

CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE	3
I.1.- PROYECTO	3
I.1.1.- Nombre del proyecto	3
I.1.2.- Ubicación del Proyecto	3
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto	4
I.1.4.- Documentación Legal	4
I.2.- PROMOVENTE	4
I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	5
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
II.1.1. Naturaleza del proyecto	6
II.1.2. Selección del sitio	6
II.1.3. Ubicación Física del proyecto	7
II.1.4.- Inversión Requerida	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto	8
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias	9
II.1.7. Urbanización de área y servicios requeridos	10
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	10
II.2.1. Programa general de trabajo	10
II.2.2. Preparación del sitio	12
II.2.3. Obras y actividades provisionales del proyecto	12
II.2.4. Etapa de construcción	13
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	19
II.2.6. Obras Asociadas Al Proyecto	22
II.2.7.- Etapa De Abandono Del Sitio	22
II.2.8.- Utilización De Explosivos	23
II.2.9.- Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera	23
II.2.10.- Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos	31
III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO	32
III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	32
III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO	38
III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS	39
III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	40
III.5.- REGIONES PRIORITARIAS CONABIO	41
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	43

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	43
IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL	43
IV.1.2.- Delimitación del Área de Influencia	44
IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	45
IV.2.1.- Aspectos abióticos	45
IV.2.2.- Aspectos bióticos	54
IV.2.3.- Paisaje	60
IV.2.4.- Medio Socioeconómico.....	63
IV.2.5.- Diagnóstico ambiental	71
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	74
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES.....	74
V.1.1. Indicadores de Impacto y lista indicativa	74
V.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación	77
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	85
ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL	88
Conclusión:	91
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	92
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	94
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	101
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES	102
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	102
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	103
VII.3. CONCLUSIONES	107
VII.4. BIBLIOGRAFÍA.....	108
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	109
VIII.1.- Formatos de Presentación.....	109
VIII.1.1.- Planos	109
VIII.1.2.- Anexo Fotográfico	109
VIII.1.3.- Listas de flora y fauna.....	116
VIII.1.4.- Otros anexos	116

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE

I.1.- PROYECTO

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

ALMACEN DE COMBUSTIBLES – EL ESPINO PERALTA

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Calle y Número	PRIV. SIN NOMBRE No. 4
Colonia	EL ESPINO PERALTA
Municipio	LERMA
Estado	MEXICO
Código Postal	52020



(1, 2)

Planos de Localización (Página siguiente)

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Etapa	Duración Aproximada
Preparación del Sitio	6 semanas
Construcción del Sitio	30 semanas
Etapa de Operación	30 años

I.1.4.- DOCUMENTACIÓN LEGAL



Se anexa la documentación legal

I.2.- PROMOVENTE

Datos

Nombre o razón Social	GRUPO NACIONAL DE RED GASOLINERA S. A. DE C. V.
RFC	GNR030704PP1
Representante Legal	TERRON ROSALES JESUS SAMUEL

Dirección del promovente

Calle y Número	Priv. Sin Nombre No. 4
Colonia	El Espino Peralta
Municipio	Lerma
Estado	México
Código Postal	52020
Teléfono	

Teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio
Ing. Adolfo Eduardo Vela Cuevas

RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio
3423592

Registro Federal de Contribuyentes y
Clave Única de Registro de Población
del responsable del estudio, artículo
113 fracción I de la LFTAIP y artículo
116 primer párrafo de la LGTAIP.

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

Calle y número:

[REDACTED]

Colonia:

[REDACTED]

Código Postal:

[REDACTED]

Entidad Federativa:

[REDACTED]

Municipio:

[REDACTED]

Teléfono:

[REDACTED]

Domicilio, Teléfono y correo del
responsable del estudio, artículo 113
fracción I de la LFTAIP y artículo 116
primer párrafo de la LGTAIP.

