son anfibios, 81 son reptiles, 369 son aves y 73 son mamíferos, como se puede observar en la Figura IV.16.

Figura IV.16 Número de especies de fauna silvestre potenciales para el SA.



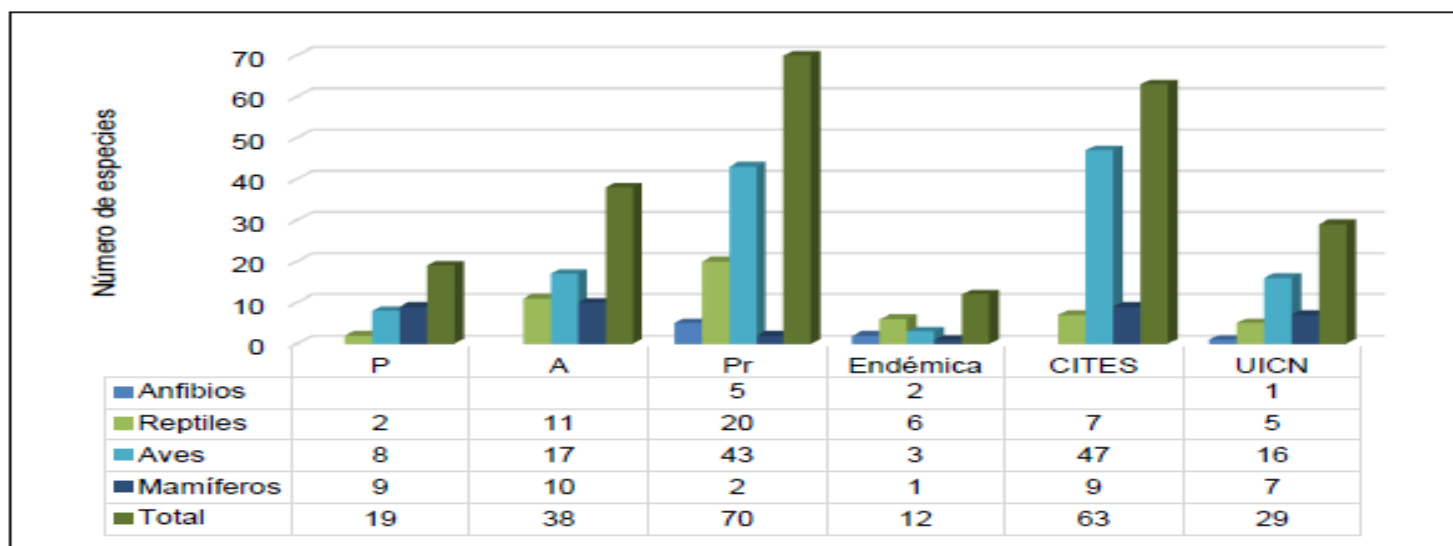
Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

De las especies potenciales, 127 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 19 en Peligro de extinción (P), 38 Amenazadas (A) y 70 bajo Protección especial (Pr, SEMARNAT 2019). 12 especies son consideradas endémicas al país (Howell y Webb 1995, Reid 1997, Lee 2000, Ceballos y Oliva. 2005, Liner 2007, AOU 2017, SEMARNAT 2010, Lapage 2022), dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 16 especies son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²; Howell y Webb 1995, Berlanga-García et al. 2015). 63 especies están listadas en alguno de los apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). Además, 29 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (cuatro en la categoría de En Peligro-EN, 18 en la de Casi Amenazada-NT y siete vulnerables- VU, una con datos insuficientes-DD), mientras que 472 se encuentran con preocupación menor (LC) y 37 no se encuentran listadas (UICN 2021). Además, 7 especies son consideradas exóticas o introducidas (Exo), un anfibio, 2 reptiles y cuatro aves. (Figura IV.17 y Anexo IV.3.2.2).

Figura IV.17 Número de especies de fauna silvestre potenciales en el Sistema Ambiental bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010.



Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción, Especies endémicas al país, Especies en CITES y Especies en la lista roja de la UICN. Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.3.2.3 Fauna registrada por grupo faunístico

A continuación, se presenta el listado de especies identificadas durante los trabajos de campo:

Herpetofauna.

La Herpetofauna estuvo representada por 57 especies (17 anfibios y 40 reptiles), pertenecientes a 25 familias y 49 géneros. Las familias mejor representadas fueron Colubridae con 12 especies, seguida por Hylidae con siete especies. La Herpetofauna fue registrada desde observación directa, cámaras trampa, entrevistas y atropellos. Todas las especies fueron registradas en el SA, mientras que 26 fueron registradas en el proyecto (Tabla IV.11 y Anexo IV.3.2.3.1).

Tabla IV.11 Herpetofauna registrada en campo.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémica	CITES	UICN	Estacionalidad
Anfibios	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr			LC	
	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	Pr	EN		NT	
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de Bigotes				LC	
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita Hojarasca				LC	
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	Rana Chirriadora de Invernadero		Exo			
	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo Costero				LC	
		<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante				0	
	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana de Árbol Amarilla				LC	
	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	Rana Arborescente Trompuda				LC	
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de Árbol Mexicana				LC	
		<i>Tlalocohyla loquax</i>	Rana Arbórea Locuaz				LC	
		<i>Tlalocohyla picta</i>	Ranita Grillo				LC	
		<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana Arborescente Lechosa				LC	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		<i>Tripion petasatus</i>	Rana Cabeza de Pala	Pr			LC	
	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana Termitera				LC	
	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis taylori</i>	Rana de Árbol de Ojos Rojos					
	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Pr			LC	
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr		II	0	
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Pr		II	0	
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	P		I	VU	
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	P		I	EN	
	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i>	Tortuga de pantano yucateca				LC	
		<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr	EN		0	
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	0			0	
		<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña	Pr			0	
	Dactyloidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma				0	
		<i>Anolis rodriguezii</i>	anolis liso del sureste				0	
		<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe		Exo		0	
		<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso		0		0	
	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco de bandas yucateco	A	0		0	
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática		Exo		LC	
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	A			LC	
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr		II	LC	
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa de puntos amarillos					
		<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija espinosa de Cozumel	Pr	EN		LC	
	Scincidae	<i>Marisora lineola</i>	Eslizón Maya					
	Scincidae	<i>Plestiodon sumichrasti</i>	Eslizón listado del sureste				LC	
		<i>Scincella cherriei</i>	Eslizón pardo				LC	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	Pr			LC	
	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija Arcoiris				LC	
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	A		II	LC	

	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras					
		<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular		EN		LC	
		<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	Pr			LC	
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra				LC	
		<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos				LC	
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Escombrera manchada				LC	
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A			LC	
		<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común				LC	
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana				LC	
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	Culebra bejuquilla verde				LC	
		<i>Tantillita canula</i>	Culebra ciempiés yucateca				LC	
		<i>Tropidodipsas sartorii</i>	Culebra caracolera de oriente				LC	
	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	Pr			LC	
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo				LC	
		<i>Crotalus tzabcan</i>	Cascabel yucateco				LC	
		<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr	EN		LC	

Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción, Fuente: SEDENA

Figura IV.18 Herpetofauna capturada en campo

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”



Rana de Arbol Amarilla (*Dendropsophus microcephalus*)



Rana Arboricola Trompuda (*Scinax staufferi*)



Geco de bandas yucateco (*Coleonyx elegans*)



Iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*)



Rana de Arbol Mexicana (*Smilisca baudinii*)



Rana Arborea Locuaz (*Tlalocohyla loquax*)



Lagartija espinosa de puntos amarillos (*Sceloporus chrysostictus*)



Geco enano collarero (*Sphaerodactylus glaucus*)

Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Aves.

El grupo de las aves estuvo representado por 173 especies, ubicadas en 48 familias y 129 géneros. La familia mejor representada fue Tyrannidae con 21 especies, seguida por la familia Icteridae con 12 especies y Parulidae con 10 especies. Las aves fueron registradas desde observación directa, cámaras trampa, entrevistas y atropellos. 126 especies son residentes, 41 migratorias de invierno, tres migratorias de verano y tres transitorias. Todas las especies fueron registradas en el SA, mientras que 114 fueron registradas en el proyecto (Tabla IV.12 y Anexo IV.3.2.3.2).

Tabla IV.12 Aves registradas en campo

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémica	CITES	UICN	Estacionalidad
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr			LC	R
	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P			LC	R
		<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor				LC	MI
	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental				LC	R
		<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A			LC	R
		<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A			VU	R
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	A	CE		NT	R
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	Flamenco Americano	A			LC	R
	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada				LC	R
		<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	A			NT	R
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada				LC	R
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca		Exo		LC	R
		<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo				LC	R
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela				LC	R
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera				LC	R
		<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma Caribeña		CE		LC	R

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas				LC	R
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común				LC	R
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy				LC	R
		<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo				LC	R
	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque				LC	R
		<i>Antrostomus badius</i>	Tapacaminos Yucateco		SE		LC	R
	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux				LC	R
	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra			II	LC	R
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí			II	LC	MI
		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo			II	LC	R
		<i>Chlorestes candida</i>	Colibrí Cándido			II	LC	R
	Rallidae	<i>Aramides albiventris</i>	Rascón Nuca Canela				LC	R
	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A			LC	R
	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris				LC	MI
	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo				LC	MI
		<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto				LC	MI
		<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita				LC	MI
	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora				LC	MI
		<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio				LC	MI
		<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real				LC	MI
		<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich				LC	MI
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	P		I	LC	R
		<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr			LC	MI
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta				LC	R
	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo Café				LC	R
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana				LC	R
	Phalacrocora	<i>Nannopterum auritum</i>	Cormorán Orejón				LC	MI

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	cidae							
		<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Pelágico				LC	MI
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano				LC	MI
		<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café				LC	R
	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr			LC	R
		<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena				LC	MI
		<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca				LC	MI
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul				LC	MI
		<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	P			NT	MI
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera		Exo		LC	R
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde				LC	R
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra				LC	R
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara				LC	R
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco				LC	R
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común				LC	R
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura				LC	R
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr			LC	R
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora			II	LC	MI
	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	Pr		II	LC	R
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr		II	LC	R
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera			II	LC	R
		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris			II	LC	R
		<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta			II	LC	R
	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Sapo			II	LC	R
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño			II	LC	R
		<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café			II	LC	R
		<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	A		II	LC	R

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra				LC	R
		<i>Trogon caligatus</i>	Coa Violácea Norteña				LC	R
	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejas Azules				LC	R
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano				LC	R
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	Pr			LC	R
		<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	A		0	LC	R
	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero Yucateco		CE		LC	R
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje				LC	R
		<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano				LC	R
		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr			LC	R
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado				LC	R
		<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	Pr			LC	R
	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco			II	LC	R
		<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero			II	LC	R
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr		I	LC	R
		<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	A	CE	II	LC	R
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr		I	NT	R
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado				LC	R
	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Cabeza Gris				LC	R
		<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos Canelo				LC	R
		<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos Barrado	Pr			LC	R
		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo				LC	R
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito				LC	R
		<i>Schiffornis veraepacis</i>	Flautín Cabezón Mesoamericano				LC	R
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado				LC	R
	Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito Pico Curvo				LC	R

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquerito Espatulilla Común				LC	R
		<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón				LC	R
		<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso				LC	R
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Mosquero Elenia Copetón				LC	R
		<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este				LC	T
		<i>Contopus cinereus</i>	Papamoscas Tropical				LC	R
		<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo				LC	MI
		<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico				LC	MI
		<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila				LC	R
		<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas Yucateco		CE		LC	R
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste				LC	R
		<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas Viajero				LC	MI
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo				LC	R
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso				LC	R
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común				LC	R
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas Rayado Cheje				LC	MV
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común				LC	MV
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí				LC	R
		<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuír				LC	R
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro				LC	T
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejas Canela				LC	R
		<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vireocillo Corona Canela	Pr			LC	R
		<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos				LC	MI
		<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	Pr			LC	R
		<i>Vireo magister</i>	Vireo Yucateco		CE		LC	R
	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea				LC	R
		<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde				LC	R

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara Yucateca		CE		LC	R
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas				LC	R
		<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra				LC	T
		<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris				LC	R
		<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor				LC	MI
		<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera				LC	R
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta				LC	MV
		<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera				LC	R
	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita Azulgris				LC	MI
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común				LC	R
		<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina				LC	R
		<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado				LC	R
		<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco		CE		LC	R
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	Pr	CE		NT	R
		<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador Gris				LC	MI
		<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle Tropical				LC	R
	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado				NT	MI
		<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café				LC	R
	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra				LC	R
		<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla				LC	R
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó				LC	R
	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo		CE		LC	R
	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande				LC	MI
		<i>Icterus prothemelas</i>	Calandria Caperuza Negra				LC	R
		<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña				LC	MI
		<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor		SE		LC	MI
		<i>Icterus chrysater</i>	Calandria Dorso Amarillo				LC	R

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria Cola Amarilla				LC	R
		<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja		CE		LC	R
		<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor				LC	R
		<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore				LC	MI
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos				LC	R
		<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor				LC	R
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor				LC	R
	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero				LC	MI
		<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador				LC	MI
		<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común				LC	MI
		<i>Setophaga citrina</i>	Chipe Encapuchado				LC	MI
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio				LC	MI
		<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias				LC	MI
		<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo				LC	MI
		<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla				LC	MI
		<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde				LC	MI
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras				LC	R
		<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra				LC	MI
	Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>	Piranga Yucateca		CE		LC	R
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja				LC	MI
		<i>Habia rubica</i>	Piranga Hormiguera Corona Roja				LC	R
		<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga Hormiguera Garganta Roja				LC	R
		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo				LC	R
		<i>Granatellus sallaei</i>	Granatelo Yucateco				LC	R
		<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro				LC	R
		<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul				LC	MI
		<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul				LC	MI

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara Cabeza Gris	Pr			LC	R
		<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas				LC	R
		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador				LC	R
		<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de Collar				LC	R
		<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela		EN		LC	R
		<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra				LC	R
		<i>Saltator grandis</i>	Saltator vientre canela				LC	R

Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción, Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.19 Aves registradas en campo



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.20 Aves registradas en campo



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Mamíferos.

Los mamíferos estuvieron representados por 39 especies pertenecientes a 21 familias y 35 géneros. Las familias Phyllostomidae y Felidae fueron las mejor representadas con cinco especies cada una. Todas las especies fueron registradas en el SA y solo 20 se registraron en el proyecto (Tabla IV.13 y Anexo IV.3.2.3.3).

Tabla IV.13 Mamíferos registrados en el área

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémica	CITES	UICN	Estacionalidad
Mamíferos	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache Cuatrojos Gris				LC	
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache Sureño				LC	
		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Sureño				LC	
	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	P		I	VU	
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño	P			LC	
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas				LC	
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	P		I	EN	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	P		II	EN	
	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Tropical				LC	
		<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla Yucateca				LC	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle				LC	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque Centroamericano				LC	
	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A			LC	
	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón Yucateco		EN		LC	
		<i>Ototylomys phyllotis</i>	Rata Trepadora Orejas Grandes				LC	
		<i>Mazama pandora</i>	Temazate Pardo de Yucatán				VU	
		<i>Mazama temama</i>	Temazate Rojo				DD	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca+E229:G229				LC	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar				LC	
	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago Rayado Mayor				LC	
	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago Amarillo Ala Negra				LC	
		<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago Amarillo Yucateco				LC	
	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago Mastín Negro				LC	
	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago Frugívoro Pigmeo				LC	
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago Frutero				LC	
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Gigante				LC	
		<i>Centurio senex</i>	Murciélago Cara Arrugada				LC	
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago Cola Corta de Sebas				LC	
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache				LC	
		<i>Nasua narica</i>	Coatí				LC	
		<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr			LC	
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	P			LC	
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P		I	NT	
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P		I	LC	
		<i>Puma concolor</i>	Puma			II	LC	
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A		I	LC	
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P		I	NT	
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris				LC	
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	P		I	EN	
Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción, Fuente: SEDENA								

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Figura IV.21 Mamíferos registrados en campo



Fuente: SEDENA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.3.3 Paisaje

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental de un proyecto, alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo de este. En este sentido el paisaje es tomado en cuenta como un componente ambiental sujeto de recibir alguna alteración de una acción u obra del proyecto, y su valoración se sustenta en dos aspectos fundamentales:

1. El concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y natural,
2. Efecto adverso o beneficio en la percepción del escenario producto del desarrollo del proyecto en su contexto determinado.

El proyecto tiene relevancia por las dimensiones y elementos antrópicos nuevos que generará en el entorno físico actual y durante la operación de este. Si bien se encontrará en medio de un área de selva que actualmente carece de caminos y que el sitio no es accesible para ser observable, en el corto plazo se tendrán elementos que modifican la conectividad a los caminos existentes, y la dinámica local por las vialidades que conectan a la carretera.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en los métodos propuestos en la bibliografía se presentan con componente subjetivo y de enfoque conceptual, ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales como pueden ser áreas naturales específicas (ANP, AICAS, RHP, Regionalización territorial de conservación o preservación, etc.), o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente como las extensiones intervenidas de selva para cultivo, infraestructura, asentamientos humanos, zonas hoteleras y turísticas, etc. El conjunto de estos elementos conforma diferentes niveles de presencia antrópica, natural (física o biológica), que son determinantes en el tipo de paisaje y su visualización como escenarios percibidos con cierta calidad paisajística, con su capacidad intrínseca de soportar cambios y mantenerse, que nos indica su estado de fragilidad, así como los sitios que permiten o dan oportunidades de apreciar el paisaje desde los diferentes puntos espaciales que denotan sus atributos que le distinguen, y que son preferidos por la población como parte de su cotidianidad y cultura, por otro lado están los turistas que llegan a vivir una experiencia natural o cercana a la naturaleza que dentro del contexto de la Riviera Maya o corredor Cancún – Tulum, que diferencian esta zona como destino preferente a visitar por su naturalidad en el Estado de Quintana Roo y México.

Es importante recordar que Tulum es reconocido por su capital natural sujeto de explotación turística, que permite actualmente un desarrollo inmobiliario hotelero y de servicios turísticos que van moldeando el paisaje y promueven su contraparte en el crecimiento espacial al avanzar la mancha urbana en la ciudad de Tulum localidades rurales cercanas.

El proyecto se encuentra en la unidad de paisaje No 521, que está dominada por Selva Mediana Subperennifolia, que se describe como un continuo de la selva que conserva los elementos naturales que le caracterizan y que no presenta elementos antrópicos evidentes, siendo los existentes caminos de brecha y senderos que usa la población local, que llega a entrar para caza o coleccionar frutos para autoconsumo o recolección de plantas medicinales.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.3.3.1 Evaluación de calidad visual

La valoración de la unidad de paisaje se califica una serie de categorías estéticas definidas con mayor o menor precisión en cada caso, llegando a ser en algunos casos aproximaciones o basados en descripciones objetivas del tema, de esta forma se llega a obtener un valor único para cada unidad, el valor obtenido se categoriza en tres niveles, paisaje de calidad visual alta, media y baja. Los criterios de calificación se muestran en la siguiente Tabla IV.14.

Tabla IV.14 Criterios de evaluación de calidad visual.

Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
Morfología o topografía	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15% y 30%, estructuras morfológicas de modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0% y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.
	5	3	1
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
	5	3	1

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
	5	3	1
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
	5	3	1
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica esta modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
	2	0	-2
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
	5	3	0

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
	5	3	1
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.
	5	3	1

Fuente: SEDENA

De acuerdo con las categorías utilizadas en la valuación de la Calidad Visual del Paisaje, **el SA presenta una calidad visual Alta** en la mayor parte de las unidades del paisaje alcanzando el 96.42% y concentrada en las unidades de paisaje selvas, cuerpos de agua y vegetación de humedales, playas y algunos asociados a la carencia de caminos de acceso al interior de estos como calidad paisajística intrínseca.

IV.4 Medio socioeconómico

Los párrafos siguientes presentan las diferentes variables que permiten caracterizar el sistema ambiental (SA) desde los ámbitos social y económico. Si bien este estudio tiene como directriz los aspectos ambientales, es importante conocer las características de los actores o fuerza generadora de cambios en el SA, ya que sus acciones impactan sobre el ambiente, sea que lo exploten para satisfacer sus necesidades o que se apropien del espacio para diferentes actividades.

El conocimiento de la situación del componente humano refuerza el conocimiento de la línea base del SA y permitirá verificar su relación con el proyecto.

Como se indicó en la descripción del SA, el análisis reconoce el Área de Influencia Indirecta como la Terminal de pasajeros del Arpto de Tulum la cual está en una distancia de 1369.14mts a partir de la franja que delimita la zona de amortiguamiento de área núcleo, de la cual se estará haciendo referencia en sus indicadores socioeconómicos a nivel de localidades.

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto abarca un área de 12.000 km² (1,200 hectáreas), en terrenos cuya delimitación política y administrativa pertenece al Municipio de Felipe Carrillo Puerto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

IV.4.1 Población de Chunyaxché como parte del SA

Para el análisis de la población, se toma como principal referencia el Censo del INEGI de 2020, dado que es la fuente más reciente de datos demográficos en el país.

El Proyecto se ubica en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo, y de acuerdo con las coordenadas proporcionadas en el DTU-BR e información adicional, alimentadas en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con el que cuenta esta Unidad Administrativa, se identificó que el polígono del Proyecto se encuentra en el ejido Chunyaxché perteneciente a la localidad de Chunyaxché (Anexo IV.4.1).

En el municipio de Felipe Carrillo Puerto, al año 2020 se tiene como dato de censo una población de 75026 habitantes, de los cuales 37032 son Mujeres y 37994 son Hombres. En la siguiente tabla se muestra el dato de la localidad a la que corresponde el ejido donde se ubica el **Proyecto**.

Tabla IV.15 Población de Chunyaxché Desagregada por Sexo

Año	Localidad	Habitantes Mujeres	Habitantes Hombres	Total, habitantes de
2020	Chunyaxché	141	187	328

Fuente INEGI 2020.

Se puede observar que en la región los grupos de edad de los habitantes han registrado notables cambios, consecuencia de factores demográficos implementados por políticas nacionales como el control natal que incide notablemente en la tasa de crecimiento de la población, o bien, por factores externos como migración, que ha generado importantes cambios en la estructura por edad y sexo, en el tamaño y ritmo de crecimiento, y en la distribución de la población a lo largo del territorio nacional.

En el análisis del grupo de edad, se identificó que en Chunyaxché existe un segmento de población en la que sus habitantes menores de 12 años son el 32% del total.

IV.4.2 Estructura socioeconómica

En Chunyaxché hay un total de 24 hogares, de estas 24 viviendas, 18 tienen piso de tierra y unos 6 consisten de una sola habitación, 2 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 0 son conectadas al servicio público, 12 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 0 viviendas tener una computadora, a 4 tener una lavadora y 2 tienen una televisión.

Respecto a las actividades económicas, se detectó que en general, son pocos los hogares que cuentan con algún miembro que tenga un sueldo fijo proveniente de un empleo remunerado, de éstos en promedio su ingreso máximo llega a ser de \$4,000 mensuales. La mayoría de los hogares en las comunidades se sustentan por actividades agropecuarias de

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

autoconsumo y que comercializan, las cuales aportan ingresos promedio de menos de \$5,000 mensuales, mientras que sus gastos alcanzan los \$4,000 a \$5,000 mensuales. Las edades de los miembros de los grupos fluctúan entre 19 y 80 años, la gran mayoría de las personas tienen más de 40 años, de esta forma las edades de los representantes fluctúan entre los 35 a 60 años, siendo la media 47.2 años. Los grupos están conformados de esta manera, ya que en las localidades los jóvenes de entre 19 a 30 años están migrando a poblaciones más urbanizadas y/o tienen poco interés en participar en los emprendimientos locales. Esto se puede ver en los datos por población, donde se observó que el porcentaje de adultos jóvenes es menor al 20% en la mayoría de las comunidades (Tabla IV.16).

Tabla IV.16 Población degradada por edad

Franja de edad	Número de mujeres	Número de hombres	Total, de habitantes
Bebes (0-5 años)	20	30	50
Jóvenes (6-14 años)	27	41	68
Adultos (15-59 años)	87	104	191
Ancianos (60 años o más)	7	12	19

Fuente: INEGI 2020

En el caso de Chunyaxché, cuenta con dos cooperativas las cuales tienen la concesión por parte de la CONANP para el aprovechamiento de la laguna y el permiso del ejido para el uso de un sendero interpretativo que conecta entre la Zona Arqueológica y la laguna. Las actividades turísticas que ofertan los emprendimientos se pueden agrupar en cuatro tipos principalmente: de aventura, culturales, de ecoturismo y agro ecoturismo. Aunque no todos los grupos ofertan actividades de los cuatro tipos.

Finalmente, de los dos emprendimientos de Chunyaxché uno se centra en ofertar el recorrido en lancha por la laguna de Muyil y los canales, mientras que el otro grupo tiene una mayor diversificación de actividades dentro de cada uno de los distintos tipos de turismo, utilizando además de la laguna, la zona arqueológica y el sendero que conecta ésta con la laguna.

IV.4.3 Características de la población

Al analizar los grupos por sexo, se identificó una mayor proporción de mujeres analfabetas, mientras que, por grupos de edad, la mayor proporción de analfabetismo está entre la población mayor de 12 años, aunque existen niños en edad escolar que no asisten a una educación formal y que no saben leer y escribir. Se observó que, en el caso de los hombres, los analfabetos se encuentran en edad productiva, entre los 32 y 62 años. Este fenómeno se puede atribuir a que en dichas comunidades existe todavía una tendencia a que la mujer sea la que cuida el hogar y se dedique a los hijos por lo que muchas no continúan los estudios o

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

bien nunca los inician; a su vez el que los hombres analfabetas sean mayores de edad puede deberse a la necesidad que hayan tenido en su juventud de emplearse rápidamente en el campo o en algún oficio que les genere remuneraciones para el sustento familiar, por lo cual no tuvieron la oportunidad de tener estudios.

Aparte de que hay 32 analfabetos de 15 y más años, 10 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela, de la población a partir de los 15 años 27 no tienen ninguna escolaridad, 31 tienen una escolaridad incompleta. 6 tienen una escolaridad básica y 4 cuentan con una educación post-básica. Un total de 4 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 3 años.

Tabla IV.17 Datos demográficos de Chunyaxché

Otros datos demográficos en Chunyaxché:

	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	2.64	13.76
Población que proviene fuera el Estado de Quintana Roo:	17.38%	2.09%
Población analfabeta:	9.45%	16.75%
Población analfabeta (hombres):	4.88%	13.76%
Población analfabeta (mujeres):	4.57%	20.73%
Grado de escolaridad:	6.76	4.33
Grado de escolaridad (hombres):	6.95	4.43
Grado de escolaridad (mujeres):	6.52	4.21

Fuente: INEGI 2020

IV.5 Diagnostico ambiental

Una vez habiendo revisado las características físico-ambientales, así como las sociodemográficas y económico-comerciales del núcleo agrario Chunyaxché y Anexos, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, a continuación, se ofrece una breve síntesis analítica sobre dichas condiciones, a partir de lo cual se identifican las principales problemáticas que limitan

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

el desarrollo de este ejido y con lo que será posible determinar algunas alternativas de solución para las mismas.

Este ejido cuenta con 4,369 sujetos agrarios, de los cuales el 36.67%, son ejidatarios; mientras que el 7.35%, son avecindados; y el 55.55%, son posesionarios. En cuanto a su distribución por sexo, se tienen 2,189 hombres y 2,161 mujeres; una porción significativa, cercana a la paridad de género. En complemento a esto, observamos que, en términos relativos, el total de sujetos agrarios representa apenas el 5.82% del total de la población a nivel municipal, lo que nos deja ver la baja representatividad que tienen los sujetos agrarios en cuestión demográfica en esta escala.