Correo electrónico:

[REDACTED](www.tekplanner.com)

Perito en Protección Ambiental **Reg. 516 – CONIQQ - 2003**

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto es una Planta de Almacenamiento y Distribución de Combustibles (Petróli-feros) que se colocará para dar servicio en la región a Estaciones de Servicio.

El proyecto corresponde a una actividad y obra nueva, las actividades que se desarrollarán son competencia de la federación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley de Hidrocarburos y la entrada en vigor de la Agencia de Energía, Seguridad y Ambiente.

El alcance del presente estudio incluye el área del predio que será utilizada por el proyecto.

El proyecto cumplirá con lo especificado en las Normas de PEMEX y la ASEA y sus referencias a normas internacionales ANSI, ASME y NFPA.

Los elementos ambientales y originales en el área ya fueron desplazados por la actividad agrícola del área.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El criterio principal para la selección del sitio fue por su ubicación estratégica en una vía que comunica el norte del Estado de México y la Zona Centro. Además de ser un predio con poca vegetación y ya impactado por actividades anteriores.

No se consideraron sitios alternativos.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO



Vértices	Coordenadas	
	UTM	
	X	Y
1	440917.11	2143998.12
2	441028.76	2143930.12
3	440937.48	2143806.03
4	440903.35	2143886.46
5	440894.09	2143948.91
	Altitud	2,578 msnm

Datum: ITRF92 = WGS84



El plano de localización se puede observar en el apartado I.1.2. del presente estudio

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA¹

- a) Capital total requerido: 40,000,000.⁰⁰
- b) Periodo de recuperación del capital: 3-5 años
- c) Costos de las medidas de prevención y mitigación: 200,000 a 800,000

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Superficie Total del Predio ²	11,971.70 m ²
Área para el proyecto	11,971.70 m ²
Superficie a afectar (Vegetación secundaria de temporal)	0 m ² aprox.
Superficie para obras permanentes	Igual que área para el proyecto

DIMENSIONES DETALLADAS

DATOS DE PROYECTO		
DATOS DE PROYECTO: AREAS DE LA E.S.		
CONCEPTO	M2.	%
AREA DE OFICINAS	61.93	0.51
CASETA DE VIGILANCIA 1	10.30	.08
CASETA DE VIGILANCIA 2	5.92	.05
ZONA DE DESPACHO (TECHUMBRE)	338.98	2.83
ZONA DE DESCARGA (TECHUMBRE)	89.95	0.75
PISO DE AREAS DE CARGA Y DESCARGA (CONCRETO)	812.40	6.78
AREA DE CIRCULACION (AREA PERMEABLE).	6680.58	55.80
AREA DE JARDIN (AREA PERMEABLE)	627.14	5.57
AREA DE MANTENIMIENTO MECANICO (TECHUMBRE)	287.43	2.40
CUARTO DE MAQUINAS (BOMBAS)	24.52	0.20
CUARTO ELECTRICO	8.06	.07
DIQUE DE TANQUE DE 600m3 (GASOLINA MAGNA)	415.72	3.47
DIQUES DE TANQUES DE 80m3 (GASOLINA PREMIUM)	168.42	1.40
DIQUE DE TANQUE DE 300m3 (DIESEL)	277.85	2.32
TANQUE DE 450m3 (AGUA DE PCI)	235.75	1.97
AREA DE CIRCULACION NO PERMEABLE	1895.15	15.8
AREA TOTAL	11,971.71	100

¹ En pesos mexicanos

² En m²

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



II.1.7. URBANIZACIÓN DE ÁREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Servicios	Disponibilidad
Vías de Acceso	El acceso es Privada Sin Nombre y por el Libramiento Ruta de la Independencia
Agua potable	Existe el servicio en la zona por lo que se contratará con la dependencia correspondiente
Energía Eléctrica	Se realizará contrato con la CFE para el abastecimiento del servicio.
Drenaje	Existe el servicio en la zona por lo que se contratará con la dependencia correspondiente
Teléfono	Se contratará con empresa de telefonía

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Las actividades relacionadas con la construcción de la Planta de Almacenamiento y Distribución son las siguientes:

NOTA: los tiempos indicados son aproximados.