Por otra parte, en el núcleo agrario Chunyaxché y Anexos, respecto al uso de suelo, se observa que el 0.06% de la superficie ejidal se destina a la agricultura. Y que en el municipio los cultivos más importantes son maíz grano, pepino y naranja. En tanto que, respecto a las actividades pecuarias, los principales sistemas productivos de este municipio son las aves y los porcinos, ambos para el mercado regional; y para el consumo familiar se cuenta con la producción de especies menores, como son los bovinos, ovinos y guajolotes.

Por las condiciones climáticas de la zona (cálido subhúmedo), que se caracterizan por tener una temperatura media anual mayor de 22°C, así como una precipitación de 1163.3 mm anuales concentrada en su mayoría entre los meses de junio a septiembre, la agricultura en la zona en el municipio se ve favorecida. También estas actividades se ven favorecidas por la disponibilidad de agua superficial, que alcanza los 49.82 millones de metros cúbicos de agua.

IV.5.1 Problemática identificada

Una vez caracterizado el núcleo agrario en sus aspectos físico-ambiental, sociodemográfico y económico-comercial, a continuación, se presenta un análisis que nos permite observar las principales problemáticas, riesgos y necesidades identificadas a las que se enfrenta el ejido Chunyaxché y Anexos, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Con esto, será posible identificar las principales limitantes y obstáculos para su desarrollo; y, en un momento posterior, nos servirá para definir alternativas pertinentes y viables para la superación de estos.

Tabla IV.18 Matriz de priorización de problemas del núcleo agrario Chunyaxché y Anexos, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

ASPECTO	PROBLEMÁTICA	RELEVANCIA	RECURSOS QUE DEMANDA	PRIORIDAD
Físico - ambiental	Presencia de erosión en niveles bajos.	Baja	Recuperación de cobertura vegetal; prácticas de conservación de suelos.	Bajo
	Karsticidad en toda la zona	Alta		Alta
	Ciclón tropical	Alta		Alta
Sociodemográfico	21.6% de la población se encuentra en pobreza extrema; 43.6% en pobreza moderada.	Alta	Dotación de infraestructura básica; generación de fuentes de empleo.	Alta

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	La población cuenta con carencias sociales (educación, salud, calidad y espacios de la vivienda, seguridad social, acceso a la alimentación).	Alta	Dotación de infraestructura básica; generación de fuentes de empleo afiliación a los servicios de salud.	Alta
	45.29% de los sujetos agrarios rebasan los 60 años.	Media	Listas de sucesión; titulación de tierras.	Media
	Bajo nivel de escolaridad secundaria incompleta).	Media	Incrementar servicios educativos e infraestructura en diferentes niveles.	Media
Económico - comercial	Limitada infraestructura agrícola y pecuaria.	Alta	Financiamiento para la dotación de infraestructura agrícola y pecuaria.	Alta
	Falta de maquinaria y equipo agrícola y pecuario.	Alta	Financiamiento para la dotación de infraestructura agrícola y pecuaria.	Alta
	Manejo agrícola y pecuario deficiente.	Alta	Asistencia técnica y capacitación para un manejo agrícola y zootécnico adecuado.	Alta

Fuente: SEDENA

A partir de la información generada y revisada, podemos observar que existen diferentes problemáticas en cada uno de los aspectos analizados. Entre las más relevantes, encontramos la limitada infraestructura agrícola y pecuaria; así como la mano de obra no especializada; la poca integración al sector primario; el bajo nivel educativo (grado promedio de escolaridad de 7.23 años); así como un grado medio de marginación. Por ende, se considera que estas necesidades y problemáticas son las de mayor prioridad para su inmediata atención en el núcleo agrario Chunyaxché y Anexos, aunque será imprescindible consultar con los integrantes de este sobre dicha problematización.

Por otra parte, se observa que los principales riesgos que enfrenta este ejido están relacionados con diversos factores, entre los que encontramos principalmente: a) erosión hídrica; b) karsticidad; y, c) ciclones tropicales. Estos son riesgos que están asociados a las condiciones físicas y climáticas del territorio, por lo que se buscará contar con acciones de mitigación que contribuyan a la reducción o prevención de estos. De igual manera, considerando que Chunyaxche y Anexos es un núcleo agrario que conserva rasgos de tipo rural y que las problemáticas analizadas están referidas a las principales actividades de los sujetos agrarios, estas responden a condiciones relacionadas con el ámbito físico-ambiental y



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUJALARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

con otras referidas al ámbito económico-comercial, principalmente. Teniendo esto en cuenta, a continuación, se enuncian las más relevantes:

1. Degradación de suelos agrícolas y erosión;
2. Falta de infraestructura agrícola y pecuaria;
3. Falta de maquinaria y equipo para la producción agrícola y pecuaria;
4. Manejo deficiente agrícola y pecuario.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CONTENIDO

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	4
V.1.1 Generalidades del proyecto y del Sistema Ambiental.	4
V.1.2 Identificación de las fuentes de impacto.	4
V.1.3 Identificación de los factores abióticos bióticos y humanos del SA, así como sus subfactores susceptibles de ser modificados.	6
V.2 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	19
V.2.1 Evaluación de los impactos.	19
V.2.2 Evaluación geoespacial de impactos más relevantes.	34
V.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS.	35
Impacto 1	35
Impacto 2	36
Impacto 3	37
Impacto 4	38
Impacto 5	38
Impacto: 6	39
Impacto 7	40
Impacto 8	41
Impacto 9	42
Impacto 10	43
Impacto 11	45
Impacto 12	46
Impacto 13	47
Impacto 14	48
Impacto 15	49
Impacto 16	49
Impacto 17	50

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 18	54
Impacto 19	55
Impacto 20	56
Impacto 21.....	56
Impacto: 22.....	57
Impacto 23.....	58
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.	60
V.5 CONCLUSIONES.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura V.1 Número de impactos identificados por etapa.	28
Figura V.2 Número de impactos identificados por subsistema.	28
Figura V.3 Número de impactos identificados por factor.	29
Figura V.4 Número de interacciones identificados por etapa.	29
Figura V.5 Número de interacciones identificados por subsistema.	30
Figura V.6 Número de interacciones identificados por factor.	30
Figura V.7 Número de interacciones según su significancia.	31
Figura V.8 Número de interacciones por etapa según su Significancia.	31
Figura V.9 Número de interacciones por factor según su Significancia.	32
Figura V.10 Número de interacciones con significancia Muy Alta por impacto.	32
Figura V.11 Número de interacciones con significancia Alta por impacto.	33
Figura V.12 Número de interacciones con significancia Moderada por impacto.	33
Figura V.13 Número de interacciones con significancia Baja por impacto.	34

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla V.1 Etapas y actividades del proyecto susceptible de producir impactos. ____</i>	<i>5</i>
<i>Tabla V.2 Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de _____</i>	<i>6</i>
<i>los impactos que pudiese generar el proyecto. _____</i>	<i>6</i>
<i>Tabla V.3 Impactos potenciales por componente y factor. _____</i>	<i>8</i>
<i>Tabla V.4 Número de interacciones por etapa. _____</i>	<i>11</i>
<i>Tabla V.5 Matriz de interacciones _____</i>	<i>12</i>



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

<i>Tabla V.6 Número de interacciones por impacto.</i>	17
<i>Tabla V.7 Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice básico.</i>	21
<i>Tabla V.8 Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice</i>	22
<i>Tabla V.9 Categorías de Significancia para los impactos evaluados.</i>	23
<i>Tabla V.10 Matriz de evaluación y significancia en las etapas del proyecto</i>	24

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) define al impacto ambiental como “la modificación del ambiente causada por la acción del hombre o de la naturaleza” (Artículo 3º). La LGEEPA establece que cualquier proyecto de desarrollo que pueda dañar el equilibrio ecológico o exceder normas de protección ambiental debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para el presente Manifiesto se consideró los datos de los estudios ya presentados en el DTU-B para el Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE UNA BASE MILITAR Y EL AEROPUERTO INTERNACIONAL “FELIPE CARRILLO PUERTO “(TULUM, Q. ROO)”.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para el estudio de caso que nos ocupa, el método aplicado se basó en la combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas de identificación, predicción, síntesis y valoración; cuyo trato conjunto, permitió optimizar sus ventajas y reducir la subjetividad asociada particularmente a la detección y valoración de los impactos ambientales. De igual forma, el método seleccionado propició la participación de los especialistas que contribuyeron a hacer de éste un proceso integrador de diferentes puntos de vista.

A continuación, se desarrolla la metodología.

V.1.1 Generalidades del proyecto y del Sistema Ambiental.

El *primer paso* consistió en resumir las características técnicas del proyecto, así como las cualidades ambientales del Sistema Ambiental, esta información se extrajo de los capítulos II y IV respectivamente.

V.1.2 Identificación de las fuentes de impacto.

Las fuentes de impacto se conciben como aquellas actividades del Proyecto que tienen el potencial de generar algún impacto adverso o benéfico, en uno o más factores ambientales.

Por lo tanto, el segundo paso fue identificar las etapas o actividades del Proyecto que ocasionarán impactos adversos o benéficos, para lo cual se tomó como base la información vertida en el capítulo II, además de consultar a los especialistas con conocimiento y experiencia en proyectos similares, en la Tabla V.1 se presentan las etapas y actividades.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla V.1 Etapas y actividades del proyecto susceptible de producir impactos.

Etapas	Obras y/o acciones del proyecto
Preparación del sitio	N/A
Construcción	• Contratación de trabajadores (mano de obra) • Abastecimiento de agua • Adquisición de materiales e insumos • Transporte de personal, materiales, insumos y residuos • Empleo de maquinaria y equipo • Generación y manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y aguas residuales • Uso de servicios públicos • Disposición de residuos
Operación y mantenimiento	• Contratación de trabajadores (mano de obra) • Operación de la planta de combustibles y red de almacenamiento. • Sistema de suministro, almacenamiento y distribución de combustibles • Abastecimiento de agua para diferentes servicios • Adquisición de materiales e insumos • Transporte de materiales e insumos • Manejo de aguas pluviales • Generación y manejo de aguas residuales sanitarias y de planta de tratamiento • Generación y manejo de aguas residuales industriales • Generación y manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) • Uso de servicios públicos • Disposición de residuos
Abandono de las instalaciones	N/A

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

V.1.3 Identificación de los factores abióticos bióticos y humanos del SA, así como sus subfactores susceptibles de ser modificados.

Como tercer paso se determinaron los factores y subfactores, así como su indicador susceptible de ser modificados por las etapas y actividades anteriormente mencionadas, esta actividad se realizó mediante la revisión del capítulo IV, y de los datos obtenidos de los trabajos de campo.

A continuación, en la Tabla V.2 se presentan estos.

Tabla V.2 Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto.

Sistema	Subsistema	Factor	Subfactor	Indicador	No.
Físico natural	Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	Gases de combustión	1
				Partículas suspendidas	2
			Calidad del ruido	Nivel de ruido	3
		Fauna	Diversidad	Riqueza y abundancia	4
			Conducta	Patrones	5
Humano	Socioeconómico	Económico	Economía y servicios	Suelo y usos permitidos	6
				Empleo	7
				Derrama económica	8
				Servicios	9
		Social	Calidad escénica	Grado de calidad	10
			Infraestructura y salud	Salud	11
				Calidad de vida	12
				Tránsito vehicular	13
				Infraestructura local	14
		Cultural	Comunidades urbanas y rurales	Identidad étnica	15
			Comunidades urbanas y rurales	Percepción del proyecto	16



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

El *cuarto paso* fue identificar junto con el grupo de especialistas los posibles impactos que se puedan presentar a lo largo de la ejecución del proyecto. De acuerdo con el análisis realizado, se identificaron 23 impactos a generarse en las etapas y actividades del proyecto, los cuales se presentan en la Tabla V.3.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla V.3 Impactos potenciales por componente y factor.

Sistema	Subsistema	Factor	Subfactor	Indicador	Impacto	Tipo de impacto		No.
						Adverso	Benéfico	
Físico natural ⁷	Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	Gases de combustión	Incremento en la concentración de gases de combustión	X		1
				Partículas suspendidas	Incremento en la concentración de partículas suspendidas	X		2
			Calidad del ruido	Nivel de ruido	Incremento en los niveles de ruido actual	X		3
		Fauna	Diversidad	Riqueza y abundancia	Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria	X		4
					Disminución de la abundancia por cacería y captura de fauna por personal de la obra	X		5
					Muerte por atropello	X		6
					Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado de fauna silvestre	X		7
					Efecto de borde	X		8
			Conducta	Patrones	Perturbación por	X		9

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

					contaminación auditiva			
					Perturbación por contaminación lumínica	X		10
					Perturbación por contaminación física	X		11
				Suelo y usos permitidos	Inducción al aumento del precio de terrenos aledaños	X		12
				Empleo	Incremento de la oferta de empleo		X	13
				Derrama económica	Incremento en la derrama económica		X	14
				Servicios	Incremento de abastecimiento de servicios (electricidad, agua)		X	15
		Económico	Economía y servicios					
				Calidad escénica	Grado de calidad	X		16
				Salud	Riesgo de seguridad y daños a la salud		X	17
				Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida		X	18
				Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	X		19
				Infraestructura local	Deterioro de vialidades por aumento de tránsito pesado	X		20
Humano 16	Socioeconómico							
		Social	Infraestructura y salud					

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

				Población local	Aumento de población flotante (trabajadores de otras localidades o estados)	X		21
				Identidad étnica	Cambio de usos y costumbres	X		22
				Percepción del proyecto	Aceptación del proyecto	X		23



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

De los 23 impactos, 5 de ellos son benéficos y corresponden al subsistema socioeconómico, específicamente en los temas de empleo, derrama económica, servicios, salud y calidad de vida.

Una vez definidas las obras y actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos, además de los factores, subfactores e indicadores que pueden ser afectados con la ejecución de éstas, así como los impactos, el *quinto paso* fue identificar las interacciones entre estos, procediendo a realizar la matriz de identificación de impactos tipo Leopold modificada (1971), la cual contiene en la vertical (columnas) las obras y actividades a realizar en las diversas etapas del Proyecto y en la horizontal (renglones) los componentes ambientales que pudieran ser impactados, así como los impactos.

Se obtuvo como resultado 59 interacciones causa-efecto, las cuales se concentran en la etapa de operación y mantenimiento, en la Tabla V.4 se muestra el número de interacciones por etapa y en la Tabla V.5 se muestra la matriz de interacciones.

Tabla V.4 Número de interacciones por etapa.

Etapas	Número de interacciones
Construcción	23
Operación y mantenimiento	36
Total	59

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla V.5 Matriz de interacciones

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Fauna	Nivel de ruido	Incremento en los niveles de ruido actual				X						X				X							3
	Riqueza y abundancia	Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria				X																	4
		Disminución de la abundancia por cacería y captura de fauna por personal de la obra										X											5
		Muerte por atropello										X											6
		Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado de fauna silvestre				X						X											7

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		Derrama económica	Incremento en la derrama económica			X	X										X	X			15
Social		Paisaje	Modificación de los elementos estructurales del paisaje																		16
		Salud	Riesgo de seguridad y daños a la salud	X			X		X		X	X							X		17
		Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida								X	X									18
		Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular				X											X			19
		Infraestructura local	Deterioro de vialidades por aumento de tránsito pesado				X											X			20
		Población local	Aumento de población flotante (trabajadores o localidades estados)	X								X									21

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

	Cultural	Identidad étnica	Cambio de usos y costumbres									X	X												22
		Percepción del proyecto	Aceptación del proyecto															X	X	X					



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Obtenida la matriz de interacciones se realizó nuevamente una reunión multidisciplinaria para identificar los impactos más relevantes, una vez realizado este análisis, se determinó evaluar 60 interacciones correspondientes a 24 impactos capaces de generar cambios que puedan afectar las funciones de los factores a corto, mediano y/o largo plazo, las interacciones se concentran en cinco impactos, que no son menos importantes, sin embargo, se considera que no afectarán la funcionalidad del SA, ya que la mayoría de ellos se concentran en el subsistema humano; además no se cuenta con datos e indicadores que permitan dimensionarlos según los criterios empleados, por ejemplo, se desconoce la magnitud de oferta de empleo del proyecto o los montos presupuestados de insumos o materiales que comprará el proyecto a proveedores locales o regionales.

En la Tabla V.6, se muestran el número de las interacciones relevantes y que serán evaluadas para determinar su significancia.

Tabla V.6 Número de interacciones por impacto.

Factor	Indicador	Impacto	Interacciones relevantes	Interacciones Irrelevantes	No.
Atmosfera	Gases de combustión	Incremento en la concentración de gases de combustión	3		1
	Partículas suspendidas	Incremento en la concentración de partículas suspendidas	3		2
	Nivel de ruido	Incremento en los niveles de ruido actual	3		3
Fauna	Riqueza y abundancia	Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria	1		4
		Disminución de la abundancia por cacería y captura de fauna por personal de la obra	1		5
		Muerte por atropello	1		6
		Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado de fauna silvestre	2		7
		Efecto de borde	1		8
		Perturbación por contaminación auditiva	2		9
	Patrones				



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

		Perturbación por contaminación lumínica	2		10
		Perturbación por contaminación física	1		11
Económico	Suelo y usos permitidos	Inducción al aumento del precio de terrenos aledaños	1		12
	Empleo	Incremento de la oferta de Empleo		2	13
	Derrama económica	Incremento en la derrama económica		6	14
	Servicios	Incremento de abastecimiento de servicios (electricidad, agua)		8	15
Social	Paisaje	Modificación de los elementos estructurales del paisaje		1	16
	Salud	Riesgo de seguridad y daños a la salud		8	17
	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida		2	18
	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular		2	19
	Infraestructura local	Deterioro de vialidades por aumento de tránsito pesado		2	20
	Población local	Aumento de población flotante (trabajadores de otras localidades o estados)		2	21
Cultural	Identidad étnica	Cambio de usos y costumbres		2	22
	Percepción del proyecto	Aceptación del proyecto		3	23



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

V.2 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.2.1 Evaluación de los impactos.

El sexto paso, fue determinar la valoración de los 23 impactos identificados como relevantes, para esto se considerando la "línea base" en el SA, la cual se determinó con el análisis de diferentes fuentes de información cómo son: bases de datos de la CONAGUA, de INEGI, CONABIO, etc. Normas oficiales, Atlas de Riesgo, cartografía a diferentes escalas, así como los resultados obtenidos de los trabajos de campo.

Para la valoración de los impactos se utilizó la metodología propuesta por *Bojórquez-Tapia, et al* (1998), modificada por *Gómez-Priego et al.* (2022), misma que se describe a continuación:

Para determinar el índice de significancia, δ_{ij} , se combinaron dos métricas: 1) Índice Básico que considera los criterios de Magnitud, Extensión y Duración (MED) y 2) Índice Complementario que considera los criterios de Sinergia, Acumulación y Controversia (SAC), estos criterios se describen a continuación.

1. Magnitud: Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto.
2. Extensión espacial: Tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
3. Duración (extensión temporal): Tiempo en que el componente ambiental mostrará los efectos de la actividad.
4. Sinergia: Actividad que, al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementen más allá de la suma de los efectos individuales de cada una de ellas.
5. Efecto acumulativo: Cuando como consecuencia de una actividad, el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.
6. Controversia: Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal manera que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

A partir de estos dos índices se estimó el impacto cualitativo de la interacción entre una actividad y un factor ambiental a través de la siguiente expresión:



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

$$\delta_{ij} = b_{ij}^{1-k_{ij}}$$

$$b_{ij} = \sum_{h=1}^{h=m} w_h e_{hij}$$

$$k_{ij} = \sum_{h=1}^{h=n} w_h z_{hij}$$

Donde **b** es el índice de criterios básicos, **k** es el índice de criterios complementarios, **e** y **z** son los valores normalizados de los criterios básicos y complementarios, respectivamente **w** es el peso de cada criterio, **h, i y j** son los índices para criterios básicos, criterios complementarios, respectivamente.

Los criterios se evaluaron usando una escala normalizada entre 0 a 1, con mínimos efectos sobre el ambiente denotados por el cero, y máximos efectos denotados por el 1. Se considera que las escalas contempladas permiten incorporar formalmente el principio precautorio en la evaluación de impactos ambientales, en otras palabras, se minimiza el riesgo de desdeñar un impacto negativo que realmente existe, o sea, el llamado "error de omisión", lo que conduciría a una posible subestimación de los impactos ambientales altamente significativos. De esta forma, se tiene la posibilidad de proponer medidas ambientales que permitan mantener en valores de significancia aceptables a los impactos adversos o, de ser el caso, mitigar o compensar de forma adecuada sus efectos.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En la Tabla V.7 y Tabla V.8 se presentan las categorías que se consideraron para evaluar cada criterio.

Tabla V.7 Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice básico.

Criterio	Categoría	Equivalencia
Magnitud	Extremadamente alta	1
	Entre muy alta y extremadamente alta	0.65
	Muy alta	0.47
	Entre alta y muy alta	0.35
	Alta	0.26
	Entre moderada y alta	0.19
	Moderada	0.13
	Entre baja y moderada	0.08
	Baja	0.04
Extensión	Regional	1
	Local	0.5
	Puntual	0.25
	Sin proyecto	0
Duración	> 15 años (permanente)	1
	10-15 años	0.59
	5-10 años	0.39
	2-5 años	0.25
	0.5-2 años	0.15
	< 0.5 años	0.07



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla V.8 Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice

Criterio	Categoría	Equivalencia
Acumulación de afecto	Muy alta	1
	Alta	0.56
	Moderada	0.34
	Baja	0.20
	Muy baja	0.09
	Nula	0
Sinergia	Muy alta	1
	Alta	0.50
	Moderada	0.25
	Baja	0.13
	Muy baja	0.06
	Nula	0
Controversia	Muy alta	1
	Alta	0.56
	Moderada	0.34
	Baja	0.20
	Muy baja	.09
	Nula	0



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

La categorización de los valores de *Significancia* de acuerdo con la metodología aplicada se presenta en la Tabla V.9.

Tabla V.9 Categorías de Significancia para los impactos evaluados.

Valor del índice de Impacto Adverso	Categoría
0.51-1	Muy alta
0.26-0.5	Alta
0.126-0.25	Moderada
0.07-0.125	Baja
0-0.06	Muy baja

En la Tabla V.10 se presenta la matriz de significancia de los impactos evaluados por etapa del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Tabla V.10 Matriz de evaluación y significancia en las etapas del proyecto

Subsistema	Factor	Indicador	Impacto	Construcción	Operación y mantenimiento	No.
				Contratación de trabajadores (mano de obra) Abastecimiento de agua Adquisición de materiales e insumos Transporte de personal, materiales, insumos y residuos Empleo de maquinaria y equipo Generación y manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y aguas residuales Uso de servicios públicos Disposición de residuos	Contratación de trabajadores (mano de obra) Operación de la planta de combustibles y red de almacenamiento. Sistema de suministro, almacenamiento y distribución de combustibles Abastecimiento de agua para diferentes servicios Adquisición de materiales e insumos Transporte de materiales e insumos Manejo de aguas pluviales Generación y manejo de aguas residuales sanitarias y de planta de tratamiento Generación y manejo de aguas residuales industriales Generación y manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y Peligrosos Uso de servicios públicos Disposición de residuos	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

De los 16 *impactos evaluados* se observó que 9 en la etapa de construcción, 15 en la etapa de operación y mantenimiento, tal como se muestra en la Figura V.1.

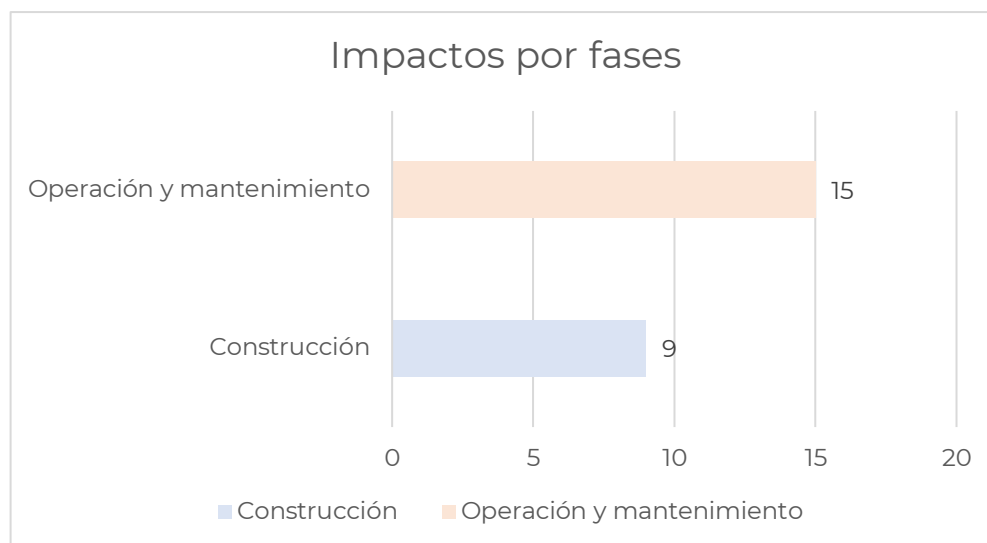


Figura V.1 Número de impactos identificados por etapa.

En la Figura V.2 se muestra que el subsistema Abiótico se presentan 3 impactos, en el Biótico 8 y 5 en el subsistema socioeconómico.

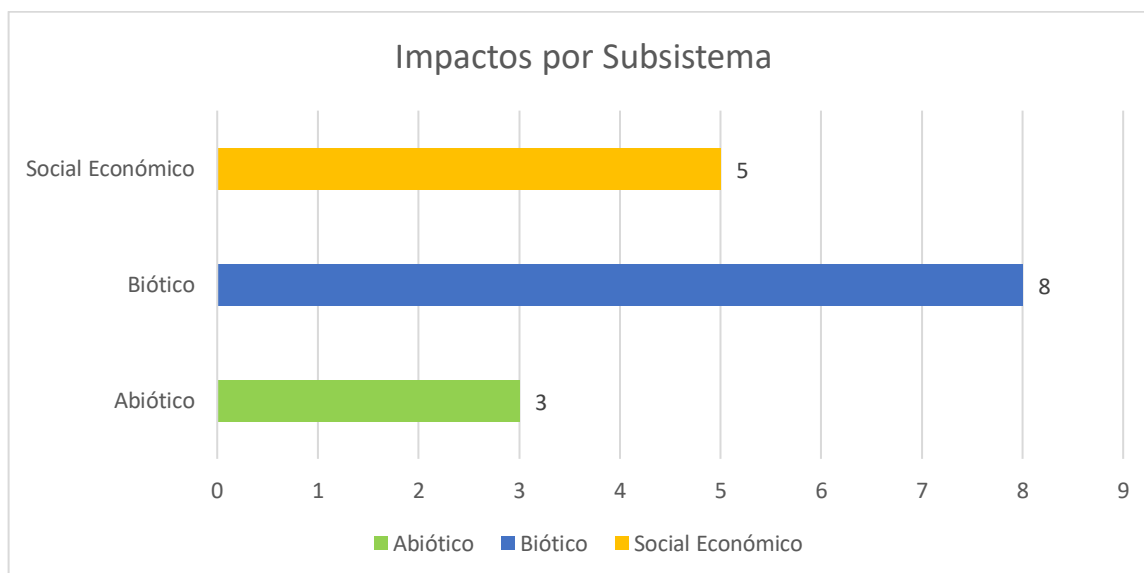


Figura V.2 Número de impactos identificados por subsistema.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Los factores donde se identificaron más impactos fueron fauna con 8, seguido de atmosfera con 3, en la Figura V.3 se presenta la distribución de los impactos por componente.

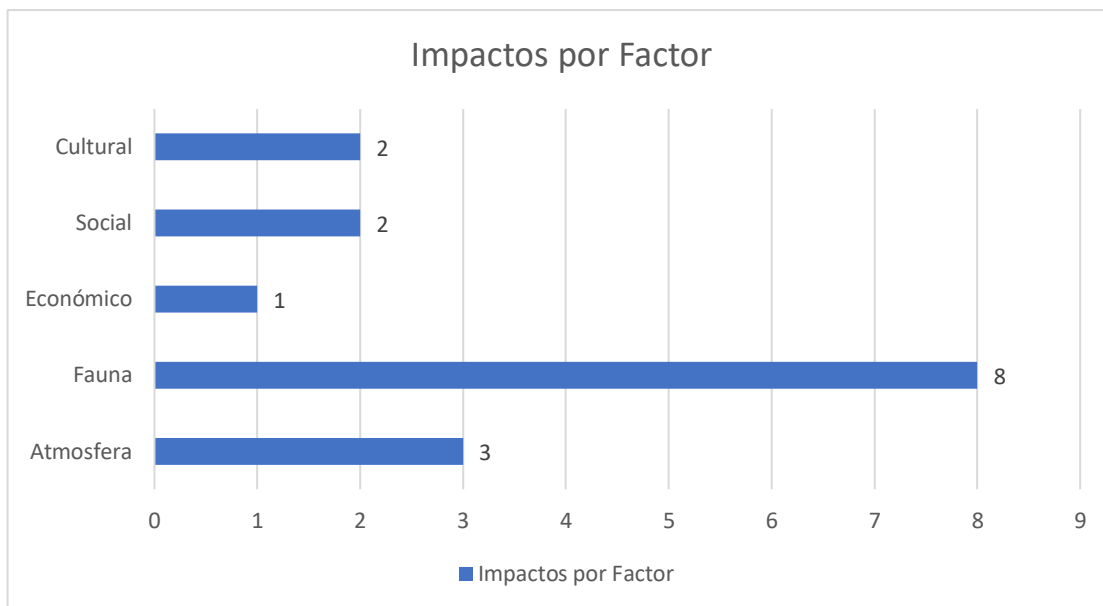


Figura V.3 Número de impactos identificados por factor.

Ahora bien, de las 29 *interacciones*, la Operación y Mantenimiento son las que más tienen 20, esto se observa en la Figura V.4.

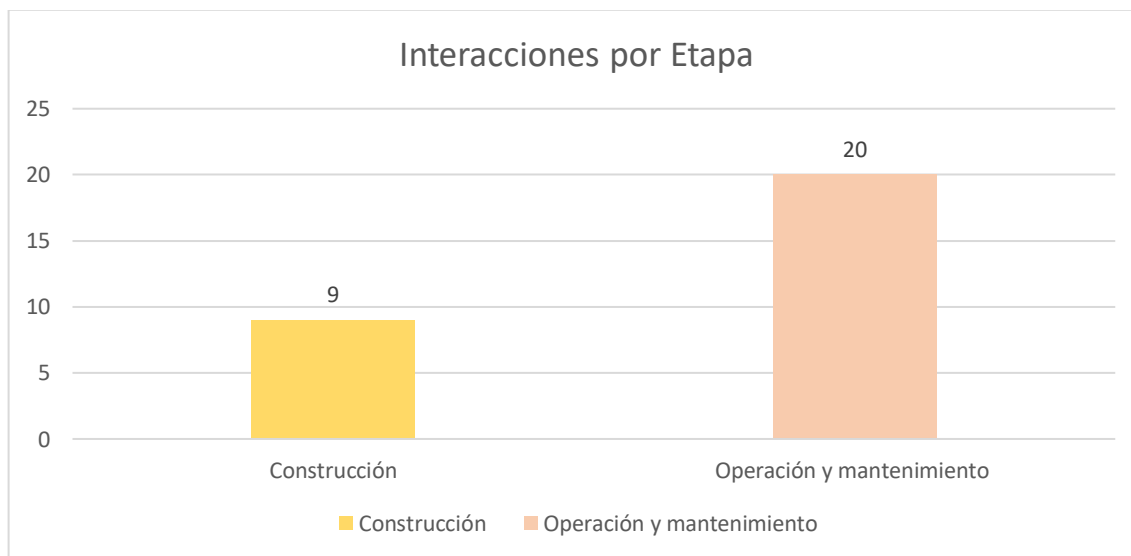


Figura V.4 Número de interacciones identificados por etapa.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

El subsistema Biótico presenta 12 interacciones, seguido del subsistema Abiótico con 9 y el socioeconómico con 8, ver Figura V.5.

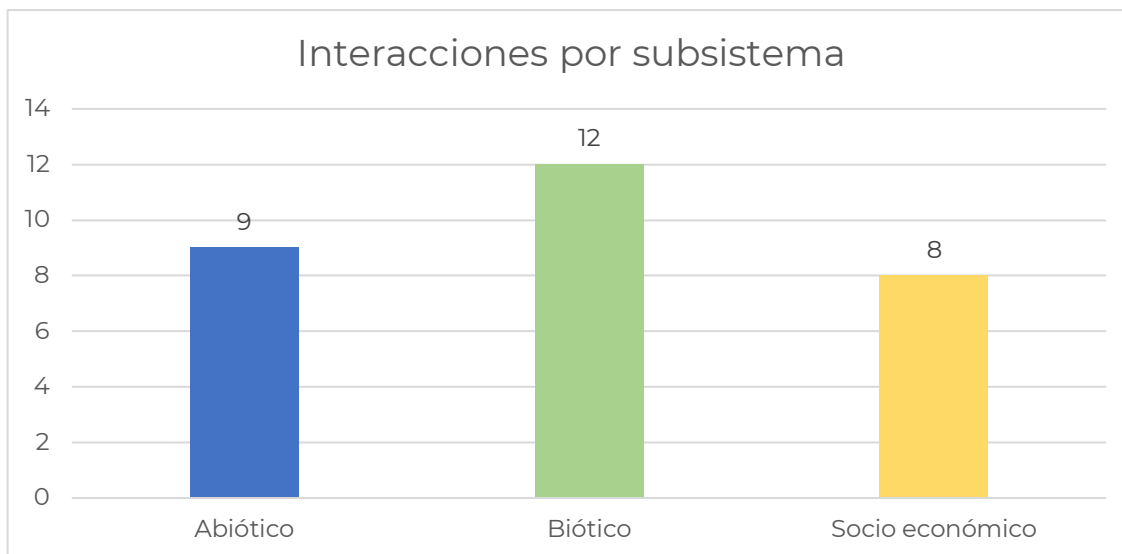


Figura V.5 Número de interacciones identificados por subsistema.

En cuanto a los factores la fauna tiene 12 interacciones, seguido de la atmósfera con 9, el factor que tiene menos es el económico con solo una, en la Figura V.6 se muestra la distribución de estas.

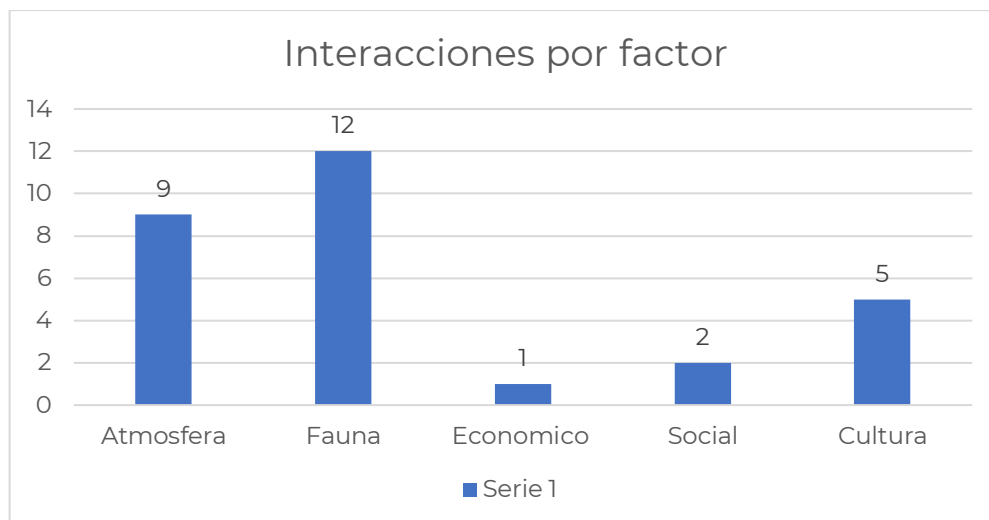


Figura V.6 Número de interacciones identificados por factor.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Con relación a la significancia, 8 interacciones son Muy altas, 10 Altas, 9 moderadas y 2 bajas, cabe señalar que no se obtuvieron significancias muy bajas, esto se muestra en la Figura V.7.

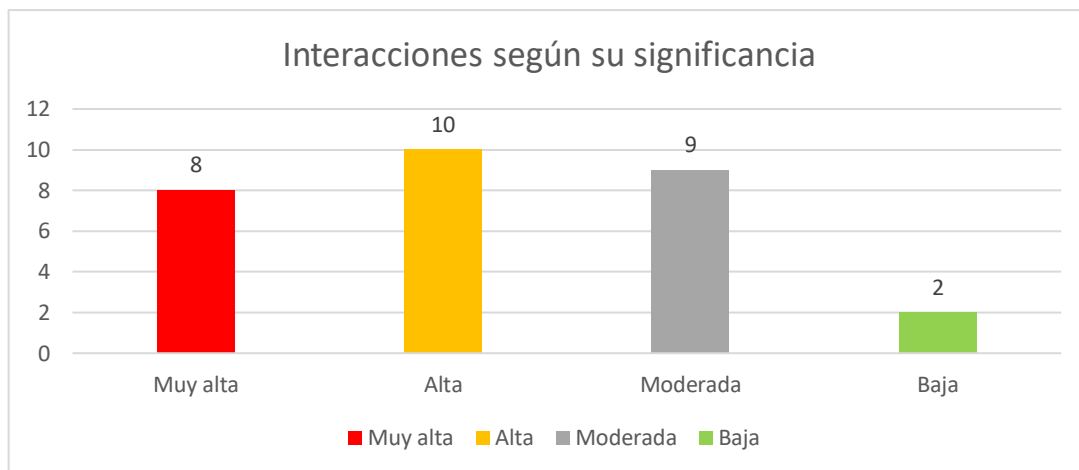


Figura V.7 Número de interacciones según su significancia.

En la Figura V.8 se observa que la etapa de construcción es donde se presentan el mayor número de interacciones con significancia alta y la etapa de operación y mantenimiento.

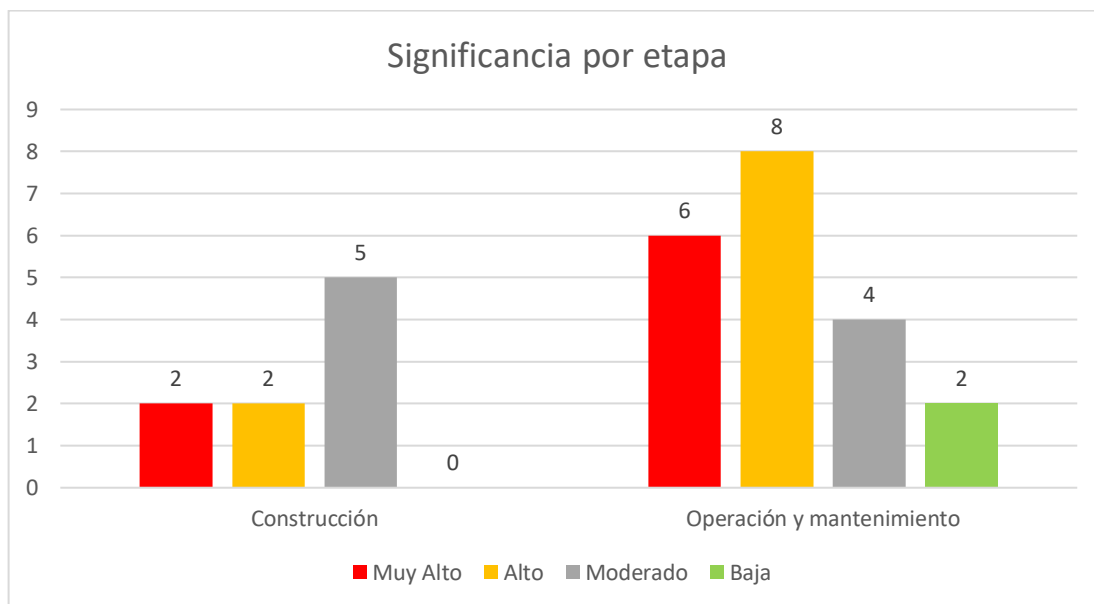


Figura V.8 Número de interacciones por etapa según su Significancia.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

El factor fauna tiene 6 interacciones con significancia muy alta, seguida de la atmósfera con 2 interacciones, tal como se observa en la Figura V.9.

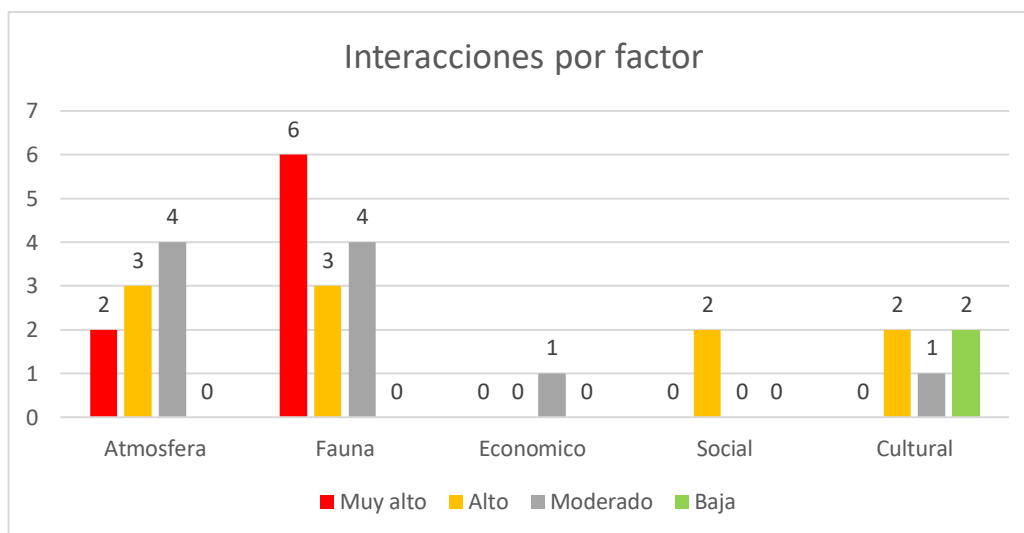


Figura V.9 Número de interacciones por factor según su Significancia.

Los impactos que tuvieron más interacciones con una significancia Muy alta son contaminación del hábitat (cavernas y cenotes), con cuatro interacciones, tal como se observa en la Figura V.10.



Figura V.10 Número de interacciones con significancia Muy Alta por impacto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Los impactos que tuvieron más interacciones con una significancia alta son Efecto borde cuatro interacciones, tal como se observa en la Figura V.11.

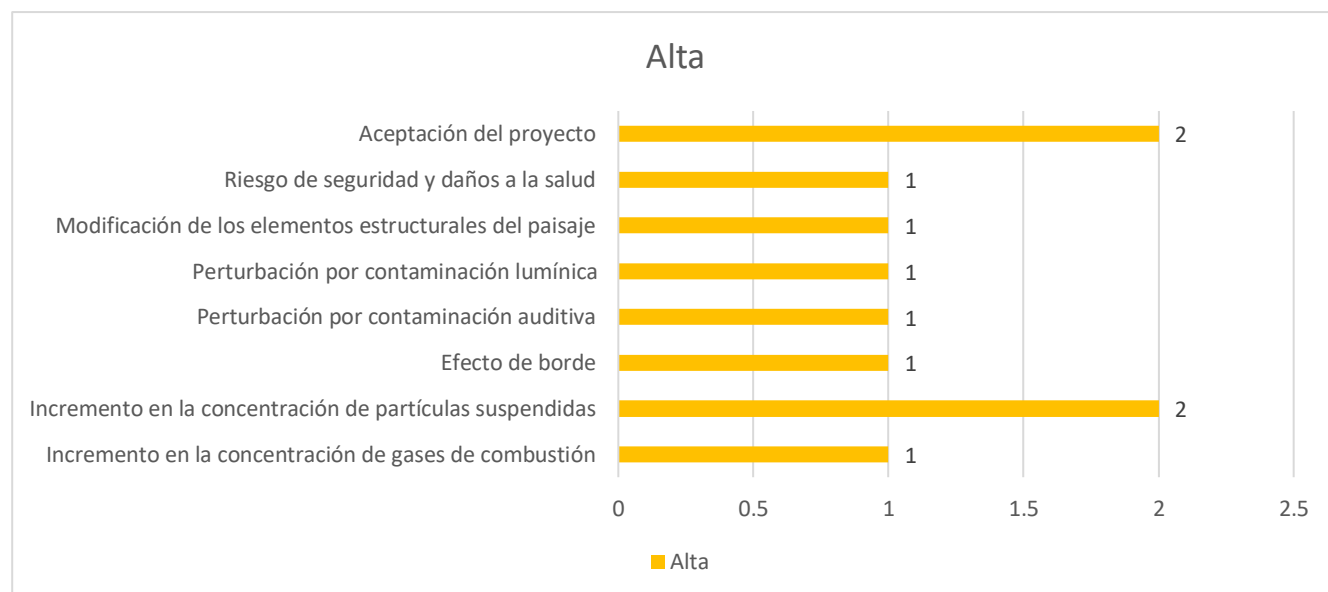


Figura V.11 Número de interacciones con significancia Alta por impacto.

Los impactos que tuvieron más interacciones con una significancia Moderada son Incremento en los niveles de ruido actual e Incremento en la concentración de partículas suspendidas con cinco interacciones cada uno, tal como se observa en la Figura V.12.

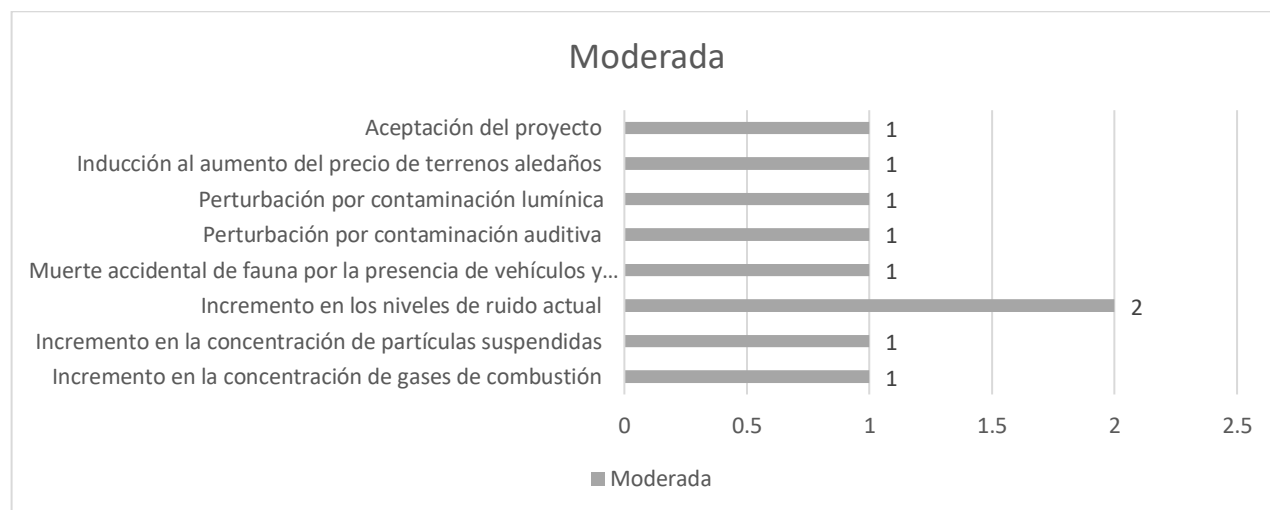


Figura V.12 Número de interacciones con significancia Moderada por impacto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Los impactos que tuvieron más interacciones con una significancia Moderada son Incremento en los niveles de ruido actual y Incremento en la concentración de partículas suspendidas con cinco interacciones cada uno, tal como se observa en la Figura V.12.

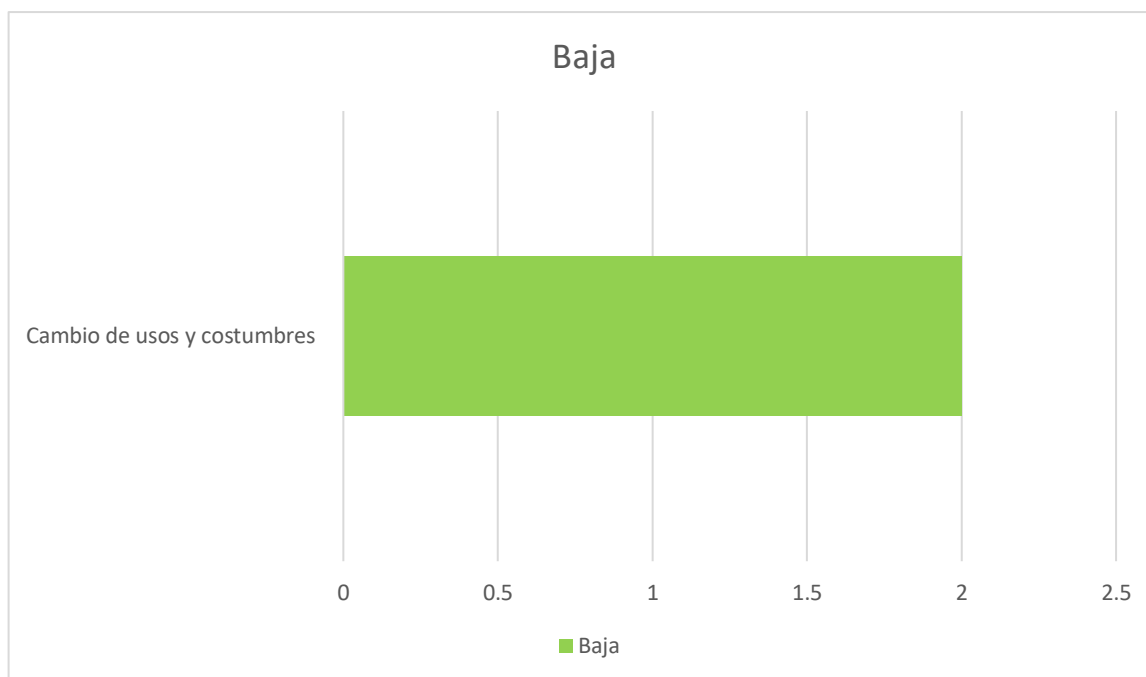


Figura V.13 Número de interacciones con significancia Baja por impacto.

V.2.2 Evaluación geoespacial de impactos más relevantes.

La evaluación geoespacial de impactos incluye los posibles efectos del proyecto tanto a la escala local como a la regional. La escala local abarca las unidades ambientales donde se ubica el predio y el camino de acceso. La escala regional abarca el SA y, para el caso de pérdida y fragmentación de hábitat, la superficie del aeropuerto internacional de Tulum. Esto último permite incorporar al análisis los posibles impactos altamente controversiales sobre la integridad funcional de los ecosistemas que se asocia a las tendencias de transformación del territorio en Quintana Roo. Operativamente, el análisis geoespacial se realizó utilizando la plataforma *SIGEIA*.

Delimitación de unidades ambientales.

La delimitación de unidades ambientales tuvo como fin establecer sistemática y jerárquicamente zonas homogéneas en el SA considerando la integridad funcional de los ecosistemas ambientalmente sensibles y los impactos relevantes directos, indirectos, sinérgicos y a distancia. La información cartográfica relevante para la delimitación de las unidades ambientales en el SA se describe en el presente Manifiesto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

V.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS.

El *séptimo paso* es describir los 23 impactos identificados a través de fichas descriptivas, que señalan las etapas del proyecto en las que se presenta el impacto descrito y el número de interacciones impacto-actividad, de acuerdo con la matriz de Tabla V.5. Como se expuso previamente, 16 (69.56%) de estos fueron los evaluados, ya que se determinó que son los impactos que se estima pudieran generar cambios que podrían afectar las funciones de los componentes a corto, mediano y/o largo plazo, por lo tanto, en la ficha se indica si el impacto fue evaluado.

Impacto 1		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: s: 1-3
Tipo de Impacto: Incremento en la concentración de gases de combustión			
Subsistema: Abiótico	Factor: Atmósfera		Indicador: Gases de combustión
Descripción: Durante las etapas del proyecto habrá generación y emisión de gases de combustión a la atmósfera, dados por el uso de maquinaria y equipo pesado, vehículos, así como la actividad de expendio de la turbosina por medio de autotanques. Se tiene la percepción de que el transporte tiene un impacto alto en la calidad del aire, sin embargo, de acuerdo con el Protocolo de Kioto de 1997, el único gas de efecto invernadero producido por el manejo de automóviles es el dióxido de carbono (CO2), producto de la combustión de la gasolinas y diésel, en una relación fija de 2.5 kg de CO2 por cada litro de combustible quemado. El impacto de la emisión de gases de combustión interna presentó significancia de moderada a alta, extensión local, esta última por el transporte de materiales dentro o fuera del SA, con duración de cada etapa de 0.5 a 2 años, con excepción de la etapa de operación que abarca la vida útil del aeropuerto. La significancia muy alta, se tiene en la etapa de operación del ya que los autotanques tendrán más presencia en la estación para abastecer el almacenamiento. Para reducir el volumen de gases emitidos a la atmósfera se tendrán que establecer acciones preventivas y correctivas para el mantenimiento óptimo de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras. Adicionalmente se deberá conservar la vegetación densa que funcionará como berrera de amortiguamiento al filtrar el aire. Por el momento no hay preocupación social por el tema de la emisión de contaminantes atmosféricos, ya que las condiciones climáticas que prevalecen en la zona de estudio dispersan y limpian el ambiente, sin embargo, el no tener un programa de mantenimiento preventivo incrementa el riesgo de mayores emisiones contaminantes atmosféricas, por lo que ONG´s e instituciones académicas podrían cuestionar esta etapa del proyecto.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 2		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 4-6
Impacto: Incremento en la concentración de partículas suspendidas			
Subsistema: Abiótico		Factor: Atmósfera	Indicador: Partículas suspendidas
Descripción: Durante las diferentes etapas del proyecto se genera la emisión de Partículas Suspendidas Totales (PST) a la atmósfera, dado por el cambio en las condiciones originales de cobertura vegetal en el suelo, por lo que éste quedará a merced de las condiciones climatológicas que provocarán la pérdida de humedad, con lo cual las partículas serán propensas a ser removidas por la acción del viento, el paso de la maquinaria, camiones de transporte de material y vehículos dentro y fuera del predio, se tendrá la generación de partículas producto del roce de las llantas con el pavimento, representando un riesgo de incremento en la emisión de material particulado a la atmósfera en la zona de estudio. El impacto de la emisión de las PST tuvo significancias de moderada a muy alta, extensión local a regional, con duración de cada etapa de 0.5 a 2 años, con excepción de la etapa de operación que abarca la vida útil de la estación de combustibles. En la cual se estima significancia muy alta, ya que es cuando se tendrán las actividades de expendio de turbosina, mayor movimiento vehicular y el funcionamiento de un incinerador. La significancia alta se presenta en las actividades de transporte de materiales e insumos en todas las etapas del proyecto, por lo tanto, representa la existencia de riesgo de efecto acumulativo en la emisión de PST de la estación de combustibles y el ya existente municipio de Felipe Carrillo Puerto, que en su conjunto pueden dispersarse en la misma dirección dominantes de los vientos. Por el momento no hay preocupación social por el tema de la emisión de PST a la atmósfera, ya que las condiciones climáticas que prevalecen en la zona de estudio dispersan y limpian el ambiente, sin embargo, el no observar las medidas incrementará el riesgo de mayores emisiones PST hacia la atmósfera, por lo que ONG´s e instituciones académicas podrán cuestionar el proyecto.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto 3		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 7-9
Impacto: Incremento en los niveles de ruido actual			
Subsistema: Abiótico		Factor: Atmósfera	Indicador: Nivel de ruido
Descripción: Actualmente, el único ruido perceptible en la zona del proyecto es el ocasionado por la naturaleza que se encuentra entre los 20 a 30 dB(A). En todas las etapas del proyecto habrá un incremento en la generación y emisión de ruido a la atmósfera, dados por el uso de maquinaria pesada, movimiento de vehículos, se prevé que el ruido producido oscile en un rango de 75 dB(A) a 90 dB(A), sin embargo, la densa vegetación que rodea el predio ayuda a disminuir la propagación al actuar como una barrera de amortiguamiento y filtro de aire. (Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas volumen 10 número 1 01 de enero-14 de febrero, 2019), cabe señalar que esa barrera no evitará que la fauna existente en el interior y zona aledaña al polígono del proyecto se ahuyente y se desplace. Para la etapa de operación la relevancia de este impacto es moderada al utilizar maquinaria pesada para el expendio de la turbosina por lo q se aplica lo antes mencionado. Las medidas consideradas para la mitigación de este impacto son: • Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo • Cumplimiento a los instrumentos regulatorios federales y locales. • Cumplimiento y seguimiento del programa de mantenimiento de aeronaves, así como la aplicación de tecnologías para reducir las emisiones de ruido. • Equipo de protección al trabajador de obra. Por el momento no hay preocupación social por el tema de la emisión de ruido atmosférico, ya que las condiciones actuales que prevalecen en la zona de estudio dispersan y limpian el ambiente del ruido, sin embargo, el no tener un programa de mantenimiento preventivo del equipo y maquinaria se incrementa el riesgo de contaminación por ruido, por lo que ONG´s e instituciones académicas podrán cuestionar esta etapa del proyecto.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 4		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 10
Impacto: Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria			
Subsistema: Biótico	Componente: Fauna	Indicador:	Riqueza y abundancia
Descripción: Derivado de actividades como el desmonte, el despalme, obras provisionales y complementarias, así como la construcción del proyecto, se tiene la presencia y circulación de maquinaria y vehículos automotores, que generará un impacto a la fauna por muerte accidental por atropello en los frentes de obra y en el movimiento de tierras. Entre las especies de fauna que serán las más afectadas por este impacto, se encuentran vertebrados de talla pequeña y mediana, siendo de mayor relevancia la afectación sobre aquellas especies de lento desplazamiento, ya que, esta característica hará que intenten ocultarse en lugar de huir de la zona. Asimismo, vertebrados pequeños y medianos territoriales, también serán afectados, pues no será fácil que abandonen sus madrigueras, nidos o refugios. Este impacto es considerado adverso, con una significancia de Alta a Muy alta, debido a que serán afectados de manera directa individuos de las especies antes citadas, reduciendo su abundancia a nivel local.			