	Acciones ya concluidas
--	-------------------------------

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Obra Civil													
Retiro de suelo para Nivelación y desplante													
Excavación de diques y bases de sustentación para alojar a los tanques de almacenamiento superficiales													
Excavación de zanjas para la conducción de servicios.													
Excavación de zanjas para la cimentación del edificio administrativo.													
Excavación de zanjas para la construcción de los sistemas de drenaje (pluvial, sanitario).													
Construcción del sistema de drenaje pluvial.													
Construcción del sistema de drenaje aceitoso.													
Cimentación de la cimentación de obra civil del edificio administrativo, techumbres y anuncio distintivo													
Obra mecánica													
Colocación de los tanques de almacenamiento superficiales.													

Para los siguientes 65 días se considera:

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Obra civil													
Construcción del edificio administrativo,													
Construcción del sistema de zanjas de conducción de servicios													
Construcción de la de racks para tuberías													
Construcción de obra civil de protección de las zanjas de conducción de servicios hacia los dispensarios, cuarto de control y tanques de almacenamiento													
Construcción de guarniciones en jardineras													
Construcción de pavimentos en áreas de circulación interna													
Obra mecánica													
Instalación de dispositivos de observación y monitoreo en tanques de almacenamiento.													
Instalación de accesorios en tanques de almacenamiento.													
Instalación de tuberías.													
Obra eléctrica													
Instalación eléctrica en edificio administrativo, techumbres.													
Instalación eléctrica en área de tanques de almacenamiento.													
Instalación del sistema de tierras													
Instalación en cuarto de maquinas													
Instalación del sistema de iluminación													
Instalación del sistema de iluminación de emergencia, sistemas de paro de emergencia y alarmas													

Y en los últimos 50 días hábiles se espera:

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA									
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Obra civil										
Pintura en la obra civil										
Pintura general para imagen institucional.										
Pintura en señalamientos horizontales.										
Marcaje vertical										
Obra mecánica										
Instalación de los dispensarios, sistema de bombeo y mangueras.										
Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto, agua, aire y vapores.										
Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento										

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA										
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Pruebas y calibración en dispensarios											
Obra eléctrica											
Instalación eléctrica general											
Instalación eléctrica en dispensarios											
Instalación eléctrica en bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares											
Instalación del sistema de tierras.											
Pruebas de verificación del sistema eléctrico.											

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

El predio se encuentra en un terreno plano en el cual ya se hicieron la mayoría de los trabajos del proyecto por lo que se estima que ya no habrá refiro de materiales.

II.2.3. OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Tipo de infraestructura	Información Específica
Almacenes, bodegas y talleres	Almacén a base de mampostería provisional con un techo de cartón, el área aproximada serán de 90 m², y será usado para almacenar herramientas como palas, picos. Se construirá una bodega en donde se colocarán los equipos de refacciones de maquinaria. Las obras provisionales se colocarán dentro del proyecto y durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta culminar la construcción de la obra.
Otros servicios temporales	Se consideran 2 baños temporales que durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta terminada la construcción y habilitados sanitarios permanentes. Los servicios de sanitarios provisionales serán manejados por una empresa externa la cual se llevará los residuos orgánicos de éstos y será responsable de su manejo. También se necesitará una planta de luz de aproximadamente 2 KVA para iluminación nocturna y operación de equipos y maquinaria que requieran energía eléctrica. Se colocará un dormitorio para el velador, el cual abarcará un área no mayor a 30 m² dentro del terreno del proyecto, ésta obra provisional se construirá en mampostería y techo acanalado de lámina de hierro galvanizado y acrílico y durará hasta el final de la etapa de construcción.