Impacto 5		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 11
Impacto: Disminución de la abundancia por cacería y captura de fauna por personal de la obra			
Subsistema: Biótico	Componente: Fauna	Indicador:	Riqueza y abundancia
Descripción: La presencia de personal en la obra puede traer consigo actividades como la captura o cacería de algunas especies de fauna silvestre, principalmente porque para una obra con frecuencia se contrata a personas de la región que conocen a la fauna y sus hábitos de esta. Asimismo, puede llegar personal de otros estados de la República Mexicana, que pueden tener el hábito de cazar o capturar fauna. Algunas especies son sacrificadas por su piel, carne o por considerárseles peligrosas, mientras que otras son capturadas para su comercialización como mascotas. En la zona en donde se ubica el Proyecto habitan especies que tienen importancia cinegética o comercial, ya sea por ser canoras, ornato y/o autoconsumo. De igual forma, al existir en la zona especies consideradas peligrosas para la salud y vida de las personas, como <i>Micrurus diastema</i>, <i>Crotalus tzabcan</i>, <i>Botrops asper</i>, <i>Porthidium yucatanicum</i>, o simplemente por pertenecer al grupo de las serpientes o culebras, cuando algún ejemplar es observado, con frecuencias los trabajadores las matan. Este impacto es considerado adverso con significancia Muy alta, debido a que, si no se realiza la capacitación y concientización al personal de la obra, la afectación a la fauna puede ser muy alta. No obstante, con la adecuada o constante capacitación y concientización, este impacto puede ser casi nulo.			

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto: 6		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 12
Impacto: Muerte de fauna por atropello			
Subsistema: Biótico	Componente: Fauna	Indicador: Riqueza y abundancia	
Descripción: De todos los impactos generados por las vías de comunicación terrestre sobre la fauna silvestre, el atropellamiento es el más directo y fácil de reconocer (Arroyave et al. 2006, Dorsey et al. 2015, Schlierf 2006). En términos generales, la mortalidad por atropellamiento tiene un efecto negativo directo sobre las poblaciones de muchas especies de vida silvestre (Jaeger y Fahrig 2004). A nivel de taxón los anfibios se encuentran entre los grupos más vulnerables (Cushman 2006, Fahrig et al. 1995, Hels y Buchwald 2001, Eigenbrod et al. 2009); esto se debe a que su velocidad de movimiento es relativamente baja y presentan una alta tasa de migración (Carr y Fahrig 2001), lo que lleva a una elevada mortalidad por atropellamiento (Ashley y Robinson 1996). De igual forma, varios estudios han demostrado que la mortandad de fauna por atropello puede causar una baja en la densidad de reptiles (Row et al. 2007), aves y mamíferos (Schwart y Bartley 1991, Grilo et al. 2009). Otro factor es el estado en que las poblaciones de fauna se encuentran en el momento del impacto, ya que la relevancia de los atropellamientos sobre las poblaciones animales aumenta cuando los incidentes ocurren en las temporadas de crianza. En la etapa de Operación y dependiendo del tipo de cubrimiento que tengan las vías de acceso y pistas, la superficie puede crear microambientes de luz y temperatura que llaman la atención de algunas especies. Uno de los ejemplos más claros de este fenómeno es la atracción que tienen los reptiles por las carreteras, debido a que son organismos que dependen de la temperatura del ambiente para regular la suya (ectotermos). Es decir, la alta temperatura que guarda la carpeta asfáltica les motiva a acercarse para termorregularse (Andrews et al. 2008). Esta atracción los hace víctimas frecuentes de atropellamiento (Row et al. 2007). Aunado a lo anterior, algunas especies de serpientes tienden a inmovilizarse ante la presencia de vehículos, lo que aumenta la posibilidad de que sean atropelladas (Andrews et al. 2008).			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto 7		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 13-14
Impacto: Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado de fauna silvestre			
Subsistema: Biótico		Componente: Fauna	Indicador: Riqueza, abundancia y patrones de distribución
Descripción: Dentro de los impactos derivados de la construcción del proyecto y sobre todo en su operación, está el efecto barrera e interrupción de corredores biológicos (interrupción del libre movimiento de la fauna silvestre a través de su hábitat). Este impacto es todavía más importante cuando el Proyecto se encuentra inmerso en una gran matriz de vegetación natural. La consecuencia directa es la reducción de los movimientos a través del área del proyecto, aunque no todos los grupos faunísticos son afectados de la misma manera, ya que el grupo de las aves, al poder volar, se desplazan con mayor facilidad de un hábitat a otro; caso similar lo presentan algunas especies de murciélagos. No obstante, especies de anfibios, reptiles y mamíferos, encuentran un nuevo obstáculo que les impide su libre paso por áreas que antes utilizaban sin problema alguno. Cuando los hábitats se dividen en fragmentos y estos quedan divididos por una barrera física, las poblaciones de fauna silvestre también quedan divididas. Este impacto trae consigo dos posibles escenarios: • El primero es que la fauna intente cruzar por la nueva infraestructura, en especial el camino de acceso, lo que conlleva otro impacto que ponen en riesgo su sobrevivencia, muerte por atropello. • El segundo, es el que la fauna presente una aberración a cruzar por la infraestructura, generando con ello, que las poblaciones de fauna queden divididas y se presente modificación en los patrones de distribución, modificación en los patrones reproductivos y competencia por recursos (particularmente de aquellas especies territoriales). Este impacto es considerado adverso con Muy alta significancia, de extensión local, que sin las medidas adecuadas (pasos de fauna), sería un impacto permanente.			

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto 8		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 15
Impacto: Efecto de Borde			
Subsistema: Biótico	Componente: Fauna	Indicador: Riqueza y abundancia	
Descripción: El efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son: • Los cambios en los procesos físicos del ecosistema provocando alteraciones del microambiente, lo que incluye aumento en la incidencia de los rayos solares, del viento y de la lluvia. Es decir, se observarán cambios en el microclima, específicamente en los factores climáticos, como la humedad, el viento y la temperatura en el área del proyecto y sus inmediaciones. • Producirá modificaciones en los procesos bióticos asociados a la composición de especies e interacción entre las mismas, en especial en sus respectivos patrones de competencia y predación. Esto se explica ya que el efecto de borde puede llegar a ser una trampa mortal para algunas especies, debido a que los ejemplares cercanos al borde están más expuestos a predadores o cazadores furtivos en comparación a si se encontraran en un área lejos del borde. • Las modificaciones en el microambiente antes mencionadas, favorecerán la colonización de especies exóticas, las cuales competirán por recursos con las especies nativas, generando su desplazamiento. Este impacto, es considerado adverso con significancia Muy alta y local debido a que se afecta de manera directa la abundancia de especies, además de que, sin las medidas de compensación adecuadas, será un impacto permanente.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 9		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 16-17
Impacto: Perturbaciones por contaminación auditiva			
Subsistema: Biótico		Componente: Fauna	Indicador: Patrones conductuales
El ruido generado por las fuentes móviles es uno de los mayores impactos a la fauna silvestre, generando que algunas especies se alejen, reducción de áreas de actividad de fauna y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander 1998).			
Durante la construcción, habrá circulación de vehículos, maquinaria y personal de la obra. Esto ocasionará cambios en la fauna silvestre, ya que algunas de las especies más susceptibles, conocidas también como especies del interior de la selva y del bosque, tenderán a alejarse del área del proyecto o modificarán sus actividades y conductas ante los ruidos. Las aves canoras parecen ser sensibles incluso a niveles muy bajos de ruido (Reijnen et al. 1995). El nivel de ruido al que las poblaciones de aves de ecosistemas boscosos empiezan a declinar es a un promedio de 40 dB, comparado con un promedio de 48 dB para especies de aves de pastizal. Asimismo, se ha logrado determinar (Goosem 1997), que los sonidos de anfibios que están cercanos a zonas dónde se llevan a cabo trabajos construcción de diferentes proyectos, son opacados por el ruido, pudiendo alterar y restringir su comportamiento reproductivo. La mayoría de la fauna utiliza cantos y llamadas para atraer a sus parejas, defender territorios de sus rivales, mantenerse en contacto con sus poblaciones, pedir comida y advertir a otros miembros del peligro de posibles depredadores (Parris 2015). Por otro lado, los niveles de ruido pueden ocasionar la desaparición de nidos en un área de 1000 m a la redonda de la fuente emisora, dependiendo de la intensidad de ruido (Forman et al. 2002). Como consecuencia, los animales pueden alejarse del área afectada por el ruido, ya sea temporal o permanentemente, mientras que los animales que no pueden alejarse experimentan una exposición continua que les genera estrés fisiológico crónico (Kight y Swaddle 2011, Blickley et al. 2012). En la etapa de operación y mantenimiento, el ruido ocasionado por fuentes móviles (vehículos terrestres – de 50 a 70 dB y aviones – ≥ 130 dB) tenderán a ahuyentar a la fauna a sitios aledaños, las aves canoras parecen ser sensibles a niveles muy bajos de ruido (Reijnen et al. 1995) ya que interfiere directamente con su comunicación vocal y, por lo tanto, afecta su comportamiento territorial y el éxito de apareamiento (Brumm 2004 y 2006, Illner 1992, Reijnen y Foppen 1994). Asimismo, algunas especies de anfibios que también utilizan los canticos para conseguir pareja se verán afectado en las inmediaciones del proyecto y el camino de acceso. Este impacto es considerado adverso con Muy alta significancia, debido a que este impacto puede modificar los patrones conductuales, reducir el éxito reproductivo y por ende su abundancia de algunas especies de fauna silvestre. Lo anterior puede tener un efecto negativo para la abundancia de las especies. Debido a que este impacto no solo se da en el Proyecto, sino también en las inmediaciones del mismo.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 10		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 18-19
Impacto: Perturbaciones por contaminación lumínica			
Subsistema: Biótico		Componente: Fauna	Indicador: Patrones conductuales

Este impacto esta dado por la cantidad de luz infrarroja, UV y visible, originada de manera artificial, que afecta la calidad del hábitat y el paisaje natural (Claro y Bardonnnet 2011). Este tipo de perturbación es muy importante debido a que la luz natural regula el comportamiento de la fauna, al estimular tanto sus ciclos circadianos como su fisiología, lo que da lugar a relevantes procesos biológicos y ecológicos tales como su crecimiento, reproducción, forrajeo y dispersión (Dawson et al. 2001, Blackwell et al. 2015).

Durante la construcción, se llevará a cabo trabajo nocturno en los frentes de obra, por lo que las luces artificiales permanecerán encendidas, afectando a diversas especies de fauna silvestre. Con el constante uso de luz y en especial de luces LED de color azul, que son usadas con mayor frecuencia en la actualidad, en el caso de algunas especies de aves pueden alterar los ciclos del día y la noche de lo que les puede impedir el determinar en qué estación del año se encuentran, dado que el número de horas de oscuridad deja de ser un referente para distinguirlas. Además, se puede producir un aumento en la testosterona y en consecuencia un cambio en los comportamientos reproductivos. La glándula pineal, que es inactiva durante el día, sintetiza melatonina en el crepúsculo y la noche. Esta hormona regula la secreción de otras hormonas asociadas a procesos fisiológicos con ritmos de 24 horas (ritmos circadianos), y tiene que ver con los ciclos de sueño y vigilia, estado de alerta, frecuencia cardiaca y temperatura corporal, lo que afecta las conductas normales de la fauna. A esto se suma que, con las luces artificiales, la fauna de hábitos diurnos tiene mayor actividad para obtener alimento y disponen de energía adicional que podría explicar algunos de los cambios que experimenta su metabolismo. Por el contrario, las especies de hábitos crepusculares o nocturnos también pueden sufrir de algunos efectos, ya que puede ser afectado el comportamiento reproductivo, anidación, alimentación y riesgo de depredación. Asimismo, el brillo de las luces las puede distraer y desorientar, pudiendo provocar que se algunos individuos se desvíen de sus rutas de traslado. Algunos autores mencionan que la luz artificial puede ejercer cambios en la estructura de la comunidad de murciélagos (Stone et al. 2009). Por una parte, algunos murciélagos parecen tolerar las urbanizaciones y aprovechan la presencia de luces artificiales, que atraen insectos, por lo que los usan como sitios de forrajeo (Jung y Kalko 2010, Adán et al. 2007). En contraste, especies de murciélagos frugívoros, nectarívoros, pueden presentar aberración a la luz artificial y trataran de evitarla, modificando sus trayectorias habituales para dirigirse a sus sitios de alimentación o refugios. Por su parte, la mayoría de las especies de anfibios son de hábitos nocturnos o crepusculares al evolucionar bajo ciclos naturales de iluminación, una variación lumínica puede suponer la alteración de ritmos biológicos regulados por la iluminación, y, como consecuencia, del comportamiento, fisiología y ecología de los anfibios.

Con respecto al comportamiento, algunos estudios han demostrado que especies aclimatadas a espacios urbanos como el sapo de gigante (*Rhinella marina*), muestra fototaxis positiva posiblemente porque mejora el éxito en la búsqueda de alimento. No obstante, especies de anfibios nocturnas expuestas a iluminación artificial pueden tender a buscar refugio, quizás en un intento de disminuir las probabilidades de ser depredados. La presencia de luz artificial puede alterar la producción de melatonina en salamandras, una hormona responsable de numerosos aspectos fisiológicos. La luz también puede generar una variación



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

en las tasas metabólicas de las salamandras y, por tanto, de sus demandas energéticas. En circunstancias de alta demanda energética y una baja disponibilidad de alimento, puede afectar la producción de huevos. Larvas de rana de uñas africana (*Xenopus laevis*) expuestas a mayores niveles de iluminación experimentan una metamorfosis retardada en comparación con larvas expuestas a oscuridad. En anuros, dado que su globo ocular está adaptado a condiciones de iluminación natural, pueden sufrir irregularidades en la retina y una disminución de sus capacidades visuales. Un incremento de iluminación repentino puede requerir un largo periodo de recuperación visual antes de volver a adaptarse a la oscuridad, haciéndoles más vulnerables a los depredadores. También se ha observado una alteración en la elección de pareja por parte de hembras de ranas túngaras (*Engystomops pustulosus*) y de frecuencias de llamadas de los machos. Otro estudio corroboró dichos resultados, encontrando que los machos de rana verde (*Lithobates clamitans*) emiten menos llamadas de advertencia en presencia de luz artificial, pudiendo afectar a su éxito reproductor y a la dinámica de la población (Baker & Richardson, 2006).

En la etapa de operación y mantenimiento, en horarios nocturnos, las luces provenientes de los vehículos que transiten por el camino de acceso, las luces del Proyecto y de vehículos que circulen por este, impactarán negativamente a la fauna silvestre. Algunos animales tienden a alejarse de las luces artificiales (murciélagos, búhos, carnívoros, venados, mamíferos medianos, entre otros), mientras que otros pueden ser atraídos por las luces (tapacaminos, murciélagos insectívoros, insectos, entre otros). Desde hace tiempo se sabe que la contaminación lumínica puede desorientar a las aves migratorias nocturnas. Además, se han documentado efectos que incluyen cambios en el comportamiento reproductivo, anidación, alimentación y riesgo de depredación en diversas especies. Sin embargo, no existe información suficiente que permita conocer que tanto esos cambios pueden alterar la estructura de las comunidades. Incluso ahora se sospecha que es un factor adicional, junto con la destrucción del hábitat, cambio climático, agricultura intensiva y contaminación con pesticidas, en la disminución global de poblaciones de insectos. El efecto de la contaminación lumínica puede ser mayor en las especies de regiones tropicales, que están adaptadas a variaciones estacionales de iluminación muy estrechas. Otro grupo fuertemente afectado es el de los depredadores, ya que con la luz artificial pueden rastrear y ubicar a sus presas con mucho mayor facilidad (Crespo-Caray 2022). El resplandor de las luces artificiales puede impactar en los hábitats de los humedales que son el hogar de anfibios como las ranas y los sapos, cuyo croar nocturno es parte del ritual de reproducción. Las luces artificiales interrumpen esta actividad nocturna e interfieren con la reproducción, lo que reduce las poblaciones.

Apenas se está comenzando a entender los efectos negativos de la luz artificial nocturna en la vida silvestre. Cada año, las nuevas investigaciones agregan aún más especies a la lista de animales afectados por el exceso de luz. Este, es un impacto que se extiende más allá del área del proyecto.

Este impacto es considerado adverso con Muy alta significancia, debido a que puede reducir el éxito reproductivo y/o modificar el comportamiento de algunas especies y por ende disminuir su abundancia.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto II		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 20
Impacto: Perturbaciones por contaminación física			
Subsistema: Biótico		Componente: Fauna	Indicador: Patrones conductuales
Descripción: Cuando no se ejecuta una eficiente recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final, provoca un impacto ambiental, deteriorando la calidad de los ecosistemas (Martínez-Torres 2018). En los frentes de obra durante los trabajos de construcción, en caso de darse un mal manejo de RSU podría generar tiraderos clandestinos que pueden ocasionar impactos negativos a la fauna de distinta índole, como la degradación de su hábitat, favoreciendo la generación de fauna nociva, que no solo puede competir por recursos con la fauna nativa, sino también pueden ser foco de transmisión de enfermedades. En la etapa de operación y mantenimiento, la mala disposición de residuos sólidos urbanos, como latas, vidrio, cascajo, llantas, entre otros, además de instalaciones abandonadas o no concluidas, pueden generar impactos negativos de distinta índole, favoreciendo la generación de fauna nociva, que no solo puede competir por recursos con la fauna nativa, sino también pueden ser foco de transmisión de enfermedades. Aunado a ello, la mala disposición de residuos puede generar la contaminación de los cuerpos de agua aledaños al proyecto, así como contaminar el manto freático, lo que resultaría en la disminución de la calidad de hábitat a la fauna silvestre. Este impacto es considerado adverso – con significancia Muy Alta, debido a que, si no se realiza una adecuada disposición de residuos, la afectación a la fauna puede ser muy importante, generando la disminución de la abundancia de algunas especies.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 12		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 21
Impacto: Inducción al aumento del precio de terrenos aledaños			
Subsistema: Humano		Componente: Económico	Indicador: Valor del suelo y usos permitidos.
Descripción: La plusvalía en el ámbito inmobiliario se entiende como el incremento en el valor de un terreno o inmueble como consecuencia de diferentes factores. En este caso, el aumento que se pudiera producir en el precio de los terrenos e inmuebles cercanos al predio del proyecto y su camino de acceso podría deberse a un efecto especulativo que aproveche el objetivo de promoción al desarrollo turístico del proyecto para ejercer presión sobre los precios de venta y alquiler de esas propiedades. Este efecto se sumará al impulso inmobiliario que ya se produce en las áreas urbanas y suburbanas del municipio de Tulum y tenderá a expandirse desde la cabecera municipal de Tulum hacia la reserva territorial del municipio de Felipe Carrillo Puerto que está entre el proyecto y la carretera federal 307. La intensidad del efecto podría ir decreciendo a medida que estos terrenos o inmuebles estén más lejos del proyecto, sin embargo, derivado de uno de los objetivos del proyecto, de ser el nodo integrador de la región Caribe-Península de Yucatán su influencia podría avanzar hacia el centro del estado, especialmente alrededor de la vialidad que lo comuniquen con Felipe Carrillo Puerto y con Chetumal e incluso cruzar la frontera estatal hacia ciudades como Valladolid del estado de Yucatán. Se puede esperar un efecto indirecto sobre la ciudad de Tulum, municipio Tulum, y en las localidades de Chunyaxché y José María Pino Suárez del municipio Felipe Carrillo Puerto, pero también existe la posibilidad de que su influencia se extienda a las zonas habitadas a lo largo de la carretera federal 307, incluso en el tramo ubicado en el municipio Felipe Carrillo Puerto y hacia la carretera Tulum-Cobá (carretera estatal No 109), en un radio de 25 km del aeropuerto, desde donde se espera que el tiempo de traslado al AIT sea de entre 30 a 40 minutos como máximo (ver análisis de criterios en definición del SA). En Tulum, el costo de los servicios y propiedades es elevado respecto a otras localidades turísticas como Chetumal, e incluso es ofrecido y pagado en dólares, lo que ha encarecido la vida para la población local que incluso ha sido desplazada. Actualmente la presión inmobiliaria y ciertas acciones de gobierno incentivan el aumento de la infraestructura turística, que conlleva a la creciente expansión urbana y suburbana. En los medios de comunicación y de publicidad, ya en el año 2022 se promueven las bondades del aeropuerto como vía de acceso a la región y a los atractivos de Tulum, lo que ejerce presión sobre el precio de terrenos y de inmuebles. La construcción y la operación del aeropuerto estimularía el crecimiento urbano más allá de lo proyectado en los diferentes instrumentos de planificación municipal (Programas de Desarrollo Urbano) de los municipios de Tulum y de Felipe Carrillo Puerto, cuyas áreas de reserva territorial y de desarrollo urbano se ubican al este y sureste del sitio del aeropuerto, respectivamente. El efecto descrito se integraría a la dinámica inmobiliaria existente, en la que participan actores que especulan con el precio de la tierra y los inmuebles, y que son externos al proyecto, por tanto, se considera que podría ser un impacto indirecto adverso moderadamente significativo, generado durante la operación del proyecto. El impacto se considera adverso y con una significancia Alta.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 13		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 22-23
Impacto: Incremento de la oferta de empleo			
Subsistema: Humano		Componente: Económico	Indicador: Empleo
Descripción: El término de la construcción de la primera fase del proyecto fue proyectado a 2023. Las acciones de contratación de personal están presentes en las diferentes etapas del proyecto, donde la contratación será temporal en la etapa de Construcción y pudiendo considerarse de mayor plazo en la etapa de Operación. En cualquier momento que se abre la oferta laboral, se considera que es un impacto benéfico para la población. El personal podría ser contratado a través de prestadores de servicios de la construcción locales y presentes en la región, pero una parte importante de los puestos de trabajo será cubierta por el personal de la SEDENA. La cantidad de trabajadores captados y el tiempo de contratación variará en función de las acciones específicas de cada etapa. Las condiciones de temporalidad y la participación de SEDENA en las diferentes etapas del proyecto permiten establecer que el impacto podría ser benéfico moderadamente significativo. Se reconoce el efecto multiplicador del sector construcción en el empleo, ya que por cada empleo directo se podrían generar un mayor número de empleos indirectos asociados a la proveeduría de insumos, materiales, equipos y servicios a la construcción. Por tanto, es probable que, de forma indirecta, se extienda el beneficio de la contratación al interior de la población de las diferentes localidades aledañas a través de su oferta de bienes o servicios. La oferta de empleo durante la operación del AIT podría caracterizarse por ser muy variada respecto a la especialización o no de los puestos de trabajo. El beneficio de creación de puestos de trabajo especializado no necesariamente sería percibido por la población de los municipios de Tulum o Felipe Carrillo Puerto, probablemente podría atraer a trabajadores de Solidaridad e incluso de otros estados. Por las consideraciones anteriores, el impacto se considera benéfico en extensión regional.			

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

**GAFSACOMM**GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AJUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto 14		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 24-29
Impacto: Incremento de abastecimiento de servicios (electricidad, agua, etc.)			
Subsistema: Humano		Componente: Económico	Indicador: Servicios
Descripción: Durante las distintas etapas del proyecto se requiere un abastecimiento regular y continuo de agua y electricidad. Al respecto, se hacen las siguientes consideraciones, dada la falta de información específica del proyecto: • El servicio de agua será suministrado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado (CAPA) de Quintana Roo o por empresas autorizadas a suministrarla a través del transporte por pipas (agua tratada) o garrafones (agua para consumo humano). • El servicio de electricidad lo dará la Comisión Federal de Electricidad (conexión a la línea de mediana tensión que corre paralela a la carretera Federal 307) o empresas autorizadas a suministrarla a través de plantas generadoras alimentadas con combustible. • Por lo que serán beneficiados económicamente por el recurso en la zona. La zona ofrece la factibilidad de dotación de los servicios de agua, electricidad y combustible que se requiere en la etapa de construcción. El volumen de agua y el consumo de energía son menores en la etapa de operación y mantenimiento que en la de construcción, sin embargo, en ambos casos se considera benéfico. La etapa de operación requerirá la planificación de nuevas instalaciones que aseguren la dotación regular de ambos servicios públicos, que eventualmente podrían beneficiar indirectamente a poblaciones, establecimientos comerciales y de servicios que se activen como consecuencia de la existencia del aeropuerto. En esta etapa también se considera un impacto benéfico.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Impacto 15		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 30-37
Impacto: Incremento en la derrama económica			
Subsistema: Humano		Componente: Económico	Factor: Derrama económica
Descripción: El objetivo del proyecto es generar una derrama económica que beneficie a la población de la zona. Las características de esa derrama dependerán de la cantidad, periodicidad y duración de los contratos de suministros de insumos, materiales y servicios contratados, así como su ubicación dependerá de la localización y origen de las empresas proveedoras. La lógica de la derrama económica localmente o en el SA del proyecto, se podría presentar en las empresas dedicadas a comercializar productos de diferente índole y a prestar de servicios, como los de hospedaje y preparación de alimentos, o de suministro de combustible. La derrama económica asociada al proyecto tuvo su inicio con la compra del predio en el que se localizará y cuyo pago avala la compra de las tierras de uso común que suman 1,521.19 hectáreas del aeropuerto en donde se encuentra el Proyecto. Este impacto se calificó como benéfico. Durante las etapas de construcción y de operación y mantenimiento, se dará la compra de materiales e insumos de diferente índole. El crecimiento de la capacidad de servicio del aeropuerto hasta el año 2053, implicará también incremento en las compras de materiales e insumos. Esta situación escalonada desde el inicio de operaciones y hasta la etapa de consolidación de la capacidad aeroportuaria, define la calificación del impacto como benéfico En el escenario hipotético de abandono del sitio se podrían contratar empresas especializadas en demolición y retiro de instalaciones. Asimismo, la restauración de suelos, proceso necesario desde el punto de vista ecológico, ya que brinda la posibilidad renacimiento de especies locales, la contratación de empresas especializadas, equipos e insumos y el seguimiento de esta restauración también podría generar una derrama económica. De darse, se esperaría que el impacto sea benéfico también.			