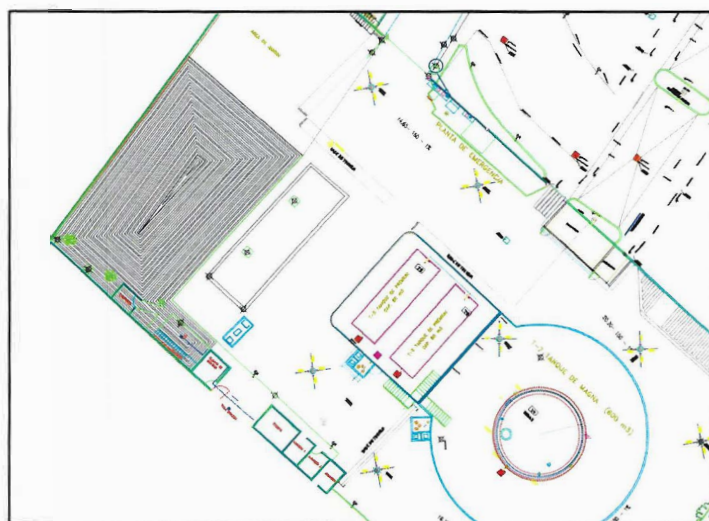
Nota: No es necesario la construcción de caminos de acceso ya que estos existen en la zona, ni obras para abastecimiento de combustible.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto está constituido por la siguiente infraestructura:

PLANTA BAJA

Infraestructura	Observaciones
Sanitario	Se ubica al suroeste del predio
Cuarto de Control	Se ubica al suroeste del predio
Oficina	Se ubica al sur del predio a un costado del almacén 1
Almacén 1	Se ubica a un costado de la oficina
Almacén 2	Se ubica a un costado del almacén 1
Comedor	Se ubica a un costado del almacén 2
Cuarto Eléctrico	Se ubica al centro del predio a un costado del cuarto de bombas
Cuarto de Bombas	Se ubica a un costado del cuarto eléctrico
Planta de Emergencia	Se ubica al oeste del cuarto de bombas
Caseta de Vigilancia	Se ubica en el acceso norte
Caseta de Vigilancia	Se ubica en el acceso sur
Tanque de Agua contra Incendio	Se ubicará al oeste del predio con capacidad de 450,000 Lt
Cisterna	Se construirá una cisterna con capacidad para 13,000 lt



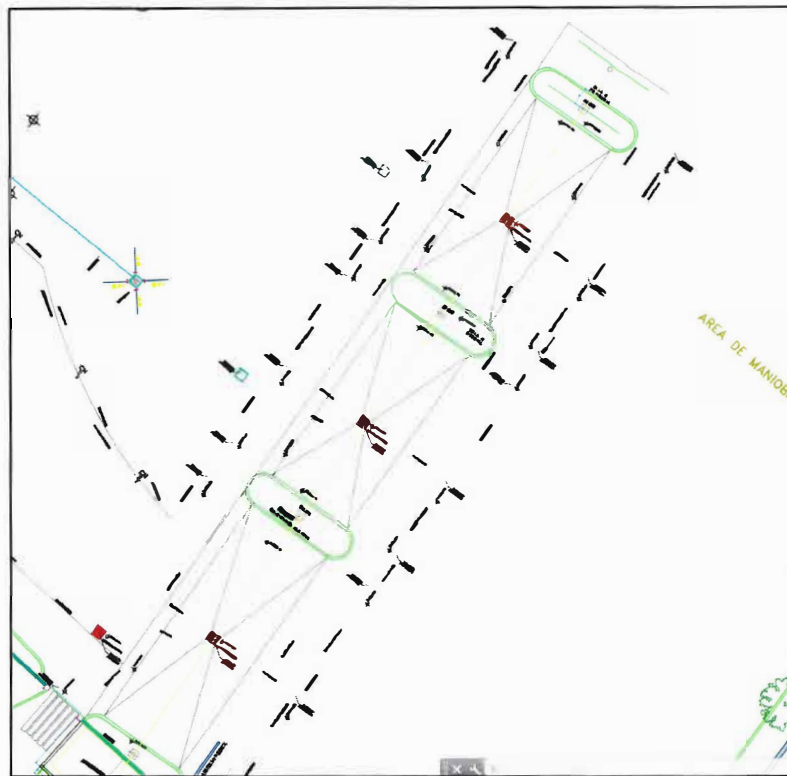


ÁREA DE DISPENSARIOS

El área de dispensarios se encuentra ubicada en una zona al centro del predio para diésel y gasolinas.

Dispensarios	Cantidad	Posiciones de Carga	No de mangueras	Observaciones
DISPENSARIO 1 PRODUCTO: MAGNA	1	2	2	
DISPENSARIO 2 PRODUCTO: PREMIUM	1	2	2	
DISPENSARIO 3 PRODUCTO: DIESEL	1	2	2	
TOTAL	3	6	6	

DISPENSARIOS GASOLINAS Y DIESEL



II.2.4.1.- CONSUMO DE AGUA

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m ³ /d)		Consumo excepcional o periódico (m ³ /d)					
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración		
Construcción	Cruda	0	---	0	---	---	---		
	Tratada	0	---	0	---	---	---		
	Potable	15	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	No se considera consumo excepcional		

II.2.4.2.- INSUMOS UTILIZADOS

Material	Forma de manejo	Cantidad	Unidades
Concreto prefabricado	Camión de mezcla	9976.43	m3
Concreto hecho a mano	Trailer	1795.76	m3
Adoquín hexagonal	Trailer	3192.46	m2
Mezcla asfáltica elaborada en planta.	Pipas para asfalto	59.86	m3
Emulsión catiónica de rompimiento.	Camioneta	14366.05	lt
Emulsión catiónica de impregnación.	Camioneta	11971.71	lt
Block	Trailer	199.53	mill
Piedra braza	Camión de volteo	478.87	m3
Madera para construcción	Trailer	39.91	ton
Acero (tubería y perfiles)	Trailer	399.06	ton
Acero de refuerzo	Trailer	199.53	ton
Impermeabilizante	Camioneta	1995.29	lt
Aluminio y cancelería	Camioneta	11971.71	kg
Vidrio.	Camioneta	199.53	m2
Azulejo	Camioneta	319.25	m2
Alfombra	Camioneta	119.72	m3
Mármol	Camioneta	319.25	m2
Loseta	Camioneta	798.11	m2
Pintura	Camioneta	119.72	cub
Tubería de concreto	Camioneta	3990.57	m
Tubería FoFo	Camioneta	1995.29	m
Tubería de cobre	Camioneta	997.64	m
Tubería de PVC	Camioneta	997.64	m
Cables y alambres	Camioneta	11971.71	kg

II.2.4.3.- PERSONAL REQUERIDO

ETAPA	Tipo de Mano de Obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Construcción	No calificada	0	50 peones 8 oficiales 1 Almacenista 1 Chofer 1 Velador	0	Toluca-Lerma
	Calificada	0	7 operadores 5 Electricistas. 5 Soldadores 2 Mecánicos 3 Residentes de obra	0	Toluca-Lerma