Impacto 16		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 38
Impacto: Modificación de los elementos estructurales del paisaje.			
Subsistema: Social		Componente: Social	Indicador: Paisaje
Descripción: El paisaje desde el punto de vista estético percibidos por el humano y de apropiación cultural por la población, presenta actualmente un proceso de cambio continuo que en la última década se ha acelerado por el desarrollo turístico y urbano de Tulum, los cambios de proporción de población local indígena y su creciente población los migrante nacional e internacional La calidad del paisaje en el SA se puede calificar con visibilidad cerrada a nivel de piso, ya que no existen sitios altos que den oportunidad de tener cuencas visuales que permitan vistas amplias que apreciar, a excepción de la zona costera y en lagunas donde se pueden			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

alcanzar vistas paisajísticas con extensión de varios kilómetros en el horizonte. La calidad del paisaje es alta y muy alta.

La fragilidad del paisaje de la zona está en función de la intervención humana en diferentes actividades, que van desde la apertura de brechas y terracerías hasta vías pavimentadas que seccionan la selva para dar acceso a fraccionamientos habitacionales construidos o en proceso de construcción. Sin embargo, la fragilidad dominante es media, considerando que la selva es persistente en el paisaje y que, algunos diseños constructivos en la zona hotelera y de zonas residenciales de la ciudad de Tulum buscan conservar cierta armonía visual simulando los ambientes selváticos y con vegetación ornamental de la zona.

Cabe mencionar que un impacto importante poco involucrado es el aumento de camiones transportistas de materiales y equipos, que aumentará en las vías de comunicación existentes y que conectan al sitio de proyecto con el resto del SA y otras zonas fuera. El conjunto de la maquinaria y su funcionamiento (humos, ruidos, rutas de movilidad) son un elemento dinámico y antrópico que rompe con la cotidianidad para el turista y la población, y que su intensidad puede incluso generar áreas u horarios de molestia.

Se considera al impacto como adverso con una significancia alta y de extensión regional.

Impacto 17		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 39-46
Impacto: Riesgo de seguridad y daños a la salud			
Subsistema: Humano		Componente: Social	Indicador: Salud
Descripción:			
El ambiente laboral en cualquier obra reviste varios riesgos a la integridad o la salud de los trabajadores.			
En México la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STP) en su norma NOM-019-STPS- 2011, obliga a los empleadores a constituir una comisión de seguridad e higiene, así como la ley de Seguro social y su Reglamento los obligan a inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Con la primera se establecen controles y medidas para minimizar los riesgos en las áreas de trabajo. La segunda ofrece un respaldo y atención médica a los trabajadores.			
Cualquier desviación de las medidas que la normatividad exige cumplir, puede generar algún accidente o condición de riesgo, situación que se prevé controlar en parte desde el momento de la contratación y definición de labores en la obra, así como otorgar el servicio de seguridad social para ser atendidos oportunamente, estas son acciones intrínsecas administrativas del proyecto, por lo que se considera como un impacto benéfico moderadamente significativo.			
En todas las etapas la transportación de materiales e insumos, así como de personal a la obra y fuera ella, reviste un riesgo bajo de accidente, pero que tiene la posibilidad incluso de daños a terceros, por lo que la situación que se considera como Adversa. Esto se espera que pueda suceder, sin embargo, considerando las condiciones de contratación y las medidas preventivas que se deben tomar por seguridad, tanto para transportistas propios de obra como externos, se espera se controle y minimice la posibilidad de que se presente este riesgo. Durante la operación del proyecto se tiene el riesgo principalmente al transportar combustibles y mercancías al aeropuerto o fuera del él, situación que durará la vida útil del proyecto.			
El manejo de los residuos desde su generación hasta su disposición son acciones que benefician a los trabajadores de la obra y personas externas que estén circunstancialmente			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

en el predio por algún otro asunto, por lo que se consideran medidas intrínsecas del proyecto, debido a esto se califican como un impacto Benéfico.

La operación del proyecto implica un impacto generalizado en que provoca un cambio en la calidad sonora en el predio del aeropuerto y sus alrededores, además de la sombra sónica que se prevé se presente en las zonas por debajo de los conos de aproximación, despegue y maniobras y que se extiende dentro de una porción del SA.

La magnitud de este ruido es parte de los estudios básicos de modelación (Estudio de huella acústica) que se requiere realizar para el diseño del aeropuerto, sin embargo, a la fecha de realización de esta evaluación de impacto no se contó con dicho estudio por parte del promovente, por lo que se procedió a realizar un ejercicio de acercamiento que nos dé una idea de afectación de este impacto.

Es importante mencionar que el ruido de entre 75 dB (línea roja) y los 60 dB (línea verde se encuentran dentro del predio, por lo que el límite de 65 - 55 dB es el ruido expulsado al SA, el cual con la distancia va disminuyendo y esta alineado a la orientación de la pista. Es importante mencionar que los tiempos de generación de ruido son en lapsos de segundos y son variables dependiendo de la aeronave, pero con el fin de entender el problema, se puede estimar en promedio 40-60 segundos la duración del ruido que comienza bajo – aumenta al paso del avión y luego desvanece.

Tomando en cuenta lo anterior, y en el sentido precautorio se podría considerar que a partir del límite de predio se puede tener un gradiente de ruido desde 65 dB a 55 dB, los cuales disminuirán rápidamente con la distancia hasta mezclarse con el sonido local natural (20-30 dB en selva - playa).

En la evaluación del impacto se tomó en cuenta la referencia de distintos autores para establecer la referencia de ruido de fondo o línea base, de la forma siguiente.

El primer aspecto que se debe considerar que aun y cuando la capacidad el humano de adaptación al ruido es algo real, no así los efectos físicos e incluso psicológicos (no conscientes) que se pueden generar con ruidos frecuentes. Hay que tener en cuenta que en relación con el ruido se tienen dos escenarios, uno el que obedece a los trabajadores del aeropuerto que están expuestos a ruidos fuertes de las aeronaves y que están protegidos por equipos especiales y siguen las indicaciones de la STP y la comisión de seguridad e higiene que les protegen contra ruidos de entre 70-120 dB en pistas y áreas de movilidad interna. Por otro lado, los ruidos exteriores al predio asociados a los transportes de carga y el nivel de ruido por el vuelo del avión que se espera aumenten en frecuencia y aumentan el ruido ambiental actual modificando su calidad.

A partir de 1999 se tiene una referencia de ruido y efectos a la salud creada y promovida por la OMS, esta tabla de referencia es la siguiente, la cual puede variar de acuerdo con la exposición prolongada al ruido, repetitividad y permanencia constante del evento.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Umbral dB	Efectos
30	Pérdida de calidad y dificultad de conciliar el sueño.
40	Dificultad de la comunicación verbal Oral
45	Probable interrupción de sueño
50	Malestar diurno fuerte, considerado como el límite máximo dentro de una vivienda en el día
60	Según la exposición se puede tener aumento de la presión arterial, dolor de cabeza, agitación en la respiración, agitación de pulso y taquicardia.,
65	Comunicación verbal oral extremadamente difícil, así como una interrupción del sueño.
70	Perdida de oído a largo plazo
110-140	Perdida de oído a corto plazo
Organización Mundial de la Salud – OMS, (1999). "Guidelines for Community Noise", OMS, Consulta: mayo de 2022. Encontrado en línea en: http://www.ruidos.org/Referencias/Ruido_efectos.html .	

También se considera que se maneja turbosina y los posibles daños que esta causa descrita a continuación:

Peligros Físicos

Para la salud

Clasificación SAC

Líquidos inflamables,
categoría 3.
Peligro por aspiración,
categoría 1.

Indicación de peligro

H226 Líquido y vapores
inflamables.
H304 Puede ser mortal
en caso de ingestión y de
penetración en las vías
respiratorias.
Nota: Las indicaciones de
peligro para la salud
fueron tomadas de ECHA,
2018.

Elementos de las etiquetas del SAC Pictograma.



Descontaminación:



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Retiro de la exposición, retiro de la ropa y zapatos contaminados bajo chorro de agua (NIH, 2018) (Toxicology Data Network, 2008).

Medidas de atención necesarias en caso de Inhalación Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico:

En caso de síntomas respiratorios, mover a la víctima lejos de la fuente de exposición, llevarla al aire fresco y colocarla en una posición cómoda para respirar. Si la respiración le resulta difícil, se le deberá administrar oxígeno o ventilación artificial por parte de personal médico calificado. Si los síntomas persisten, buscar atención médica (NIH, 2018).

Vía cutánea:

Retirar ropa y calzado contaminados y enjuagar las partes afectadas cuidadosamente con abundante agua. En caso de daño a la piel, irritación o enrojecimiento, aplicar un vendaje limpio y buscar atención médica. Si no hay daño a la piel, lavar bien las áreas afectadas con agua y jabón suave o bien con limpiador para manos sin agua. En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente. Lavar ropa y calzado contaminados antes de volver a utilizar. Si el producto es inyectado en o bajo la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente del aspecto o tamaño de la herida, la persona debe recibir atención médica inmediata (NIH, 2018).

Vía ocular:

En caso de irritación o enrojecimiento debido a la exposición, enjuagar los ojos con agua limpia durante 15 minutos. Si los síntomas persisten, buscar atención médica (NIH, 2018).

Ingestión:

Riesgo de aspiración: No inducir el vómito ni administrar nada por vía oral, ya que este material puede ingresar a los pulmones y causar un daño severo en ellos. Si la víctima está somnolienta o inconsciente y vomitando, colóquelo sobre su lado izquierdo con la cabeza hacia abajo. Si es posible, no deje a la víctima sin atención y obsérvese que respire adecuadamente. Buscar atención médica (NIH, 2018).

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos:

Los efectos de la sobreexposición pueden incluir ligera irritación de las vías respiratorias, náuseas, vómito y signos de depresión del sistema nervioso (por ejemplo, dolores de cabeza, somnolencia, mareos, pérdida de la coordinación, desorientación y fatiga). Neumonitis, asfixia simple, depresión respiratoria. La exposición continua a altas concentraciones puede resultar en vómito, irregularidades cardíacas (arritmias) y pérdida súbita de la consciencia, irritación ocular, quemaduras dérmicas. El contacto prolongado o repetido puede resecar la piel y causar irritación, insuficiencia hepática (NIH, 2018) (Toxicology Data Network, 2008) (NIOSH, 2018).

Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico:

La epinefrina y otros fármacos simpaticomiméticos pueden desencadenar arritmias cardíacas en personas expuestas a altas concentraciones de hidrocarburos disolventes (por ejemplo, en espacios cerrados o con abuso deliberado). Debe considerarse el uso de otros



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

fármacos con menos potencial arritmogénico. Si se administran fármacos simpaticomiméticos, se deberá observar el desarrollo de arritmias cardíacas (NIOSH, 2018). Al utilizar equipo de alta presión, el producto puede llegar a ser inyectado bajo la piel. En este caso la víctima debe ser enviada al hospital inmediatamente sin esperar por la aparición de síntomas. Las lesiones por inyección de alta presión de hidrocarburos pueden producir necrosis sustancial del tejido subyacente a pesar de una apariencia inocua de la herida. Estas lesiones frecuentemente requieren de un extensivo desbridamiento quirúrgico de emergencia y todas las lesiones deberán ser evaluadas por un especialista a fin de determinar la extensión de la lesión. El tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir significativamente la extensión final de la lesión.

Esta situación básica es una referencia que permite calificar como un impacto Adverso con Alta significancia, y dependerá de la realización del Estudio de Huella Acústica que pueda generar referencias más claras dependiendo del diseño final y dinámica del aeropuerto, de tal forma que se pueda visualizar la sombra sonora en el SAR.

Impacto 18		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 47-48
Impacto: Modificación en la calidad de vida			
Subsistema: Humano		Componente: Social	Indicador: Calidad de vida
Descripción: La calidad de vida es un concepto complejo, por su multidimensionalidad (dimensiones objetivas y subjetivas) y dinamismo. En el presente estudio se asocia la calidad de vida a bienestar de largo plazo (incremento de ingresos que permiten mejorar la vivienda, mejorar el nivel educativo de la familia inducido como consecuencia del proyecto. Bajo esa consideración, el proyecto tendrá contratación directa de personal trabajadores, que indirectamente favorecerá un número mayor. Esta derrama económica permitirá mejorar a la población contratada en dos formas: 1. La población de trabajadores contratada durante la construcción se podrán tener trabajo el tiempo que dure realizarlas. Considerando esta situación como un impacto benéfico moderado. 2. El beneficio mayor estará dado en la contratación a largo plazo durante la etapa de operación y mantenimiento, cuando el aeropuerto inicie actividades. En esta etapa se requerirá personal calificado en su mayoría, aunque tendrá la plantilla necesaria de trabajos menores de limpieza y mantenimiento de áreas, situación que permitirá a los trabajadores establecerse y proyectar su vida en el largo plazo. Por lo anterior se considera como un impacto Benéfico .			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 19		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 49-50
Impacto: Incremento del tránsito vehicular			
Subsistema: Humano		Componente: Social	Indicador: Tránsito vehicular
Descripción: Las principales vías que comunicarán al aeropuerto con el SAR son la carretera Federal 307 que comunica de norte a sur la costa de Quintana Roo, la carretera No. 109 (Tulum - Nuevo Xcán) que comunica a Tulum con Cobá, que se interna al interior para comunicar con Valladolid en el estado de Yucatán, y la carretera estatal del municipio de Felipe Carrillo Puerto que comunica a las poblaciones al Sur Oeste y Noreste del SA, continúa hacia Tepich y de ahí por la carretera Federal No. 295 (Valladolid - Felipe Carrillo Puerto) hacia la ciudad de Valladolid (Yucatán). Dentro del SAR se tienen movimientos locales de la población, siendo las más transitadas las que comunican con Tulum. De las vialidades antes mencionadas la carretera 307 actualmente atraviesa la ciudad de Tulum conformando la Av. Tulum en la zona urbana, que es de las calles principales de la ciudad, de esta se tiene conectividad tanto a la costa como tierra adentro. En la implementación del proyecto, se visualiza que estas calles, carreteras y autopista tengan un mayor flujo vehicular, y que se concentren en la carretera 307 donde se proyecta el camino de acceso. El aumento temporal de actividad de transporte de carga y de personal tendrá un efecto sobre la movilidad en las diferentes vías de comunicación pudiendo aumentar el tiempo de traslado hasta posibles accidentes, de aquí que se considere un impacto adverso y que tiene posibilidad de minimizarse en las diferentes etapas del proyecto. Cabe mencionar que el mayor efecto sobre el turismo se puede obtener en las fechas de mayor actividad turística que es de diciembre a abril, ya que los turistas buscan no llegar en la época de lluvias o huracanes, también se verán afectados los turistas que llegan a la zona de Tulum desde Cancún por la carretera 307, y que se distribuyen en los diferentes hoteles y oferta de hospedaje en la ciudad, o en los servicios de hospedaje en Cobá; situación que puede ser afectada por la movilidad de los transportistas de material y el aumento de transporte de trabajadores.			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 20		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 51-52
Impacto: Deterioro de vialidades por aumento de tránsito pesado			
Subsistema: Humano		Componente: Social	Indicador: Infraestructura vial
Descripción: Asociado al transporte de materiales, insumos, maquinaria y residuos de obra, se tendrá un aumento de parque vehicular de carga pesada, este hecho tendrá afectación física de las carreteras (deterioro) que tendrán un uso intenso mientras duren las obras de construcción y en su caso del abandono del sitio; con un uso moderado en la etapa de Operación. Sin embargo, esta problemática es un efecto que se diluye al tener en cuenta que existen instancias de gobierno que tienen la obligación de realizar los mantenimientos necesarios, que en su caso podrían ser retrasados debido al tránsito a la zona de obras del aeropuerto, y repercutiría también en el incremento del tránsito vehicular o repercusiones en la velocidad de traslado. El camino de acceso se podrá deteriorar más rápido debido a que es el único camino a la estación de combustibles, funcionando como concentrador, además el deterioro se sumaría en cierta porción de la carretera 307. Esto se presenta en todas las etapas del proyecto, por lo tanto, el impacto por esta acción es Adverso sobre la infraestructura existente.			

Impacto 21		Evaluado: NO	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: s: 53-54
Impacto: Aumento de población flotante (trabajadores de otras localidades o estados)			
Subsistema: Humano		Componente: Social	Indicador: Población local
Descripción: La zona turística de Tulum es atractiva para que lleguen personas de otros municipios, estados e incluso de otros países con la idea de vivir en la zona, parte de esta población permanece una temporada y se va, sin embargo, una gran parte se queda, pasando de ser población flotante a población residente. En los últimos años después el 2000, se ha venido dando un aumento paulatino de la población de forma artificial, es decir, que no es de la propia descendencia de los residentes, sino que aumenta con la población que migra a la zona buscando opciones de trabajo o condiciones de bienestar que no encuentran en su lugar de origen. En este escenario se espera que la población contratada por el proyecto sea de diferente origen o procedencia, y parte de esta población puede seguir el mismo modelo de comportamiento que se da en la zona turística de Tulum. Por lo que no solo se tendrá una población flotante asociada al proyecto de carácter temporal, sino un posible aumento de la población local. Considerando que actualmente el fenómeno existe y se seguirá presentando, el impacto se considera Adverso. En cualquier etapa del proyecto se tiene la llegada de población eventual (temporal), la cual aumentaría la magnitud de población flotante en la zona, que requerirá de alimentación,			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

hospedaje y otros servicios; esta población externa a la zona realizará una derrama económica sobre los prestadores de servicios de Tulum y localidades cercanas.

Impacto: 22		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 55-56
Impacto: Cambio de usos y costumbres			
Subsistema: Humano		Componente: Cultural	Indicador: Identidad étnica
Descripción: Este impacto cobra mayor relevancia debido a que la mayor parte de la población local es indígena Maya e inevitablemente existirá una interacción con la población flotante. Las costumbres y hábitos son algo cultural que las personas de otros estados tienen arraigados, y la posibilidad de que exista un intercambio de estas es un aspecto real que sucede en lo cotidiano, si bien, actualmente se tiene la interacción con turistas de Estados Unidos, Canadá, Europa y nacionales, se ha construido una relación social que define la naturaleza de cada grupo y nivel de interacción con la población natural, situación que se ha construido y aprendido en los años de ser promovido Tulum como un destino turístico de gran capital natural. Esta misma naturaleza y la relación con las selvas y cenotes son elementos apreciados por los mayas actuales, y que se puede ver modificada en su visualización de lo sagrado y utilitario, a solo utilitario y como mero pretexto de comercio. Aunque se sabe que los grupos indígenas mayas son fuertes y su convicción cultural sólida, el intercambio de ideas entre población de trabajadores puede tener filtración al interior de los grupos. Considerando que se presenta en todas las etapas, el impacto es Adverso con alta significancia.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Impacto 23		Evaluado: SI	
Etapas:	C	O y M	Interacciones: 57-59
Impacto: Aceptación del proyecto			
Subsistema: Humano		Componente: Cultural	Indicador: Percepción del proyecto
Descripción: El proyecto en forma general es bien recibido en la zona, ya que es uno de los proyectos que se solicitaba desde el año 2013. El personal de gobierno de los municipios de Tulum y Felipe Carrillo Puerto ven al aeropuerto como un elemento que potenciará lo que se ha avanzado en el área turística de Tulum y la Riviera Maya como el último sitio a visitar en el ambicioso proyecto, por lo que se acepta la presencia del aeropuerto y su estación de combustibles. Sin embargo, la aceptación en otros aspectos que involucran el éxito de Tulum y su capital natural del que se ha hecho famoso, tiene otra forma de pensar, debido en parte por la cercanía a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y la presencia de ríos subterráneos que actualmente no se han podido mapear completamente, y menos analizar y estudiar científicamente a detalle. En el estudio de percepción social del proyecto realizado por SEDENA en 2022, muestra que la aceptación del proyecto es bien vista y aceptada por la población, considerando que traerá beneficios a la región. Sin embargo, la población encuestada no muestra conocimiento amplio del tema, y se identifica la falta de divulgación del proyecto en sus diferentes aristas de forma objetiva y fácil de entender, que trate los beneficios y dificultades del proyecto en todos los ámbitos del proyecto con énfasis en su repercusión ambiental en el escenario actual que conjugué la problemática existente y potencial. Bajo las ideas vertidas se tiene que en la aceptación del proyecto se identifica importante los aspectos siguientes: 1. Ejidatarios del Ejido de Chunyaxché y anexas, con quienes se han tenido pláticas sea con el comité ejidal o presentaciones al resto de los ejidatarios donde se votaron la decisiones, acciones realizadas desde el año 2021, a través de estas juntas ejidales se pudo concretar la compra de las tierras, su pago y su ocupación, quienes hasta el momento han aceptado el proyecto, situación que se obtuvo gracias a la en la comunicación y consulta directa la población del ejido que en su mayor parte es indígena Maya. Siendo de esta forma un impacto benéfico. 2. Por otro lado la visión o interés genuino por diferentes grupos sociales locales u organizaciones ambientalistas existentes en la zona e incluso fuera de ella, que consideran a estos proyectos como amenazas al equilibrio natural local y regional, donde la apertura de tierras a nuevos proyectos está asociado a destrucción de la naturaleza, creación de fuentes de contaminación y deterioro ambiental continuo. El inicio de la implementación del proyecto tiene relevancia las primeras acciones de apropiación del espacio, acciones como son la Instalación de campamentos, apertura del camino de acceso, y el desmonte, consideradas como las transformadoras y generadoras de pérdida de elementos estructurales naturales. Que si bien la población ha tenido experiencias históricas con otros proyectos, consideran que cada nuevo proyecto es potencialmente un problema, asimilándolos como las acciones exterminadoras del capital natural, concepto contruidos en ocasiones en datos científicos o apreciativos cualitativos o vivencial, escenario social que en mayor o menor medida influye en la aceptación social del			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

proyecto generándose polémica e incluso discusiones entre grupos por lo que se considera como un impacto adverso posible de generarse.

3.- Existen acciones del proyecto que se consideran como buenas prácticas ambientales, que están integradas al quehacer de las constructoras y que incluso están obligado a seguir dentro de un programa de residuos (requerimiento oficial) que buscan manejo correcto de los residuos, su reducir, separación, disposición a reciclar y su disposición final minimizando el impacto inherente a las de obra en la etapa de construcción. Sin embargo, existe la posibilidad de tener accidentes o manejo no supervisado de los residuos sean estos no peligrosos, peligrosos, de manejo especial, tanto sólidos como líquidos, que generen puntos de contaminación en sitios de obra, que, al no ser atendidos en tiempo y forma, llegan a ser un problema ambiental local.

Esta situación probable presenta una contraparte en el pensamiento de la población local, que, de acuerdo con el estudio de percepción social del proyecto, indica que uno de los problemas de las localidades es la contaminación generada por el exceso de basura y deficiencia en los servicios de recolección que existe en la zona, problema que se sumaría a la generación de residuos del proyecto.

Sumado a este contexto se debe tener en cuenta que existe actualmente en Tulum un relleno sanitario que termina su vida útil en el 2022 (localizado a 4 km del predio), y que el municipio de Felipe Carrillo Puerto (FCP) tiene un Basurero municipal que requiere ser saneado y habilitado como relleno sanitario (localizado al NW de la ciudad de FCP, sobre carretera No. 195, a 85km al SW del predio) y de forma remota la opción de sitios de disposición en el municipio de Solidaridad. Problemática que al momento de la evaluación no se presentaba públicamente una solución en el corto plazo para el municipio de Tulum. Debido a que existe una problemática de fondo percibida por la población que se suma a cierta incertidumbre del manejo de residuos en general, se considera que este el impacto adquiriera una calificación como adverso evaluados como impactos relacionados a las actividades de: Generación y manejo de aguas residuales sanitarias, Generación y manejo de residuos no peligrosos, incluyendo los de manejo y Disposición de residuos.

En el caso del manejo de residuos de cualquier tipo en la operación y mantenimiento, se considera que entra bajo el mismo esquema que el definido en la construcción, sin embargo, se espera que para el 2023-24 se tenga una solución a los sitios de disposición en la zona, situación forzosa a solucionar debido a que se prevé la presión social y demanda de las empresas turísticas. Por lo que los impactos asociados a residuos se consideran como Impactos adversos con significancia alta.

El convencimiento a la población de este proyecto será atendido por la oficina de comunicación social del proyecto, que atenderá y dará solución y respuesta a las inquietudes de la población.

Sin embargo, la carencia de estudios detallados, científicos y técnicos que permitan tener claridad de las afectaciones son la debilidad el proyecto. Situación que se irá solventando cuando se tenga acceso al proyecto. Momento en el que se podrá dar respuesta a las inquietudes de la población interesada, y grupos ambientalistas que exigirán las mejores prácticas en este proyecto, con bases fuertes y claras.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación, éstos pueden ser muy fuertes y repercutir en un detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia.

La mayoría de los impactos anteriormente descritos, son prevenibles o mitigables e incluso compensables de alguna manera. No obstante, hay efectos que, a pesar de la mitigación, permanecerán en el sitio, a los que se les denomina impactos residuales.

Efecto barrera y efecto de borde: La construcción de un elemento extraño al paisaje constituye un impacto residual, el cual se irá diluyendo conforme la fauna se acostumbra a observar el aeropuerto como parte del nuevo paisaje modificado de la zona, y se habitúen a utilizar los pasos construidos para sus desplazamientos, ya que la mayoría de los animales, una vez que establecen sus senderos de movilización y cruce, continúan utilizándolos regularmente. No obstante, en los sitios donde no existan pasos de fauna, este impacto permanecerá por más tiempo, en tanto la fauna identifica y utiliza los pasos en otros sitios

V.5 CONCLUSIONES.

Con la evaluación se identificaron un total de 23 impactos, sin embargo, bajo un juicio de expertos se determinó que 16 de ellos son relevantes y en ellos es donde se concentró la evaluación para determinar su significancia sobre el SA; cabe señalar que la mayoría de los impactos se determinaron puntuales y en menor proporción.

De los 23 impactos evaluados se observó que 9 en la etapa de construcción, 15 en la etapa de operación y mantenimiento.

De las 59 interacciones, la etapa de operación y mantenimiento es la que más tienen con 36.

No se espera que las actividades asociadas al proyecto representen riesgos a las poblaciones de especies vulnerables y protegidas por la legislación nacional, así como tampoco provoquen alteraciones en el ecosistema, ni pongan en riesgo la continuidad de procesos ecológicos determinantes para su buen funcionamiento, o la salud humana, toda vez que estos en su mayoría son susceptibles de ser prevenidos y/o mitigados o, en su defecto, compensados, para ello se propone el seguimiento y monitoreo de los impactos y sus respectivas medidas a través de un Programa de Manejo Ambiental, para identificar y aplicar en caso de ser necesario, medidas correctivas o adicionales a las ya propuestas en el capítulo VI.

Si bien no se evaluaron los impactos benéficos, es de importancia resaltar que estos permanecerán durante la vida útil del proyecto y son sinérgicos, pues favorecerán una alza en la dinámica económica tanto a nivel local como regional, ya que con la ejecución se estima el incremento de la oferta laboral y de servicios; además de que facilitará la llegada de turistas a los diferentes puntos de atracción que ofrece la Riviera Maya, reduciendo costos y tiempos de traslado ofreciendo un servicio seguro, eficiente y de calidad.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

GAFSACOMM

S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	3
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	3
Medida 1.....	5
Medida 2.....	7
Medida 3.....	8
Medida 4	10
Medida 5.....	13
Medida 6.....	14
Medida 7.....	16
Medida 8.....	17
Medida 9.....	18
Medida 10	20
Medida 11	28
Medida 12	29
Medida 13	29
Medida 14.....	31
Medida 15	32
Medida 16	33
VI.2 Plan de gestión ambiental.....	33
OBJETIVOS.	34
Objetivo general.....	34
Objetivos particulares.....	34
VI.2.1 Líneas estratégicas de mitigación ambiental.....	34
VI.2.2 Procedimientos para el manejo ambiental.	36
VI.2.3 Seguimiento y control (monitoreo).....	44

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

INDICE DE FIGURAS

Figura VI.1 Ejemplo de A) Riego del suelo para evitar partículas suspendidas, b).....	6
vehículo protegido con lona para evitar la dispersión de partículas.	6
Figura VI.2 Ejemplo de Equipo de protección para el trabajador de obra.....	8
Figura VI.3 Ejemplo de señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna	19
silvestre por la presencia de vehículos y maquinaria.....	19
Figura VI.4 Señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna silvestre.	19
Figura VI.5 Ejemplo de reductores de velocidad que pueden ser colocados en el.....	20
camino de acceso.....	20
Figura VI.6 Ejemplo del diseño del paso inferior para fauna que deberán construirse.....	23
Figura VI.7 Esquema general de paso superior para fauna tipo 1.....	23
Figura VI.8 Esquema general de paso superior para fauna tipo 2.	24
Figura VI.9 Esquema general de pasos arbóreos. A) Se observa un esquema paso	25
entre árboles por medio de una malla, B) Ejemplo de los pasos arbóreos de la	25
carretera Playa del Carmen – El Tintal, mismos que pueden ser implementados en el...25	25
camino de acceso al aeropuerto.	25
Figura VI.10 Propuesta de ubicación y tipo de pasos de fauna.	26
Figura VI.11 Ejemplo del acondicionamiento de los pasos de fauna.	27
Figura VI.12 Ejemplo del tipo de maya que se propone sea utilizada. La malla, en la parte	
baja el aro de luz es más pequeño que impide el paso de pequeños vertebrados.....	28
Figura VI.13 Ejemplo de barreras físicas para disminuir la contaminación auditiva y	
lumínica.....	29
Figura VI.14 Señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna silvestre.	30

INDICE DE TABLAS

Tabla VI.1 Medidas contempladas en las diferentes etapas del proyecto.	3
Tabla VI.2 Número de pasos para fauna mínimo recomendado para distintos grupos de	
vertebrados terrestres.	20
Tabla VI.3 Dimensiones recomendadas para los pasos de fauna para el camino de	
acceso al aeropuerto.	21
Tabla VI.4 Propuesta de ubicación y tipo de pasos de fauna.....	25
Tabla VI.5. Líneas estratégicas de mitigación ambiental propuestas en el PMA.....	35
Tabla VI.6. Fichas de manejo ambiental Factor Atmósfera.....	37
Tabla VI.7. Fichas de manejo ambiental Factor Suelo.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla VI.8. Fichas de manejo ambiental Factor Vegetación.....	39

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales constituyó una guía para el establecimiento de estrategias y acciones a realizar para prevenir y mitigar los impactos que se generarán durante las cuatro etapas de este proyecto.

En este apartado se presentan las diferentes medidas de Prevención, mitigación y/o compensación, estas medidas se plantean para garantizar la preservación de la calidad ecológica, ambiental, paisajística y social del SA.

Las medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- 1) **De Prevención.** (Pre) Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- 2) **De Mitigación (Mi).** Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- 3) **De Compensación (Com).** Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración.

Como primer paso, se presenta de manera resumida las medidas que se aplicaran en las distintas etapas del proyecto (Tabla VI.1).

Tabla VI.1 Medidas contempladas en las diferentes etapas del proyecto.

(C= Construcción, O y M= Operación y Mantenimiento, Pre=Preventiva, Mit= Mitigación, Com= Compensación).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Factor	No.	Medida	Etapa		Tipo de Medida
			C	O y M	
Atmosfera	1	Control de emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas.	X	X	Pre
	2	Control en los niveles de ruido	X	X	Pre
	3	Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria	X	X	Pre
Suelo y social	4	Programa de manejo de residuos	X	X	Pre
	5	Instalación de servicios sanitarios adecuado y manejo de aguas grises y residuales	X		Pre
	6	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales		X	Pre
Paisaje	7	Integración del proyecto a los elementos del paisaje natural		X	Com
Fauna	8	Manejo, protección y conservación de fauna	X		Pre
	9	Letranos de precaución, límites de velocidad y reductores de velocidad	X	X	Pre
	10	Construcción de pasos de fauna y rehabilitación de corredores biológicos	X		Mit

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

	11	Diagnóstico y plan de manejo y control de fauna		X	Mit
	12	Uso de barreras físicas para disminuir la contaminación auditiva y lumínica	X		Pre
	13	Capacitación y concientización ambiental del personal de la obra	X		Pre
Social	14	Seguridad y atención de emergencias del personal	X	X	Pre
	15	Señalización preventiva e implementación de horarios y rutas de transporte para vehículos pesados	X		Pre
Cultural	16	Cambio de usos y costumbres	X	X	Pre

Como se puede observar en la tabla anterior se diseñaron 16 medidas de las cuales 13 son preventivas, 2 son de mitigación y 1 de compensación.

Por otra parte, algunas medidas aplican a más de un factor, como podrá validarse en las siguientes fichas descriptivas de cada medida que se presentan a continuación.

Medida 1			Control de emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Incremento en la concentración de gases de combustión. Incremento en la concentración de partículas suspendidas. Riesgo de seguridad y daños a la salud.						
Factor: Atmósfera y Social			Indicador: Gases de combustión, Partículas suspendidas y salud			

**SEDENA**

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

GAFSACOMM

S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Descripción:

En la etapa de construcción y abandono, se deberá cumplir lo que estipula las siguientes Normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Asimismo, se debe considerar lo siguiente:

Control de polvo: Aunque el polvo generado durante las obras será poco se necesitará humedecer constantemente las superficies de trabajo, el suelo sobrante producto de la excavación que no vaya a ser utilizado será dispuesto temporalmente en el sitio y trasladado lo más pronto posible a sitios autorizados, en vehículos adecuados cerrados o protegidos con lonas que impidan la contaminación del entorno por polvos o eviten derrames, tal como se muestra en la Figura VII.1:



Figura VI.1 Ejemplo de A) Riego del suelo para evitar partículas suspendidas, b) vehículo protegido con lona para evitar la dispersión de partículas.

Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento además de considerar las Normas antes señaladas, se deberá cumplir con las siguientes:

- NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
- NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-037-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Adicionalmente, en la etapa de construcción, se establecerán velocidades de circulación moderadas, tanto en las vialidades circunvecinas del Proyecto como en al interior del área de ocupación de la obra, de 30 km/h como máxima permisible en las terracerías al interior del área del Proyecto y de 60 km/h en vías aledañas, particularmente para aquellos vehículos que transporten material particulado.

Finalmente se proporcionará a los trabajadores el equipo de protección personal acorde a las actividades y responsabilidades encomendadas conforme a la normatividad de la STPS.

Medida 2			Control en los niveles de ruido			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Incremento en los niveles de ruido. Perturbaciones por contaminación auditiva. Riesgo de seguridad y daños a la salud.						
Factor: Atmósfera, Fauna y Social			Indicador: Nivel de ruido, Patrones conductuales y salud.			
Descripción: En todas las etapas, se deberá cumplir lo que dictan las siguientes Normas: • NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. • NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. • NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Antes del inicio de las actividades de estas etapas se llevarán a cabo las acciones establecidas en el programa de manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente en el área de obra. Es importante mencionar que la vegetación será una barrera importante para lograr disipar el ruido generado por los motores de los vehículos y maquinaria, inclusive podría amortiguarlo, disminuyendo considerablemente el ruido, causando menos impacto. Asimismo, para evitar daños a la salud de los trabajadores se les proporcionará el equipo de protección personal acorde a las actividades y responsabilidades encomendadas conforme a la normatividad de la STPS, tal como se muestra en la Figura VI.2.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”



Figura VI.2 Ejemplo de Equipo de protección para el trabajador de obra.

Finalmente, en la etapa de operación, se aplicará la política de mitigación adoptada por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) bajo la denominación de Enfoque Equilibrado (Balanced Approach), recomienda el estudio caso por caso de la situación en cada aeropuerto y aplicar la combinación eficiente de cuatro elementos:

- I. Reducción en la fuente del ruido emitido por las aeronaves.
- II. Procedimientos operativos para la reducción de ruido.
- III. Planeación del uso de suelo en las zonas que rodean los aeropuertos.
- IV. Restricciones en las operaciones aeroportuarias.

Medida 3			Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Incremento en la concentración de gases de combustión. Incremento en la concentración de partículas suspendidas. Incremento en los niveles de ruido. Perturbación por contaminación auditiva. Riesgo de seguridad y daños a la salud.						
Factor: Atmósfera, Fauna y Social			Indicador: Gases de combustión, Partículas suspendidas, nivel de ruido y salud			
Descripción: En todas las etapas se implementará un Programa de mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria de construcción, este tiene la finalidad de precisar las acciones a seguir, para dar cumplimiento a las normas y reglamentos ambientales vigentes, en cuanto a los vehículos, equipos y maquinaria se refiere. Dicho Programa toma en cuenta lo siguiente:						
• El mantenimiento deberá realizarse con equipo parado. • El personal mecánico efectuará el mantenimiento al equipo considerando las cartas de mantenimiento del fabricante, mismas que pueden ser realizadas por el personal de la contratista o de la empresa arrendadora. • Los filtros de aceite usados deben colocarse sobre rejillas y charolas colectoras, inmediatamente después de ser retirados de las unidades; posteriormente el aceite recuperado tendrá que ser enviado al Almacén de Residuos Peligrosos. De ser posible, los filtros escurridos deben compactarse para reducir su volumen. • Los residuos generados por las actividades (estopas, trapos, envases y refacciones contaminados) deberán depositarse en contenedores con tapa y claramente identificados, para posteriormente enviarlos al almacén de residuos peligrosos. • El personal mecánico que lleve a cabo el mantenimiento contará con capacitación y responsabilidad que aseguren el manejo adecuado de equipos y productos.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- El mantenimiento del equipo se dará en el taller que se habilite dentro del proyecto, el cual contará con los siguientes requisitos: a. Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
 - b. Contará con piso de concreto con pendiente, canaleta, fosa de retención, techo de material inflamable, letrero de tamaño visible y equipo extintor.
 - c. Se deberá contar con contenedores en buen estado, pintados de color rojo y colocado sobre una superficie plana.
 - d. Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias.
 - e. Contará con ventilación natural.
 - f. Queda prohibido fumar en las instalaciones del taller.
 - g. Concluida la etapa de construcción del proyecto, se demolerá la plancha de concreto; posteriormente deberá ser recolectada y transportada por una empresa registrada como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado y disposición final de residuos peligrosos.
-
- En caso de realizar mantenimiento de equipo fuera del taller, se deberá colocar sobre la superficie una protección impermeable (lona) para evitar la contaminación del suelo; los residuos generados deberán recogerse y depositarse en los recipientes con tapa y claramente identificados por tipo de contenido.
 - En caso de contaminación del suelo por derrame o fugas de hidrocarburos, deberá recolectarse y depositarse en contenedores con tapa y debidamente rotulados

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 4			Programa de manejo de residuos			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Modificación a las características químicas del suelo (calidad). Alteración de la calidad del agua. Alteración de la calidad del agua en los humedales. Contaminación del hábitat (cavernas y cenotes) y Perturbaciones por contaminación física. Aceptación del proyecto						
Factor: Fauna, Cultural.			Indicador: calidad del suelo, calidad del agua, patrones conductuales, percepción del proyecto.			
Descripción: Se implementará el Programa de manejo de residuos, mismo que acompaña al presente Documento Técnico Unificado, este contempla a los residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y los residuos peligrosos (RP) que puedan generarse en las diferentes etapas del proyecto. A continuación, se describen las medidas generales del programa. Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de manejo especial • Los residuos sólidos urbanos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para la obtención del permiso acerca de la disposición final de estos. • Se deberán colocar en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados de acuerdo con el tipo de residuos, a fin de reducir el volumen de residuos por manejar de forma temporal. Residuos Peligrosos Para su manejo, almacenamiento temporal y disposición o tratamiento final, se consideraron las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Este procedimiento está ligado con el mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra con el fin de que se pueda acopiar cualquier sustancia residual y/o materiales como estopas, trapos impregnados de aceites o combustible a los contenedores adecuados, los cuales deberán de ubicarse muy cerca de donde se realicen actividades de mantenimiento. El programa contempla un apartado de emergencia en caso de fugas o derrames, en donde se indican las medidas a realizar ante un conato de accidente o accidente. En caso de accidente o derrame de residuos potencialmente peligrosos y otra sustancia que pueda presentar dichas características, se deberán seguir los señalamientos y disposiciones establecidas las Normas oficiales.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Se contratará un servicio de recolección y transporte de los residuos a un sitio de disposición final adecuado, que ejecute la recolección periódica de los residuos sólidos y de manejo especial de toda índole en los frentes de trabajo. Esta recolección y transporte de residuos podrá ser por un particular autorizado para tal fin o en su caso la podrá realizar el Servicio de Limpia Municipal, previo acuerdo con el departamento municipal correspondiente.

El Plan de manejo integral de residuos deberá estar alineado con las siguientes Normas:

- • NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- • NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción, para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- • NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
- • NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos, urbanos y 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.
- • NOM-002-SCT/2011, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- • NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-004-SCT/2008, Sistemas de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-005-SCT/2008, Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-006-SCT2/2011, Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-007-SCT2/2010, Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
- • NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-011-SCT2/2012, Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.
- • NOM-019-SCT2/2004, Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.
- • NOM-028-SCT2/2010, Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables.
- • NOM-043-SCT/2003, Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

GAFSACOMM

S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

- • NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- • NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 5			Instalación de servicios sanitarios adecuado y manejo de aguas grises y residuales			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Modificación a las características químicas del suelo (calidad). Alteración de la calidad del agua.						
Factor: Fauna			Indicador: calidad del suelo, calidad del agua, riqueza y abundancia.			
Descripción:						
Durante la etapa de construcción, se deberá dotar sanitarios portátiles, se sugiere la colocación de por lo menos 2 sanitarios portátiles por cada 20 trabajadores en todas las instalaciones provisionales y frentes de obra. Se deberá contratar el servicio de sanitarios portátiles, el cual deberá considerar acciones de limpieza y recolección periódica de los mismos y aseo continuo, para que estos sanitarios se encuentren en condiciones adecuadas de uso, a fin de evitar problemas de propagación de enfermedades, además de mantener condiciones que promuevan su utilización. Respecto a las aguas sanitarias que se pueden generar por las instalaciones provisionales se prevé lo siguiente: Aguas Grises y jabonosas Las instalaciones de aseo del personal deberán estar conectadas a instalaciones que aseguren que dichas aguas no serán vertidas directamente en el ambiente. Como opciones se puede considerar la construcción de una fosa de desecación, con fondo impermeable, aledaño a las instalaciones provisionales, hacia la cual fluyan estas aguas y se evaporen gradualmente. El diseño de la capacidad de dichas fosas deberá asegurar que no ocurran derrames por rebasar su capacidad de retención. Los residuos de la evaporación de estas fosas deberán ser periódicamente removidos y dispuesto en donde señale la autoridad municipal. Una segunda opción puede ser la construcción de fosas sépticas hacia las que se drenen dichas aguas. Aguas residuales de obra El lavado de ollas y equipos con restos de concreto se deberá realizar en sitios donde se haya colocado o colocará un firme de concreto como parte de las obras. Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la ley y la autoridad para el efecto. NO se permitirá el lavado de ollas y equipos en cavernas con agua, por lo que se recomienda haya personal que vigile estas actividades.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 6			Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Alteración de la calidad del agua, Disminución del volumen disponible de agua para diferentes servicios						
Factor: Fauna y Social			Indicador: calidad del agua y consumo.			
Descripción: El proceso de tratamiento de aguas tiene como finalidad mitigar los impactos generados por las aguas residuales de las instalaciones aeroportuarias y las provenientes de los escurrimientos resultantes de las lluvias. Brindando la posibilidad de ahorro de agua al permitir su posterior utilización para el riego de las áreas verdes y en los servicios sanitarios o para su infiltración al acuífero. Para conseguir este objetivo se instalará una planta de tratamiento adecuada a los potenciales contaminantes a remover que contemple los volúmenes y la temporalidad de manejo de ellos, la cual cumplirá con los parámetros indicadores de calidad del agua que indique la normatividad. Las Normas que cumplir son: • NOM-015-CONAGUA-2007 infiltración artificial a los acuíferos. • NOM-001-SEMARNAT-2001 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. • NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. • NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección Ambiental- lodos y biosólidos-especificaciones y límites máximos Permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. No existe una Norma específica para el diseño y construcción de una PTAR, pero de manera general se pueden considerar los siguientes criterios: • El método debe proveer una eficiencia de remoción de varias categorías de contaminantes. • Alta estabilidad del sistema respecto a interrupciones en la fuente de energía, picos de carga, interrupción en la alimentación y/o contaminantes tóxicos. • La flexibilidad del proceso debe ser alta, con respecto a la escala a la cual es aplicada, posibilidades de ampliación y posibilidad de mejorar la eficiencia. • Sistema simple en su operación, mantenimiento y control ya que una buena operación no debe depender de la presencia de operadores e ingenieros experimentados. • Requerimiento de área, en especial cuando no está disponible y/o el precio es alto. • El número de etapas de procesos (diferentes) requeridos debe ser lo más bajo posible y el tiempo de vida del sistema largo. • La aplicación del sistema no debe sufrir ningún problema en la disposición del lodo. • La aplicación del sistema no debe ser acompañada con mal olor y problemas de malestar en la gente. • El sistema debe ofrecer buenas posibilidades para recuperar subproductos útiles en irrigación y fertilización. • Requerimientos disponibles y costo de reactivos químicos. Refacciones para equipos electromecánicos requeridos en el tratamiento de aguas residuales. Bajo estos criterios se considera que el tratamiento secundario es una opción practica y confiable para depurar el agua de los contaminantes principales.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Por lo tanto, se sugiere que el proceso contemple las siguientes acciones:

I.- Tren de agua:

a) Pretratamiento, b) Cárcamo de agua cruda, c) Tanque de aireación, d) Sedimentador secundario y e) Tanque de contacto con cloro.

II.- Tren de lodos:

f) Bombas de recirculación y purga de lodos.

III.- Infraestructura complementaria:

Edificio de administración y vestidores, Edificio de taller y mantenimiento, Caseta de sopladores, Caseta de reactivos, Caseta de vigilancia y centro de control de motores y Caseta de cloración.

Para el caso de agua potable se ubicarán los pozos de abastecimiento autorizados más cercanos

al proyecto para su utilización de estos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 7			Integración del proyecto a los elementos del paisaje natural			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Modificación de los elementos estructurales del paisaje.						
Factor: Social			Indicador: Paisaje			
Descripción: El proyecto plantea un sistema de espacios concebidos para crear una integración respetuosa y consistente con el ecosistema presente, acompañada de la mano con estrategias urbanas, arquitectónica y paisajísticas, donde se crearán áreas verdes y jardines en las cuales se sembrarán especies nativas de porte arbustivo y crecimiento lento. Las especies se obtendrán del vivero, derivado de las acciones de rescate y producción de especies de propagación vegetativa y colecta de germoplasma.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 8			Manejo, protección y conservación de fauna			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria						
Factor: Fauna			Indicador: Disponibilidad de recursos y riqueza y diversidad			
Descripción:						
Previo al inicio de la obra, se deberá elaborar un Programa de Manejo, protección y conservación de fauna. Dicho programa deberá ser autorizado por la SEMARNAT, e iniciar su ejecución 15 días previo al inicio de las obras. Su ejecución se llevará a cabo durante la etapa Construcción, a fin de prevenir afectaciones a la fauna en estas etapas del proyecto. El programa deberá desarrollar como mínimo, los siguientes puntos: I. INTRODUCCIÓN I.1 Objetivos I.1.1 Objetivos Generales I.1.2 Objetivos Particulares I.1.3 Alcances II. UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO EN EL SAR III. FAUNA POTENCIAL EN EL SAR IV. METODOLOGÍAS PARA DETECTAR LA PRESENCIA DE FAUNA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES SUJETAS A RESCATE Y REUBICACIÓN IV.1 Métodos o técnicas empleadas para determinar la presencia de fauna silvestre IV.2 Identificación taxonómica de las especies de fauna registradas en campo IV.2.1 Fauna registrada por grupo faunístico IV.2.2 Fauna con categoría de riesgo IV.2.2.1 Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 IV.2.2.2 Fauna endémica IV.2.2.3 Fauna en CITES IV.2.2.4 Fauna en la UICN						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

IV.3 Criterios para determinar y seleccionar las especies sujetas a rescate, reubicación y ahuyentado

V. TÉCNICAS PROPUESTAS PARA AHUYENTAR FAUNA SILVESTRE DEL ÁREA DEL PROYECTO

V.1 Medidas de amedrentamiento

V.1.1 Ahuyentado de aves

V.1.2 Ahuyentado de mamíferos

VI. TÉCNICAS PROPUESTAS PARA CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ESPECIES SUJETAS A RESCATE, CON Y SIN CATEGORÍA DE RIESGO EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

VI.1 Anfibios y reptiles

VI.2 Aves

VI.3 Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales

VI.4 Nidos, refugios y madrigueras

VII. PROPUESTA DE SITIOS PARA LA REUBICACIÓN DE ESPECIES RESCATADAS

VII.1 Medidas para garantizar la sobrevivencia de ejemplares capturados para su reubicación

VII.2 Criterios técnicos aplicados para la selección de áreas destinadas para la liberación y reubicación de especies de fauna

VIII. MEDIDAS EMERGENTES PARA CORREGIR SOBREVIVENCIA MENOR AL 80% DE INDIVIDUOS CAPTURADOS PARA SU LIBERACIÓN EN EL SA

VIII.1 Manejo y rehabilitación de organismos dañados durante la captura y rescate

VIII.2 Manejo y rehabilitación de organismos dañados durante el traslado para su liberación y reubicación en los sitios seleccionados

IX. INDICADORES DE DESEMPEÑO Y ÉXITO DE LAS ACCIONES

IX.1 Justificación y definición de indicadores de seguimiento, parámetros a evaluar de los mismos y umbrales de alarma determinados para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de rescate

IX.1.1 Indicador de realización

IX.2 Requerimiento de personal, material y equipo

X. PROGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR (DIAGRAMA DE GANTT)

XI. RESPONSABLES DE LAS ACCIONES

XII. BIBLIOGRAFÍA

XIII. ANEXOS

Es importante señalar que el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, también considerará el rescate de especies de cavernas. El rescate de estas especies estará dirigido particularmente a especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, no así de especies acuáticas (peces e invertebrados), a menos que previo al rescate, se haya localizado una caverna con las condiciones similares a las de la caverna en donde se realizará el rescate.

Medida 9			Letreros de precaución, límites de velocidad y reductores de velocidad.			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Factor: Fauna

Indicador: Riqueza y abundancia

Descripción:

Durante la etapa de construcción, deberán ser colocados letreros en los frentes de obra y a lo largo de todo el proyecto, que hagan alusión a **Precaución: Cruce de Fauna Silvestre**. Asimismo, se deberá restringir la velocidad de vehículos y maquinaria en la obra y sus caminos de acceso, a **30 km/h**, a fin de disminuir la probabilidad de atropello de fauna silvestre (Figura VI.3).



Figura VI.3 Ejemplo de señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna silvestre por la presencia de vehículos y maquinaria.

En la etapa de operación y mantenimiento, en lo que se refiere al camino de acceso al aeropuerto, se deberá colocar señalización preventiva del cruce de fauna en la zona. Se limitará la velocidad por medio de señalamientos que indiquen la presencia de fauna silvestre y letreros con reducción de velocidad. Dicha señalización deberá ser colocada por lo menos cada kilómetro en ambos sentidos de circulación. Asimismo, se colocarán reductores de velocidad cada 3 km y antes de ingresar a las instalaciones del aeropuerto (Figura VII.4y Figura VII.5).



Figura VI.4 Señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna silvestre.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”



Figura VI.5 Ejemplo de reductores de velocidad que pueden ser colocados en el camino de acceso.

Medida 10			Construcción de pasos de fauna y rehabilitación de corredores biológicos.				
Etapas:	C	O y M	Tipo medida	de	Pre	Mit	Com
Impactos: Muerte de fauna por atropello. Efecto barrera e interrupción de corredores biológicos (rutas de traslado de fauna silvestre). Efecto de borde.							
Factor: Fauna			Indicador: Riqueza y abundancia				
Descripción: Con la creación de los pasos de fauna se busca disminuir al máximo el efecto barrero y el índice de muertes de fauna por atropellamiento, y con ello permitir la permeabilidad entre los hábitats separados por la obra y así garantizar el funcionamiento de los ecosistemas. Dichos pasos de fauna estarán contruidos de acuerdo con las características de las especies de fauna que habitan en la región y en número suficiente. Se debe considerar que el proyecto se ubica en el corredor biológico Yum Balam – Sian Ka ´an, por lo que los pasos de fauna deben garantizar la permeabilidad de dicho corredor. Para ello, se considera lo que menciona el Ministerio de Medio Ambiente (2006, 2015) y la SCT (2020; Tabla VI.2).							

Tabla VI.2 Número de pasos para fauna mínimo recomendado para distintos grupos de vertebrados terrestres.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tipos de hábitat interceptados	Número mínimo recomendado de pasos para distintos grupos de vertebrados	
	Pasos adecuados para Grandes mamíferos	Pasos adecuados para vertebrados medianos y pequeños
Hábitat forestal y otros tipos de hábitat de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/Km	1 paso/ 500m
Hábitat transformado por las actividades humanas (incluyendo zonas agrícolas)	1 paso/3 Km	1 paso/Km

1) Las dimensiones recomendadas para los pasos de fauna están en función del tipo de animales que las van a utilizar. En la zona del proyecto habitan tanto de vertebrados pequeños (anfibios, reptiles, roedores, entre otros), medianos (*Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasyprocta punctata*, *Coendou mexicanus*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Mazama pandora*, *Mazama temama*, *Eira barbara*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Urocyon cinereoargenteus*, entre otros) y grandes mamíferos (*Odocoileus virginianus*, *Pecari tajacu*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Tapirus bairdii*). Con base en lo anterior y considerando lo propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente (2006, 2015) y la SCT (2020), Estas dimensiones de los pasos de fauna permiten que los animales puedan observar lo que hay al otro lado del paso, ya que muchas especies son desconfiadas y si los pasos de fauna son muy pequeños, no los utilizan. Bajo este contexto, las dimensiones recomendadas para los pasos de fauna del camino de acceso al aeropuerto se muestran en la Tabla VII.3.