II.2.4.34- MAQUINARIA Y EQUIPO

Tipo	Uso	Cantidad
Retroexcavadora	Excavación de cimentaciones	2
Compactador tipo bailarina	Compactación en excavaciones para cimentación	2
Bombas para agua	Bombeo en caso acumulación de agua en zonas de excavaciones	1
Planta de generación de energía eléctrica de 5 KVA	Surtir energía eléctrica a equipo y bombas	1
Revolvedora de un saco	Elaboración de Mezcla de concreto hidráulico.	1
Vibradores	Uniformizar mezclas de concreto en colado.	5
Cortadora de piso	Elaborar juntas en piso de concreto	2
Grúa telescópica autopropulsada	Movimiento de tanques	1
Camión de plataforma tipo cama plana	Transporte de tanques	1
Petrolizadora	Elaboración de mezcla asfáltica	1
Finisher	Colocación de mezcla asfáltica	1
Rodillo	Compactación de mezcla asfáltica	1
Camionetas pickup de 3 ton.	Traslado de materiales	3
Camión de volteo de 6 m ³	Transporte de agregados y escombros	8
Regla vibratoria	Acabado final en piso de concreto	1
Planta de soldar eléctrica	Soldadura	3
Soldadura autógena	Soldadura	2

Los principales impactos asociados con la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, son la generación de ruido más allá de los límites del predio, mismo que puede ser mitigado si se coloca protección perimetral al terreno. Otro impacto asociado a la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, es la generación de emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de maquinaria y vehículos en operación dentro de la obra.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución se realizará de la siguiente forma:

Los combustibles se recibirán por medio de auto tanques bajo los siguientes procedimientos:

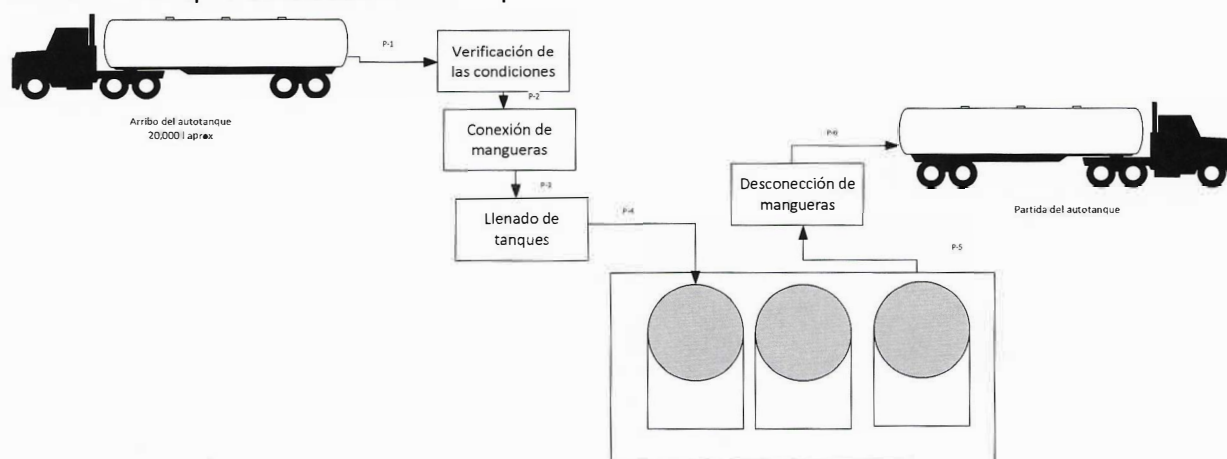
- El operador entrega la documentación al encargado de la planta así como la factura, el cuál verificará que el transporte tenga el nivel correcto de acuerdo a su capacidad y al tipo de combustible.
- Se verifica la temperatura del combustible para dar inicio a la recepción. La humedad es revisada mediante la inmersión de una varilla con pasta "kolor kut finding paste" (que detecta humedad mediante cambio de color) Si se detecta agua esta se almacena en botes de metal y se inicia la recepción, si el agua excede los límites, la pipa es rechazada.
- Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirigirá el vehículo hacia las tomas de descarga de acuerdo al tipo de combustible.
- Una vez que el auto tanque esté en posición de la descarga correspondiente, se pagará el motor y el operador de descarga deberá realizar las siguientes maniobras:
- Colocar las trancas, ganchos de seguridad y conexión a tierra.
- Conectar la manguera al auto tanque de acuerdo al tipo de combustible que se va a descargar.
- Verificar el nivel físico del combustible contenido en el tanque de almacenamiento para garantizar que haya espacio suficiente para el volumen de combustible contenido en el auto tanque.
- Tomar lectura inicial del medidor de combustible.
- Abrir la válvula de descarga del auto tanque.
- Verificar que las válvulas de descarga del tanque receptor estén cerradas ya que no se deberá extraer combustible del tanque mientras este sea abastecido.
- Arrancar la bomba de combustible para efectuar la descarga.
- Vigiar el vaciado correcto y completo del auto tanque.