Tabla VI.3 Dimensiones recomendadas para los pasos de fauna para el camino de acceso al aeropuerto.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tipo de paso	Grupo de fauna	Dimensiones mínimas recomendadas
Paso inferior para fauna	Grandes mamíferos (<i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Pecari tajacu</i> , <i>Puma concolor</i> , <i>Panthera onca</i> , <i>Alouatta pigra</i> , <i>Ateles geoffroyi</i> , entre otros)	40 – 50 m de ancho
Paso superior para fauna tipo 1	<i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Pecari tajacu</i> , <i>Didelphis marsupialis</i> , <i>Tamandua mexicana</i> , <i>Dasyprocta punctata</i> , <i>Coendou mexicanus</i> , <i>Procyon lotor</i> , <i>Nasua narica</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Mazama pandora</i> , <i>Mazama temama</i> , <i>Eira barbara</i> , <i>Leopardus wiedii</i> , <i>Leopardus pardalis</i> , <i>Herpailurus yagouaroundi</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i> , entre otros	6 ancho x 2 alto
Paso superior para fauna tipo 2	<i>Didelphis marsupialis</i> , <i>Tamandua mexicana</i> , <i>Dasyprocta punctata</i> , <i>Coendou mexicanus</i> , <i>Procyon lotor</i> , <i>Nasua narica</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Mazama pandora</i> , <i>Mazama temama</i> , <i>Eira barbara</i> , <i>Leopardus wiedii</i> , <i>Leopardus pardalis</i> , <i>Herpailurus yagouaroundi</i> , <i>Puma concolor</i> , <i>Panthera onca</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i> , entre otros	3 ancho x 2 alto
Pasos arbóreos de fauna	<i>Alouatta pigra</i> , <i>Ateles geoffroyi</i> , <i>Sciurus deppei</i> , <i>Sciurus yucatanensis</i> , <i>Coendou mexicanus</i> , <i>Potos flavus</i>	20 – 30 cm de ancho

2) Tipos de pasos de fauna que deberán ser construidos:

a. Los Pasos Inferiores para fauna (PIF): Son adecuado para todo tipo de especies terrestres, incluyendo ungulados y grandes carnívoros. Constituye, además, un hábitat para invertebrados y otros pequeños organismos. Los PIT son pasos superiores a las infraestructuras que, gracias a sus grandes dimensiones y a la restauración de su superficie, permiten una óptima integración en el entorno, dando continuidad a la cobertura vegetal y a los hábitats situados a ambos lados de la infraestructura. Para facilitar el paso del mayor número posible de especies de fauna, se realizará una restauración completa de la superficie del PIT, de manera que se garantice la presencia de una heterogeneidad de hábitats y microhábitats similar a la de su entorno e incluyendo aquellos de mayor interés para especies escasas o en regresión. Para ello, deberá disponerse sobre la base de la estructura una capa de tierra vegetal (a ser posible procedente de la misma zona de actuación) con un grosor adecuado para permitir una correcta restauración de hábitats. Es importante reducir las molestias a los animales causadas por la visión de las luces y el ruido de los vehículos que circulen por la infraestructura. Con esta finalidad, en los márgenes laterales de la estructura se instalarán apantallamientos opacos o se realizarán plantaciones densas de arbustos. Un correcto drenaje de la superficie del PIT, con ligera pendiente (2-3 %) desde el eje longitudinal central de la estructura hacia los márgenes, así como la aplicación de una capa de material

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

aislante que proteja la base de la estructura, son aspectos básicos para garantizar su durabilidad. A continuación, se presenta un ejemplo de este tipo de pasos de fauna (Figura VI.6).



Figura VI.6 Ejemplo del diseño del paso inferior para fauna que deberán construirse.

b. Paso Superior para Fauna (PSF): estos pasos de fauna se pueden dividir en dos grupos, de acuerdo con el tipo de fauna para el que serán construidos:

Paso Superior para Fauna tipo 1: para fauna como *Odocoileus virginianus*, *Pecari tajacu*, *Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasyprocta punctata*, *Coendou mexicanus*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Mazama pandora*, *Mazama temama*, *Eira barbara*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Urocyon cinereoargenteus*, entre otros. Estos pasos, permiten a la fauna de talla grande pasar de un lado a otro de la carretera sin arriesgarse a ser atropelladas. Algunos mamíferos grandes no utilizan los pasos de fauna que son pequeño o estrechos, por lo que al intentar pasar al otro lado lo hacen por la carpeta asfáltica arriesgándose a ser atropellada. Por eso este tipo de paso de fauna presentan dimensiones que permiten tener una buena iluminación asegurando que la fauna visualice lo que hay del otro lado de la carretera para así pasar sin problemas. A continuación, se presenta un ejemplo de este tipo de pasos para fauna (Figura VI.7).



Figura VI.7 Esquema general de paso superior para fauna tipo 1.

Paso Superior para Fauna tipo 2 para pequeños y medianos vertebrados como *Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasyprocta punctata*, *Coendou*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

mexicanus, Procyon lotor, Nasua narica, Potos flavus Mazama pandora, Mazama temama, Eira barbara, Leopardus wiedii, Leopardus pardalis, Herpailurus yagouaroundi, Urocyon cinereoargenteus, entre otros. Estos pasos permiten a la fauna de talla mediana y pequeña pasar de un lado a otro de la carretera sin arriesgarse a ser atropelladas. Las dimensiones de estos pasos permiten tener una buena iluminación asegurando que la fauna visualice lo que hay del otro lado de la carretera para así pasar sin problemas, ya que muchos organismos no utilizan estos pasos si no logran ver lo que hay al otro lado. En la Figura VII.8 se presenta un ejemplo de este tipo de pasos para fauna.



Figura VI.8 Esquema general de paso superior para fauna tipo 2.

c. Pasos Arbóreos de Fauna (PAF). Estos pasos de fauna se centran básicamente en reducir la mortandad de mamíferos arborícolas por atropellamiento, en zonas forestales. Consisten en la instalación de puentes de malla o la suspensión de cables, que permiten el paso de los animales entre las ramas de los árboles o postes situados a ambos lados de la vía. Se requieren estructuras estables y resistentes. El diseño debe considerar la estabilidad de estos pasos para prevenir la caída de los animales. Este tipo de pasos deben aplicarse con cautela en las regiones que cuentan con normativa destinada a evitar la propagación de incendios forestales a partir de los márgenes de las vías de transporte, y que establece la obligatoriedad de evitar la continuidad entre las copas de los árboles entre los márgenes de la vía y los hábitats forestales adyacentes. En estas zonas los materiales utilizados deberán ser metálicos o de material ignífugo para reducir el riesgo de propagación de incendios. Estos pasos son fáciles de implementar, en la Figura VII.9 se muestran algunos ejemplos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

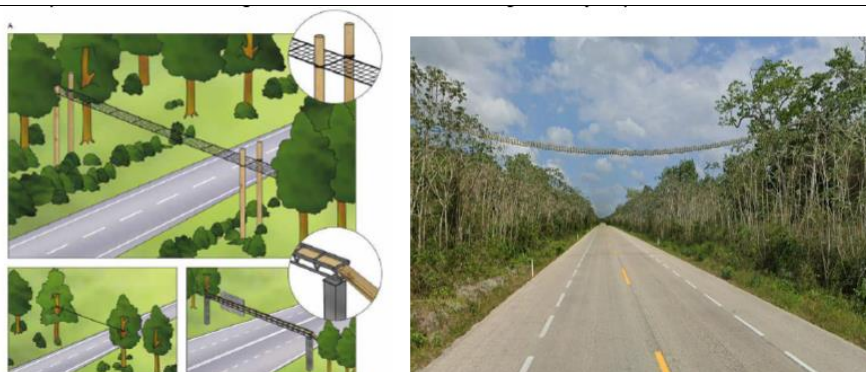


Figura VI.9 Esquema general de pasos arbóreos. A) Se observa un esquema paso entre árboles por medio de una malla, B) Ejemplo de los pasos arbóreos de la carretera Playa del Carmen – El Tintal, mismos que pueden ser implementados en el camino de acceso al aeropuerto.

3) Ubicación de los pasos para fauna

De acuerdo con las características de la zona y la fauna que ahí habita, se propone la construcción

de 16 pasos para fauna (Figura VII.10), de los cuales 3 corresponden a Pasos Inferiores, 6 pasos superiores tipo 1 y 7 pasos superiores tipo 2. A continuación se presenta los cadenamamientos aproximados en los que se propone la construcción de estos pasos para fauna (Tabla VII.4):

Tabla VI.4 Propuesta de ubicación y tipo de pasos de fauna.

Número	Tipo de paso	Cadenamiento aproximado	Dimensiones recomendadas	
1	Paso superior para fauna tipo 2	0+250	3 ancho x 2 alto	
2	Paso superior para fauna tipo 1	0+650	6 ancho x 2 alto	
3	Paso superior para fauna tipo 2	1+400	3 ancho x 2 alto	
4	Paso superior para fauna tipo 1	2+000	6 ancho x 2 alto	
5	Paso inferior para fauna	2+500	40 m de ancho	
6	Paso superior para fauna tipo 1	3+000	6 ancho x 2 alto	
7	Paso superior para fauna tipo 2	3+500	3 ancho x 2 alto	
8	Paso superior para fauna tipo 1	4+200	6 ancho x 2 alto	
9	Paso inferior para fauna	5+000	40 m de ancho	
10	Paso superior para fauna tipo 1	6+000	6 ancho x 2 alto	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

11	Paso superior para fauna tipo 2	6+700	3 ancho x 2 alto	
12	Paso superior para fauna tipo 1	7+250	6 ancho x 2 alto	
13	Paso superior para fauna tipo 2	7+800	3 ancho x 2 alto	
14	Paso superior para fauna tipo 2	9+100	3 ancho x 2 alto	
15	Paso inferior para fauna	9+600	40 m de ancho	
16	Paso superior para fauna tipo 2	10+100	3 ancho x 2 alto	

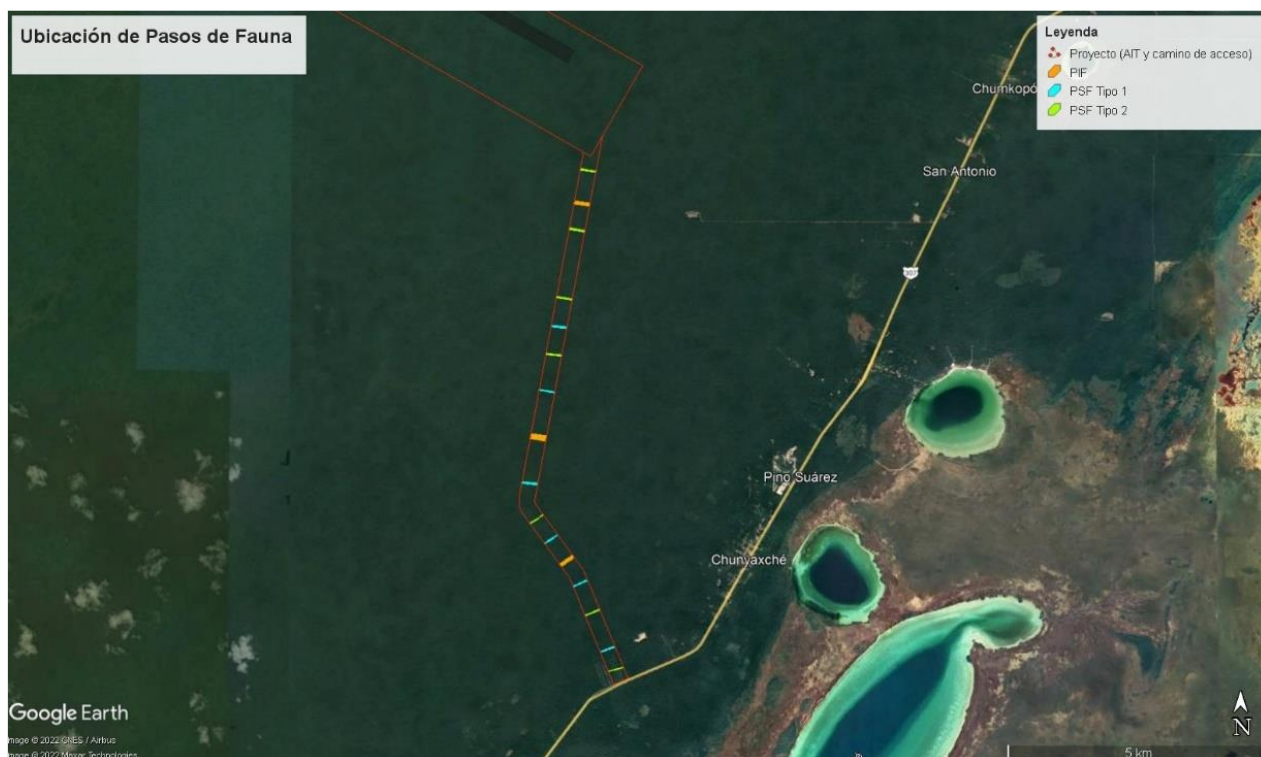


Figura VI.10 Propuesta de ubicación y tipo de pasos de fauna.

Es importante señalar que también se deberá contemplar la colocación de pasos de fauna arbóreos, debido a la presencia de especies como *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Sciurus deppei*, *Sciurus yucatanensis*, *Coendou mexicanus*, *Potos flavus*, entre otras, no obstante, hasta el momento no se tiene identificado los sitios en los cuales deberán ser colocados estos pasos de fauna, razón por la cual, durante la etapa de construcción, el equipo encargado de ejecutar

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, identificará los sitios en los cuales se deberán colocar los pasos de fauna arbóreos.

4) Acondicionamiento del acceso a los pasos para direccionar a la fauna

Para facilitar el uso de los pasos de fauna es importante que los accesos a los mismos estén bien conectados con el entorno adyacente y que se oriente a los animales hacia las entradas. Los cerramientos son indispensables en la mayoría de los casos para conducir a los animales a los accesos del paso.

a. El acondicionamiento de los accesos a los pasos se puede realizar mediante la utilización de plantación de arbustos formando franjas paralelas al vallado perimetral para conducir a la fauna hacia la entrada del paso ofreciendo refugio y protección frente a la luz y el ruido generado por el tráfico. Para las plantaciones se utilizan especies de autóctonas, propias de las comunidades vegetales del entorno y que tengan bajos requerimientos hídricos y de mantenimiento. En la zona donde se establezca esta vegetación, se recomienda usar el estrato orgánico producto del despalme, ya que éste contiene una gran cantidad de semillas de diferentes especies herbáceas y arbustivas de la selva de la región (Figura VI.11).



Figura VI.11 Ejemplo del acondicionamiento de los pasos de fauna.

b. La probabilidad de que un animal localice los accesos a un paso de fauna mejora si los vallados perimetrales se instalan adecuadamente. Se recomienda utilizar para los accesos a los pasos de fauna la malla conocida como malla venadera triple nudo-galvanizada. El diseño de esta malla hace que, si los animales se estrellan con ella, no se lastimen, es difícil de cortar con pinzas de corte y es de larga duración. Además, su graduación en la parte de abajo es tal que impide el paso de vertebrados medianos y pequeños. La malla deberá ser colocada por lo menos 250 m a la orilla de la carretera por el derecho de vía y encaminada hacia el paso de fauna. En los pasos inferiores para fauna, se deberá colocar

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

la malla por la orilla de paso de fauna para impedir que los animales caigan a la carretera (Figura VI.12).



Figura VI.12 Ejemplo del tipo de maya que se propone sea utilizada. La malla, en la parte baja el aro de luz es más pequeño que impide el paso de pequeños vertebrados.

5) Eficacia de los pasos de fauna

La carretera Cedral-Tintal-Playa del Carmen, en Quintana Roo, México, se encuentra cercana al proyecto. En esta carretera fueron construidos Pasos de fauna, mismos que han sido monitoreados para ver su eficacia. Se ha observado que especies como *Panthera onca* Ocelote, *Leopardus pardalis*, *Cabeza de viejo*, *Odocoileus virginianus*, *Cuniculus paca*, han utilizado estos pasos de fauna. De acuerdo con algunos autores, se espera que el número de cruces y especies en esa carretera se incremente con el paso del tiempo, al igual que ocurre en otras carreteras, donde el uso de pasos de fauna ha sido monitoreado como resultado de la habituación de los organismos que viven en los alrededores de estas obras de infraestructura. De acuerdo con las especificaciones de los pasos de fauna propuestos en el presente estudio, se espera que un alto porcentaje de la fauna de la región que presenta pasar de uno a otro lado de la carretera utilice los pasos de fauna, es por ello que se considera necesario realizar el monitoreo de estos pasos de fauna, para conocer su efectividad.

Medida 11			Diagnóstico y plan de manejo para el control de fauna			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Posibles colisiones de aeronaves con vertebrados voladores y terrestres.						
Factor: Fauna			Indicador: Riqueza y abundancia			
Descripción:						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Una vez que el proyecto entre en operación, se deberá elaborar el Diagnostico para la fauna para determinar el nivel de riesgo de cada una de las especies. Asimismo, también se deberá realizar el elaboración y ejecución del Programa de control de fauna para el AIT. Para realizar estos estudios se deberán utilizar los términos de referencia que utiliza Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Cabe señalar que el proyecto contempla instalaciones para el control de fauna, la cual contará con los equipos necesarios para poder capturar y resguardar a los animales que puedan llegar a cruzar el área de movimiento del aeropuerto y poner en riesgo las operaciones de las aeronaves o a las personas que se encuentren en las instalaciones del aeropuerto, además de contar con el personal capacitado para el manejo de la fauna específica de la zona.

Medida 12			Uso de barreras físicas para disminuir la contaminación auditiva y lumínica			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Perturbaciones por contaminación auditiva. Perturbaciones por contaminación lumínica.						
Factor: Fauna			Indicador: Patrones conductuales			
Descripción: Una de acciones efectivas para mitigar la contaminación auditiva y lumínica, es la colocación de barreras físicas en los frentes de obra, a fin de minimizar el ruido que se introduce a la selva. En la siguiente figura se muestran algunos ejemplos de barreras físicas que son utilizadas en la construcción de proyectos (Figura VI.13).						
						
Figura VI.13 Ejemplo de barreras físicas para disminuir la contaminación auditiva y lumínica.						

Medida 13			Capacitación y concientización ambiental del personal de la obra			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Modificación de las características químicas del suelo. Modificación de las características físicas del suelo. Alteración de la calidad del agua. Alteración de la calidad de agua en los humedales. Karsticidad. Afectación a estructuras kársticas. Disminución de cobertura. Modificación de la riqueza y abundancia de individuos. Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria. Disminución de la abundancia por Cacería y captura de fauna. Muerte de fauna por atropello. Perturbaciones por contaminación auditiva.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Perturbaciones por contaminación lumínica. Perturbaciones por contaminación física. Cambio de uso y costumbres.

Factor: Todos

Indicador: Todos

Descripción:

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por la presencia de personal en el desarrollo del proyecto se deben de implementar Buenas Prácticas Ambientales dentro de la afectación de este. Para ello se deben de llevar a cabo **campañas de capacitación ambiental**, con la finalidad de difundir y concientizar a todo el personal presente durante la etapa de construcción del Proyecto de las acciones de protección y conservación del ambiente afectado por las obras. Las campañas deberán atender lo siguiente:

- Dar a conocer todos los aspectos referentes al manejo de residuos (de todo tipo), combustibles y sustancias químicas según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como las leyes, normas y reglamentos aplicables, además de medidas específicas para el uso del agua y energía eléctrica.
- Indicar medidas para el cuidado de la flora y fauna nativa por parte de los trabajadores, en particular aquellas especies que se encuentren en la NOM-059- SEMARNAT-2001 o que tengan alguna importancia regional y que por lo mismo deban ser protegidas.
- Motivar la Sana Convivencia, este rubro comprenderá los temas sociales, específicamente sobre las tradiciones y costumbres de los pueblos existentes en la zona, días de fiestas de las poblaciones, derechos de los pueblos indígenas, igualdad de género, normas de sana convivencia, entre otros.
- Reglas de Comportamiento que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas de auto regulación, con las que se asegure su cumplimiento.

Además, se dará a conocer las siguientes prohibiciones:

- **Prohibido** la captura y tráfico de especies de flora y fauna, lo cual será reforzado con la colocación de letreros en los frentes de obra y a lo largo de todo el proyecto y caminos de acceso, que hagan alusión a **Prohibido Cazar y Colectar Fauna Silvestre** (Figura VI.14).



Figura VI.14 Señalamientos para minimizar atropellamientos a la fauna silvestre.

- Prohibido desmontar más allá de la zona autorizada
- Prohibido usar fuego para la eliminación de la vegetación
- Separación y acopio adecuada de los residuos generados en la obra

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

- Prohibido verter residuos de todo tipo en estructuras kársticas
- Cumplir con los límites de velocidades al interior del predio del proyecto y en la vialidad externa.

Cabe señalar que quien no lleve a cabo lo estipulado en el reglamento, puede hacerse a creador a sanciones administrativas o legales según sea el caso.

Medida 14			Seguridad y atención de emergencias del personal			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Riesgo de seguridad y daños a la salud						
Factor: Social.			Indicador: Salud			
Descripción: La realización de obras civiles conlleva a riesgos para los trabajadores, ya que pueden ocurrir accidentes. En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos. Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y adecuado para la atención de diferentes tipos de accidentes, así como la forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente y personal médico en el municipio. Para llevar a cabo la reducción de exposición al riesgo del trabajador se tomarán como base la reducción de la concentración de la exposición, la duración de la tarea y la frecuencia de la misma. Reduciendo cualquiera de estos tres factores, se disminuirá la exposición al riesgo. Se otorgará equipo de protección personal especializado (mascarillas, lentes cubre polvo, casco, etc.).						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 15			Señalización preventiva e implementación de horarios y rutas de transporte para vehículos pesados			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Incremento del tránsito vehicular						
Factor: Social.			Indicador: Incremento del tránsito vehicular			
Descripción:						
Diseñar y operar un programa de manejo logístico del transporte de materiales, equipos e insumos y un programa de comunicación efectiva con las autoridades competentes y con la comunidad para anunciar los horarios de mayor incremento del volumen de tránsito de transporte de carga en las vialidades. Dichos programas requerirán de la coordinación estrecha entre SEDENA y autoridades competentes para diseñar rutas alternas que minimicen la problemática (riesgo de accidentes, aumento de duración de los trayectos, etc.) asociada a la circulación de transporte de carga a la par del transporte de turistas y pobladores. La señalización es indispensable en la etapa de construcción. La señalización preventiva e informativa es crucial en un proyecto constructivo, la señalización deberá instalarse previo inicio de actividades (informativa) para que la población aledaña y adyacente a las superficies del proyecto tomen sus debidas precauciones y la preventiva unas horas antes del inicio de las actividades y obras del proyecto. Es importante que se establezcan horarios de trabajo de acuerdo con las actividades que se estarán desarrollando en el sitio del proyecto, esto permitirá a la población mantenerse prevenida y establecer horarios propios con anticipación que no intervengan de forma negativa en sus labores. Se recomienda establecer horarios nocturnos en la etapa de construcción, debido a que en este horario el paso de vehículos por la carretera se reduce, asimismo e sugiere que los traslados de insumos, maquinaria y equipos pesados a la zona del proyecto, así como transporte de residuos y sobrantes de obra y la construcción tengan rutas fijas de entrega las cuales deberán estar diseñadas por encargados de la logística, esto evitará que tomen calles alternativas que no soporten este tipo de tránsito, evitando embotellamientos y zonas de tráfico lento, disminuyendo así las molestias a los usuarios de la carretera.						

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
 “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Medida 16			Campañas de tradiciones y costumbres			
Etapas:	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Impactos: Cambios de usos y costumbres						
Factor: Cultural.			Indicador: Identidad étnica			
Descripción: Se recomienda diseñar campañas de información y comunicación acerca de las tradiciones y costumbres que forman parte de la cultura de las poblaciones de FCP y Tulum, como una forma de preservar esa cultura. Diseñar e impartir programas de información, orientación y capacitación dirigidos a los trabajadores. Los temas comprenderían tradiciones y costumbres de los pueblos existentes en la zona, días de fiestas de las poblaciones, derechos de los pueblos indígenas, igualdad de género, normas de sana convivencia, entre otros.						

VI.2 Plan de gestión ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medias de mitigación las cuales ya están incluidas en el Documento Técnico Unificado (DTU) del Aeropuerto internacional Felipe Carrillo Puerto en Tulum, en el que se incluye la acción o medida de mitigación, señalando los indicadores para verificar el cumplimiento de estas.

De manera concisa es la programación de medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo (SEMAARTAT, 2008).

Para garantizar el cumplimiento de las medidas ayuda a cubrir los siguientes puntos:

- Prevenir los impactos negativos inesperados o súbitos cambios en las tendencias de los impactos.
- Proporcionar un aviso inmediato cuando un indicador de impacto preseleccionado se acerca a un nivel crítico predeterminado.
- Proporcionar información que puede ser utilizada para el control del tiempo de ocurrencia, localización y nivel de impactos de un proyecto.
- Proporcionar información que puede utilizarse para valorar la eficacia de las medidas correctoras aplicadas y verificar los impactos previstos y, por tanto, validar las técnicas de predicción de estos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

OBJETIVOS.

Objetivo general.

Presentar las medidas de prevención y mitigación aplicable de los impactos ambientales identificados en la presentada MIA y dar seguimiento mediante la medición de indicadores de éxito determinados, y así dar cumplimiento de las actividades establecidas.

Objetivos particulares.

- Presentar las medidas preventivas y de mitigación para cada uno de los impactos negativos identificados por componente ambiental y etapa del proyecto.
- Presentar los indicadores de éxito establecidos en cada medida preventiva y de mitigación propuesta por componente ambiental y actividad del proyecto.
- Presentar los requerimientos e información a integrar, para mostrar cumplimiento de las actividades.
- Asegurar la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación establecidas
- Identificar y corregir posibles desviaciones de las variables bajo control, una vez aplicadas las medidas de mitigación, prevención y compensación.
- Comprobar el correcto cumplimiento de los aspectos ambientales contenidos en las especificaciones del proyecto.
- Controlar la evolución de los impactos previstos y la eficacia de las medidas propuestas, a través del control de los valores alcanzados por los indicadores ambientales propuestos.
- Controlar la evolución de los impactos ambientales o la aparición de otros no previstos y proponer las medidas de control pertinentes.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental relacionada con el proyecto.

VI.2.1 Líneas estratégicas de mitigación ambiental.

Entendiendo por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. La estrategia busca mitigar un cierto tipo de impactos potenciales, en esta se organizan las medidas y acciones de mitigación que se dirigen a un grupo de impactos, así como las fases del proyecto en las que se podría presentar, para minimizar su efecto, en la Tabla VII.5 se presentan las líneas estratégicas que se consideran en los Procedimiento para el Manejo Ambiental.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

Tabla VI.5. Líneas estratégicas de mitigación ambiental propuestas en el PMA.

Línea estratégica de mitigación ambiental	Impacto	Factor	Objetivo de las medidas de mitigación
Evitar la contaminación del aire	Incremento en la concentración de gases de combustión, partículas suspendidas, nivel de ruido y perturbaciones por contaminación auditiva	Atmósfera	Atender los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes señalados en las Normas Oficiales Mexicanas
Conservación de la fauna silvestre	Disminución de abundancia.	Riqueza y abundancia	Ahuyentado, captura y rescate de individuos de fauna silvestre,
Integración al paisaje natural	Modificación de los elementos estructurales del paisaje.	Paisaje	Integrar el proyecto a los elementos del paisaje natural.
Garantías al personal	Riesgo de seguridad y daños a la salud, Incremento del tránsito vehicular, Deterioro de la infraestructura local por aumento del tránsito.	Social	Garantizar la seguridad del personal que participa en el proyecto.
Concientización social	Aumento de población flotante (trabajadores de otras localidades o estados), Cambio de usos y costumbres.	Cultural	Concientizar al personal del Proyecto de los usos y costumbres locales.
Concientización cultural	Cambio de usos y costumbres. Afectación de vestigios. Aceptación del proyecto.	Cultural	Protección y conservación de la cultura local.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Servicios urbanos	Inducción al aumento del precio de terrenos aledaños. Incremento de abastecimiento de servicios.	Social	Abastecimiento y contratación de servicios

VI.2.2 Procedimientos para el manejo ambiental.

El procedimiento para el manejo ambiental se puede traducir a una ficha técnica de manejo ambiental en la cual se sintetizan las principales actividades de índole ambiental que se deberán de implementar con el objetivo de mitigar, prevenir o compensar el impacto generado por las obras del Proyecto.

A continuación, se presentan las fichas de manejo ambiental.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tabla VI.6. Fichas de manejo ambiental Factor Atmósfera.

Factor	Objetivo de las medidas	Periodo de aplicación	Duración
Atmósfera	Atender los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes señalados en las Normas Oficiales Mexicanas	Operación y mantenimiento	Permanente
Impacto a manejar: Incremento en la concentración de gases de combustión. Incremento en la concentración de partículas suspendidas e Incremento en los niveles de ruido actual, Perturbaciones por contaminación auditiva			
Actividades que verificar			
- Los vehículos de carga deberán ajustarse a las normas y reglamentos ambientales vigentes (NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006). - En cuanto a la generación de ruido los vehículos y maquinaria de construcción se deben de ajustar a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Además de contemplar los horarios de trabajo, sobre todo en zonas cercanas a áreas urbanas - Cumplimiento de la verificación vehicular - Implementar un Programa de mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria, a fin de cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes establecidos en las normas oficiales mexicanas. - Realizar recorridos periódicos de inspección visual para identificar condiciones físicas en los vehículos, equipo y maquinaria que pudieran contribuir o sean causantes de generar emisión de gases contaminantes y ruido anómalas, dicha actividad deberá quedar registrada en una bitácora. - Establecer una velocidad de 60 km/h como máxima permisible en las terracerías al interior del área del Proyecto, particularmente para aquellos vehículos que transporten material particulado. - Circulación a velocidades menores a 30 km/h dentro del aeropuerto. - Humectar el suelo utilizando agua tratada en las zonas libres de cobertura vegetal susceptibles de liberar partículas suspendidas a la atmósfera. - Cubrir con lona los vehículos utilizados para el transporte de materiales pétreos y residuos provenientes del movimiento de tierras con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado. - Atender los límites máximos permisibles de emisión de ruido señalados en las normas oficiales mexicanas. En caso de detectar un incremento en el nivel de ruido se aplicarán las medidas correctivas a los vehículos automotores.			
Puntos de verificación	Indicadores	Medida correctiva	Evidencia de cumplimiento

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Áreas de trabajo, talleres, patios de maquinaria	Nivel de cumplimiento de acciones (porcentaje)	Mantenimiento y reparación de fallas detectadas	• Bitácoras de mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos de trabajo que utilizan hidrocarburos para su funcionamiento. • Cronograma del mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo. • Comprobantes de verificación vehicular.
Referencia normativa o programa • NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. • NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. • NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población. • NOM-037-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. • 156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire. • NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.			

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

- NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido

Tabla VI.7. Fichas de manejo ambiental Factor Fauna.

Componente	Medida de mitigación	Periodo de aplicación	Duración
Fauna	Ahuyentado, captura y rescate de individuos de fauna silvestre	Construcción	Permanente
Impactos a manejar: Muerte accidental de fauna por la presencia de vehículos y maquinaria, Disminución de la abundancia por Cacería y captura de fauna por personal de la obra, Muerte de fauna por atropello,			
Actividades que verificar			
• Rescatar y capturar a los ejemplares de fauna silvestre del área de intervención del Proyecto, mediante técnicas de trampeo adecuadas a cada grupo faunístico, durante las actividades de construcción. • Seleccionar sitios para la reubicación de los ejemplares faunísticos rescatados, en condiciones ecológicamente viables. • Evitar afectación a nidos o madrigueras aledañas a la zona del proyecto. • Establecer una velocidad de 30 km/h como máxima permisible al interior del área del Proyecto, con el fin de evitar atropellamiento de la fauna. • Realizar pláticas de concienciación al personal respecto a la importancia de la fauna silvestre y de las especies locales con el objeto de evitar que se colecten, capturen, consuman, cacen o comercialicen, asimismo se prohibirá la introducción de especies exóticas. • Se aplicará el Programa de manejo, protección y conservación de fauna o que presentan alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.			
Puntos de verificación	Indicadores	Medida correctiva	Evidencia de cumplimiento
Superficie de ocupación del Proyecto.	Nivel de cumplimiento de acciones (porcentaje).	Incrementar el número de brigadas dedicadas al	Bitácora del rescate y reubicación de fauna silvestre.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

	Número de ejemplares capturados y reubicados de especímenes de fauna, fuera del área del Proyecto.	de ahuyentado, rescate y captura de fauna. Restaurar las áreas afectadas fuera de la superficie autorizada. Colocación de topes o reductores de velocidad.	Registro de capacitación a personal en obra sobre la protección a la fauna silvestre. Registro fotográfico.
Referencia normativa o programa			
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. - 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.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

Tabla VI.8. Fichas de manejo ambiental Factor Paisaje.

Componente	Medida de mitigación	Periodo de aplicación	Duración
Paisaje	Integrar el proyecto a los elementos del paisaje natural.	Construcción y Operación y mantenimiento	Permanente
Impacto a manejar: Modificación a los elementos estructurales del paisaje			
Actividades que verificar			
- Llevar a cabo la supervisión, registro y verificación de las áreas por afectar dentro del polígono del proyecto, según el proyecto ejecutivo del promotor. - Diseñar y operar un programa de mantenimiento de áreas físicas y naturales para su adecuada conservación. - Diseñar la señalización de la vialidad interna conforme a la normatividad de la SCT, con la finalidad de agilizar la movilidad.			
Puntos de verificación	Indicadores	Medida correctiva	Evidencia de cumplimiento
Superficie de ocupación del Proyecto.	Nivel de cumplimiento de acciones (porcentaje).	Restaurar las áreas afectadas fuera de la superficie autorizada.	Registro fotográfico. Programa calendarizado del mantenimiento de las instalaciones.
Referencia normativa o programa			
- Programa de mantenimiento de áreas físicas y naturales para su adecuada conservación. - Programa de verificación periódica de la funcionalidad de las nuevas estructuras e instalaciones.			

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

Tabla VI.9. Fichas de manejo ambiental Factor Social.

Componente	Medida de mitigación	Periodo de aplicación	Duración
Social	Garantizar la seguridad personal que participa en el proyecto.	Construcción Operación y mantenimiento	Permanente
Impacto a manejar: Riesgo de seguridad y daños a la salud, Incremento del tránsito vehicular, Deterioro de la infraestructura local por aumento del tránsito			
Actividades que verificar			
- Diseñar y operar el programa de seguridad en el trabajo, que incluye entre otras medidas, proveer a los trabajadores del equipo de protección acorde a las actividades a realizar. - Diseñar y operar un programa de manejo logístico del transporte de materiales, equipos e insumos. Dicho programa requerirá de la coordinación estrecha entre SEDENA y autoridades competentes para diseñar rutas alternas que minimicen la problemática (riesgo de accidentes, aumento de duración de los trayectos, etc.) asociada a la circulación de transporte de carga a la par del transporte de turistas y pobladores. - Diseñar y ejecutar un programa de comunicación efectiva con las autoridades competentes y con la comunidad para anunciar los horarios de mayor incremento del volumen de tránsito de transporte de carga en las vialidades. En el entendido que son las autoridades las encargadas de la señalización correspondiente y de incrementar la periodicidad de las labores de mantenimiento de las vialidades que sean utilizadas con mayor frecuencia. - Establecer acuerdos de cooperación con las autoridades competentes para mantener la seguridad y la movilidad en las vialidades de mayor uso de pobladores y turistas, durante los horarios de mayor afluencia de transporte de materiales, equipos, insumos y residuos. - Diseñar y ejecutar un programa de horarios escalonados para la recepción de insumos, materiales y equipo, así como para recolección de residuos. - Definir dentro del predio del proyecto, sitios y horarios para la maniobra de recepción, carga y descarga de insumos, materiales, equipo y residuos. - Vigilar el cumplimiento de los límites de velocidades al interior del predio del proyecto y en la vialidad externa. - Diseñar y vigilar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos del proyecto para garantizar que opere en óptimas condiciones de funcionalidad.			
Puntos de verificación	Indicadores	Medida correctiva	Evidencia de cumplimiento
Superficie de ocupación del Proyecto.	Nivel de cumplimiento de	Implementar campañas de seguridad e higiene	Entrega de EPP al personal durante en

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"

	acciones (porcentaje).	a todo el personal presente en el proyecto.	las distintas etapas del proyecto. Registro fotográfico.
Referencia normativa o programa			
• Manejo logístico del transporte de materiales, equipos e insumos • Comunicación efectiva con las autoridades competentes			



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "PLANTA DE COMBUSTIBLES"

VI.2.3 Seguimiento y control (monitoreo).

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambientalmente hablando, del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación. El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora diaria: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte Mensual o Semestral (de acuerdo con la actividad): En este reporte se describirá el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación al impacto generado.
- Memoria fotográfica: Los reportes deberán 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.
- Reporte anual: Este se deberá elaborar anualmente y señalará el desarrollo de la obra; de ser necesario.

Para dar cumplimiento del seguimiento y control se anexan los siguientes programas ambiental:

- Programa de Residuos
- Programa Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria
- Programa Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”**

CAPITULO VII

**PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO
EVALUACION DE ALTERNATIVAS**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
“PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	3
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	4
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION.....	5
CAPITULO VIII.....	9
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	10
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	10
VIII.1.1 Cartografía.....	10
VIII.1.2 Fotografías.....	10
VIII.1.3 Videos.....	10
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
CAPÍTULO II.....	10
CAPITULO III.....	11
CAPITULO IV	12

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La descripción que a continuación se desarrolla, se deriva de la información expuesta en el Capítulo II, la línea base descrita en el Capítulo IV, la evaluación de impactos ambientales en el Capítulo V, y las medidas ambientales contenidas en el Capítulo VI.

SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El área de estudio del proyecto se encuentra al noreste de la Península de Yucatán, en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum, en el Estado de Quintana Roo. Se localiza en la Región Biogeográfica Neotropical, particularmente en las provincias bióticas Yucatanense y Campechano-Petenense (subprovincia Rooena). Presenta altitudes promedio de 28 msnm.

El predio destinado para el desarrollo del proyecto se encuentra en el Ejido Chunyaxché, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, la zona de construcción considera una superficie de 1,200 hectáreas. La coincidencia de rasgos geomorfológicos, hidrológicos, climáticos y tipos de vegetación son característicos de la península de Yucatán y en particular del estado de Quintana Roo clasificándose el tipo de vegetación como selva mediana subperennifolia, que coinciden con los ejidos aledaños en donde se desarrollara el proyecto.

El tipo de clima que prevalece en el SA y área de estudio es el $AwI(x')$, lo que significa que es un clima cálido intermedio subhúmedo, con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia mayor de 6 meses, con oscilación térmica de 3.7°C ; además, con temperatura media anual mayor a los 22°C , y con temperatura del mes más frío mayor a los 18°C y con lluvias de 60 mm del mes más seco para todas las estaciones climatológicas seleccionadas.

Actualmente las emisiones de gases y partículas suspendidas son bajas, gracias a las condiciones climatológicas y morfológicas de zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.

En cuanto al ruido en la parte centro del SA que es donde se ubica el proyecto, el único ruido perceptible es el natural, es decir el ocasionado por el viento y movimiento de la fauna, este ruido alcanza alrededor de 30 dB, mientras que en los sitios donde hay poblados rurales y zonas urbanas no sobrepasan los 68 dB(A).

De acuerdo con la información recopilada y analizada se ha determinado que los sitios de mejor calidad de agua corresponden a los sitios alejados de cualquier zona urbana zonas, donde el impacto antropogénico es bajo, diversos estudios muestran una concentración de sitios con deterioro de la calidad de agua, por descargas de aguas negras sin tratamiento y residuos sólidos, ubicados en las zonas de descarga del acuífero manantiales en playa, lagunas, humedales y mar, lo que sugiere que, por la dinámica de flujo existente en la parte subterránea, exista un proceso de acumulación de contaminantes provenientes de diversos puntos de la zona, también se tienen sitios con incremento de la salinidad en el agua, como producto de la extracción excesiva en pozos, lo cual se interpreta como un avance de la intrusión salina hacia tierra adentro.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

En el Municipio de Felipe Carrillo Puerto se tienen suelos: Gleysol Mólico (GM), Litosol (L), Rendzina (R) y Solonchak Kárstico (Z). Estos suelos, poco profundos, corresponden a un subsuelo calcáreo con el manto freático muy cerca de la superficie (promedio aprox. 8 m) con diferencias en la composición y elevación. Bajo el proyecto del Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto se tiene suelo 100% Litosol como se observa en el mapa.

Para la zona del estudio el 100% de uso de suelo es de selva perennifolia y subperennifolia. Este tipo de selva se caracteriza por ser el tipo de vegetación con concentración de diversidad de especies, resguardando como refugio a miles de especies, tanto de fauna silvestre como de un sin fin de vegetación.

La vegetación de selva mediana subperennifolia se encuentra en diferentes estados de conservación, esto reconocible en parte por las extensiones de selvas secundarias (arbóreas o arbustivas) existentes, que, si bien han disminuido sus elementos estructurales, se consideran como hábitats de buena calidad para la fauna y formas menores de vegetación. Se identificaron 77 especies de las cuales 54 son árboles, 14 arbustos, tres herbáceas y seis epifitas. En cuanto a la fauna se registró un total de 260 especies, distribuidas de la siguiente manera: 16 especies de anfibios, 32 especies de reptiles, 173 especies de aves y 39 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 48% de las especies potenciales.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

ATMÓSFERA.

- Ruido.

Actualmente, en la parte centro del SA que es donde se ubica el proyecto, el único ruido perceptible es el natural, es decir el ocasionado por el viento y movimiento de la fauna, este ruido alcanza alrededor de 30 dB.

SUELO.

Los tipos de suelo predominantes en el SA son los Leptosoles distribuido en la mayor parte del SA, y suelo de tipo Solonchak que se presenta en zonas inundables.

ACUÍFERO.

- Calidad del agua.

El acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último período, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte de la entidad, excepto en su área suroeste que es de permeabilidad media; así como también en una pequeña franja al norte en material no consolidado.

Se trata de un acuífero de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. La mayor parte de la superficie del estado, son de llanuras, que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes; en tanto que, en el área de lomeríos, la

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

red de drenaje subterráneo está menos desarrollada que en la llanura y no muestra manifestaciones importantes en la superficie del terreno.

- Infiltración.

Los procesos de desarrollo de los servicios turísticos que son los principales impulsores del crecimiento urbano y suburbano han conducido a la impermeabilización del suelo mediante la construcción de casas y pavimentación de calles, acciones que disminuyen la capacidad de infiltración del agua hacia al subsuelo.

- Disponibilidad de agua.

De las unidades hidrogeológicas de Quintana Roo se extrae un volumen de 1 265.57 Hm³, los usos de mayor demanda son: servicios, con más del 50%, seguido por el uso agrícola (25.2%) y el público urbano (16.9%). Es notorio que la presión sobre el agua está en crecimiento acelerado, aún sin el proyecto del aeropuerto, esto debido al crecimiento urbano y turístico.

GEOMORFOLOGÍA.

- Karsticidad.

El SA se caracteriza por estar conformado por sedimentos kársticos, situación que favorece la infiltración del agua al acuífero a través de fracturas, oquedades y conductos kársticos, Las superficies de rocas ya sea carbonatadas o evaporíticas que afloran y quedan expuestas directamente a la intemperie, suelen estar afectadas por el desgaste dilusivo de aguas meteóricas y fluviales (karsticidad).

FAUNA.

- Diversidad y abundancia.

En SA se registró un total de 260 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 16 especies de anfibios, 32 especies de reptiles, 173 especies de aves y 39 especies de mamíferos, en cuanto al proyecto, la Herpetofauna estuvo representada por 26 especies, 114 especies de aves y 20 especies de mamíferos.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

ATMÓSFERA.

- Gases de combustión y partículas suspendidas.

Durante las actividades que se realizarán en la etapa de construcción, se prevé que habrá maquinaria y equipo pesado, camiones de transporte de material y vehículos, lo que representa un riesgo de incremento en las emisiones de contaminantes a la atmósfera en la zona.

Durante la operación del proyecto no tendrán emisiones contaminantes a la atmósfera, se tendrán emisiones de contaminantes a la atmósfera, por el incremento del flujo vehicular de apoyo públicos y privados y de servicio aeroportuario para la movilidad de pasajeros y carga dentro y fuera de las instalaciones.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

De acuerdo con las condiciones climáticas que prevalecen en el SA se prevé que los gases y las partículas se dispersen rápidamente.

- Ruido.

En la etapa de construcción los tipos de vehículos que realizarán las actividades. Se prevé que el ruido producido oscile en un rango de 75 dB(A) a 90 dB(A), provocando el desplazamiento de la fauna existente en los alrededores del predio. De manera similar a la emisión de gases y partículas Suspendidas Totales, se espera que el ruido no sobre pase más allá de 1000 a 1200 m del límite del predio, amortiguado por la densa vegetación existente

FAUNA.

- Diversidad y abundancia.

En el desarrollo de las etapas del proyecto, se impactarán de manera directa las áreas de alimentación, distribución, reproducción y crianza (nidos y madrigueras) de la fauna asociada. Por otro lado, si no hay un rescate adecuado en las etapas del proyecto, se corre el riesgo de que haya atropello de la fauna lo que traería como consecuencia una disminución de la abundancia de especies. En la etapa de construcción, operación y mantenimiento lo mamíferos de talla chica y mediana, así como las aves modificarán momentáneamente sus rutas debido a la poca tolerancia al ruido que generan los automóviles y camiones de carga.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION.

ATMOSFERA

Las actividades señaladas para el Proyecto generarán impactos adversos a la atmósfera, por la emisión de gases y partículas suspendidas, sin embargo, con el cumplimiento a la normativa federal y local, además de las medidas de prevención como es un Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, control de polvos y quema de residuos, se podrá mitigar este impacto.

En la etapa de construcción se deberá cumplir lo que estipula las siguientes Normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Asimismo, se debe considerar lo siguiente:

Control de polvo: Aunque el polvo generado durante las obras será poco se necesitará humedecer constantemente las superficies de trabajo, el suelo sobrante producto de la excavación que no vaya a ser utilizado será dispuesto temporalmente en el sitio y trasladado lo más pronto posible a sitios autorizados, en vehículos adecuados cerrados o protegidos con lonas que impidan la contaminación del entorno por polvos o eviten derrames,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Quedaría estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento además de considerar las Normas antes señaladas, se deberá cumplir con las siguientes:

- NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
- NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-037-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

Adicionalmente, en la etapa de construcción, se establecerán velocidades de circulación moderadas, tanto en las vialidades circunvecinas del Proyecto como en al interior del área de ocupación de la obra, de 30 km/h como máxima permisible en las terracerías al interior del área del Proyecto y de 60 km/h en vías aledañas, particularmente para aquellos vehículos que transporten material particulado. Finalmente se proporcionará a los trabajadores el equipo de protección personal acorde a las actividades y responsabilidades encomendadas conforme a la normatividad de la STPS.

Emisión de Ruido: En lo que respecta al ruido generado por el proyecto en la etapa de construcción, es importante mencionar que la vegetación será una barrera importante para lograr disipar el ruido generado por los motores de los vehículos y maquinaria, inclusive podría amortiguarlo, disminuyendo considerablemente el ruido, causando menos impacto.

Asimismo, para evitar daños a la salud de los trabajadores se les proporcionará el equipo de protección personal acorde a las actividades y responsabilidades encomendadas conforme a la normatividad de la STPS.

Finalmente, en la etapa de operación, se aplicará la política de mitigación adoptada por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) bajo la denominación de Enfoque Equilibrado (Balanced Approach), recomienda el estudio caso por caso de la situación en cada aeropuerto y aplicar la combinación eficiente de cuatro elementos:

- I. Reducción en la fuente del ruido emitido por las aeronaves.
- II. Procedimientos operativos para la reducción de ruido.
- III. Planeación del uso de suelo en las zonas que rodean los aeropuertos.
- IV. Restricciones en las operaciones aeroportuarias.

Emisión de contaminantes por vehículos: En todas las etapas se implementará un Programa de mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria de construcción, este tiene la finalidad de precisar las acciones a seguir, para dar cumplimiento a las normas y reglamentos ambientales vigentes, en cuanto a los vehículos, equipos y maquinaria se refiere. Dicho Programa toma en cuenta lo siguiente:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- El mantenimiento deberá realizarse con equipo parado.
- El personal mecánico efectuará el mantenimiento al equipo considerando las cartas de mantenimiento del fabricante, mismas que pueden ser realizadas por el personal de la contratista o de la empresa arrendadora.
- En caso de realizar mantenimiento de equipo fuera del taller, se deberá colocar sobre la superficie una protección impermeable (lona) para evitar la contaminación del suelo; los residuos generados deberán recogerse y depositarse en los recipientes con tapa y claramente identificados por tipo de contenido.
- En caso de contaminación del suelo por derrame o fugas de hidrocarburos, deberá recolectarse y depositarse en contenedores con tapa y debidamente rotulados

FAUNA

Previo al inicio de la obra, se deberá elaborar un Programa de Manejo, protección y conservación de fauna. Dicho programa deberá ser autorizado por la SEMARNAT, e iniciar su ejecución 15 días previo al inicio de las obras. Su ejecución se llevará a cabo durante la etapa de Construcción, a fin de prevenir afectaciones a la fauna en estas etapas del proyecto.

Es importante señalar que el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, también considerará el rescate de especies de cavernas. El rescate de estas especies estará dirigido particularmente a especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, no así de especies acuáticas (peces e invertebrados), a menos que previo al rescate, se haya localizado una caverna con las condiciones similares a las de la caverna en donde se realizará el rescate.

Durante la etapa de construcción, deberán ser colocados letreros en los frentes de obra y a lo largo de todo el proyecto, que hagan alusión a **Precaución: Cruce de Fauna Silvestre**. Asimismo, se deberá restringir la velocidad de vehículos y maquinaria en la obra y sus caminos de acceso, a **30 km/h**, a fin de disminuir la probabilidad de atropello de fauna silvestre.

En la etapa de operación y mantenimiento, en lo que se refiere al camino de acceso al aeropuerto, se deberá colocar señalización preventiva del cruce de fauna en la zona. Se limitará la velocidad por medio de señalamientos que indiquen la presencia de fauna silvestre y letreros con reducción de velocidad. Dicha señalización deberá ser colocada por lo menos cada kilómetro en ambos sentidos de circulación. Asimismo, se colocarán reductores de velocidad cada 3 km y antes de ingresar a las instalaciones del aeropuerto.

Con la creación de los pasos de fauna se busca disminuir al máximo el efecto barrero y el índice de muertes de fauna por atropellamiento, y con ello permitir la permeabilidad entre los hábitats separados por la obra y así garantizar el funcionamiento de los ecosistemas. Dichos pasos de fauna estarán contruidos de acuerdo con las características de las especies de fauna que habitan en la región y en número suficiente. Se debe considerar que el proyecto se ubica en el corredor biológico Yum Balam – Sian Ka ´an, por lo que los pasos de fauna deben garantizar la permeabilidad de dicho corredor. Para ello, se considera lo que menciona el Ministerio de Medio Ambiente (2006, 2015) y la SCT.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

Una vez que el proyecto entre en operación, se deberá elaborar el Diagnostico para la fauna para determinar el nivel de riesgo de cada una de las especies. Asimismo, también se deberá realizar el elaboración y ejecución del Programa de control de fauna para el AIT.

Cabe señalar que el proyecto contempla instalaciones para el control de fauna, la cual contará con los equipos necesarios para poder capturar y resguardar a los animales que puedan llegar a cruzar el área de movimiento del aeropuerto y poner en riesgo las operaciones de las aeronaves o a las personas que se encuentren en las instalaciones del aeropuerto, además de contar con el personal capacitado para el manejo de la fauna específica de la zona.



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO, FERROVIARIO, DE SERVICIOS
AUXILIARES Y CONEXOS, OLMECA-MAYA-MEXICA,
S.A. DE C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

CAPITULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se adjunta el Informe Final del Manifiesto de Impacto Ambiental – Modalidad Particular.

VIII.1.1 Cartografía.

En el cuerpo del documento se presentan los planos y mapas en formato de esquema del sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental.

VIII.1.2 Fotografías.

En el cuerpo del documento se tienen fotografías del sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental.

VIII.1.3 Videos.

No aplica.

VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexo I.2.1 se incluye copia de Acta de Asamblea General Extraordinaria, con fecha 17 de marzo de 2023, mediante el cual se acuerda el cambio de la denominación y los estatutos sociales.

Anexo I.2.2 se presenta constancia de situación fiscal de la razón social.

Anexo I.2.3 se presenta Acta Constitutiva donde se manifiesta el nombramiento de representante legal.

Anexo I.2.4 se presenta constancia de situación fiscal de representante legal.

Anexo I.3.3 se presenta constancia de situación fiscal de técnico del estudio.

Anexo II.1.3.1 se presenta Acta Administrativa para la asignación del predio.

Anexo II.1.3.1.1 Anexo coordenadas del predio del proyecto.

Anexo IV.3.2.2 Especies registradas en campo bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies endémicas, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN.

Anexo IV.3.2.3.1 En el cuerpo del documento se presenta Anexo fotográfico de la Herpetofauna registrada en campo.

Anexo IV.3.2.3.2 Anexo fotográfico de la fauna silvestre por sitio de muestreo.

Anexo IV.3.2.3.3 Anexo fotográfico de la fauna silvestre por sitio de muestreo.

Anexo IV.4.1 Coordenadas del ejido Chunyaxche como parte del SA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CAPÍTULO II.

- Bezaury-Creel, Juan, 2009. El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- Carbal Herrera, A., Muñoz Carbal, J, y Solar Cumplido, L., 2015. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema de manglar ubicado en la Ciénaga de la Virgen. Cartagena-Colombia. Consultado en: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2015v10n1.918>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2014. Coeficientes de agostadero por tipo de vegetación. Comisión Técnico-Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), 2022a. Estudios topográficos, geológicos y geofísicos para la determinación del peligro geológico en el Predio SEDENA-Sur para el Aeropuerto Internacional de Tulum. Febrero de 2022 [Archivo formato pdf].

CAPITULO III

1. Constitución política de los estados Unidos Mexicanos.
2. Leyes Federales y sus Reglamentos
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento.
 - Ley general de vida silvestre y su Reglamento.
 - Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
 - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
 - Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y su Reglamento.
 - Ley general de cambio climático.
3. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).
 - Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
 - Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Quintana Roo.
 - Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, 2021.
4. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas.
 - Reserva de la Biósfera Sian Ka'an.
 - Parque Nacional Tulum.
5. Normas Oficiales Mexicanas.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

CAPITULO IV

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), s.f. Uso de Suelo y vegetación. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Consultado en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), s.f. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA). Consultado en: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>
- Servicio de Elaboración del Estudio Geohidrológico para la Construcción de una Base Aérea Militar y un Aeropuerto Internacional en Tulum Q. Roo, dentro de los Estudios de Preinversión y Obras Complementarias para la Obra Construcción de una Base Aérea Militar y un Aeropuerto Internacional en Tulum Q. Roo”
- Atlas de Riesgo de la Ciudad de Felipe Carrillo Puerto, febrero de 2006.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), s/a. Programa Hídrico por Organismo de Cuenca, Visión 2030. Región XII Península de Yucatán.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 1951-2020. Información histórica. Ciclones tropicales. Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Estadística e Información Ambiental. Consultado en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica> (junio de 2021)
- Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la zona geohidrológica Metropolitana de Yucatán (COTASMEY), 2012. Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la zona metropolitana de Mérida.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES”

- García, Enriqueta, 1973, modificado de Köppen, 1936. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Consultado en: <https://www.igg.unam.mx/geoiggg/biblioteca/archivos/memoria/20190917100949.pdf>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2000. Plan Estratégico de Desarrollo Integral del Estado de Quintana Roo. Consultado en: https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/574522/DocsTec_32.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (Estado de Quintana Roo). Consultado en: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-4-Programa-Estatal-de-Acci%C3%B3n-Quintana-Roo-PEACCQROO-2013.pdf>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2016. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022. Consultado en: <https://qroo.gob.mx/sedetus/plan-estatal-de-desarrollo-2016-2022Quintana-Roo-PEACCQROO-2013.pdf>
- Lugo-Hubp, J.I., Aceves-Quesada, J.F. y Espinasa-Pereña, R., 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Rev. Inst. Geol. UNAM, 10(2), p. 143-150.
- ARGOS. Caracterización de Impactos Ambientales en la Industria de la Construcción. Consultado en: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/impactosambientalesenlaindustriadelaconstruccion>
- Ceballos G. y G. Oliva, 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- CITES, 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. en vigor a partir del 22 de junio de 2021. Consultado en julio 2022.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana 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. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre.
- SEMARNAT, 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5877/semarnat4a11_C/semarnat4a11_C.html.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021b. Hablantes de lengua indígena. Consultado en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/lindigena.aspx?tema=P>



SEDENA

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL



GAFSACOMM

GRUPO AEROPORTUARIO FERROVIARIO DE SERVICIOS
AEROLÍNEAS Y CONECTOS, QUINCE, NUEVA AMÉRICA,
S.A. DE C.V.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
"PLANTA DE COMBUSTIBLES"**

Sufragio efectivo. No Reelección

El Representante Legal

Myr. J.M. y Lic.

Moisés Espinoza Ordaz

Técnicos encargados de la elaboración del estudio

Ing. Sandra Victoria Sánchez Aguilar

Ing. Valeria de la Cruz Fernández

Ing. Bryan Bruno Delgado Bautista