Al concluir el vaciado total del auto tanque:

- Se para la bomba
- Se cierra la válvula de descarga del auto tanque.
- Se desconecta la manguera del auto tanque, procurando mantenerla en alto para evitar derrames de combustible.
- Se toma la lectura final del medidor de combustible.
- Se coloca la manguera en su sitio.
- Se cierran las válvulas de llenado del tanque.
- Se retira la conexión a tierra del auto tanque.
- Se revisa el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de combustible recibido.

Los documentos del conductor son sellados por el encargado de la planta, anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y firma del descargador, entregando una copia de dichos documentos al chofer.

Llenado de tanques de almacenamiento fijo



Llenado de vehículos

Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal mas que los propios combustibles. Los insumos indirectos son en actividades de mantenimiento, como son, limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento de bombas, entre otros que mencionaremos en la siguiente tabla:

Tipo	Uso	Cantidad aproximada
Energía eléctrica	Fuerza de servicio, operación y alumbrado	10 KVA
Insumos		
Aceites y aditivos	Venta directa al público	500 l/mes
Aceites y grasas	Mantenimiento de bombas	25 l/mes
Hipoclorito de sodio	Limpieza de sanitarios	4 l/mes
Detergentes y jabones	Limpieza de sanitarios, oficinas	10 kg/mes
Ácido clorhídrico al 33% (Muriático)	Limpieza de sanitarios	2 l/mes
Pintura	Mantenimiento general de instalaciones	50 l/mes
Solvente (Thinner)	Disolvente para pintura	4 l/mes

Consumo de agua

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m³/d)		Consumo excepcional o periódico (m³/d)			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	2.3	Red de agua potable del municipio	No se considera consumo excepcional			
Mantenimiento	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	0.2	Red de agua potable del municipio	2	Red de agua potable del municipio	Lavado general de pisos	1 día/mes

Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos



El programa general calendarizado de supervisión y mantenimiento preventivo puede consultarse en la página siguiente

Almacenamiento de combustibles

Nombre Comercial	Nombre Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Cantidad Almacenada
Gasolina	Gasolina MAGNA	8006-61-9	L	RM	600,000 l
Gasolina	Gasolina PREMIUM	8006-61-9	L	RM	160,000 l
Diesel	Diesel SIN	68476-34-6	L	RM	300,000 l

L – Líquido

RM – Recipientes metálicos doble pared (Especificaciones ASEA y normas de referencia en la NOMEM-001-ASEA-2015).

ND – No disponible

II.2.6. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No existen obras asociadas al proyecto, debido a que no se requieren por la naturaleza y diseño del proyecto.

II.2.7. - ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Estimación de la vida útil del proyecto: 30 años

Tabla. Cronograma de abandono y desmantelamiento

Mes	1	2	3	4	5	6	7
Vaciado de tanques	X						
Retiro de tanques, tuberías y accesorios	X						
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general	X	X					
Retiro de pisos			X	X			
Verificación de pasivos ambientales				X	X		
Restauración o remediación (En su caso)					X	X	X

La infraestructura se desmantelará en un tiempo no mayor a 5 meses, los tanques, tubería y accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos vigentes en la materia y específicos para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

La gasolina y Diesel dentro de los tanques, que haya quedado, deberá ser descargado a autos tanque.

Programa de restitución del área:

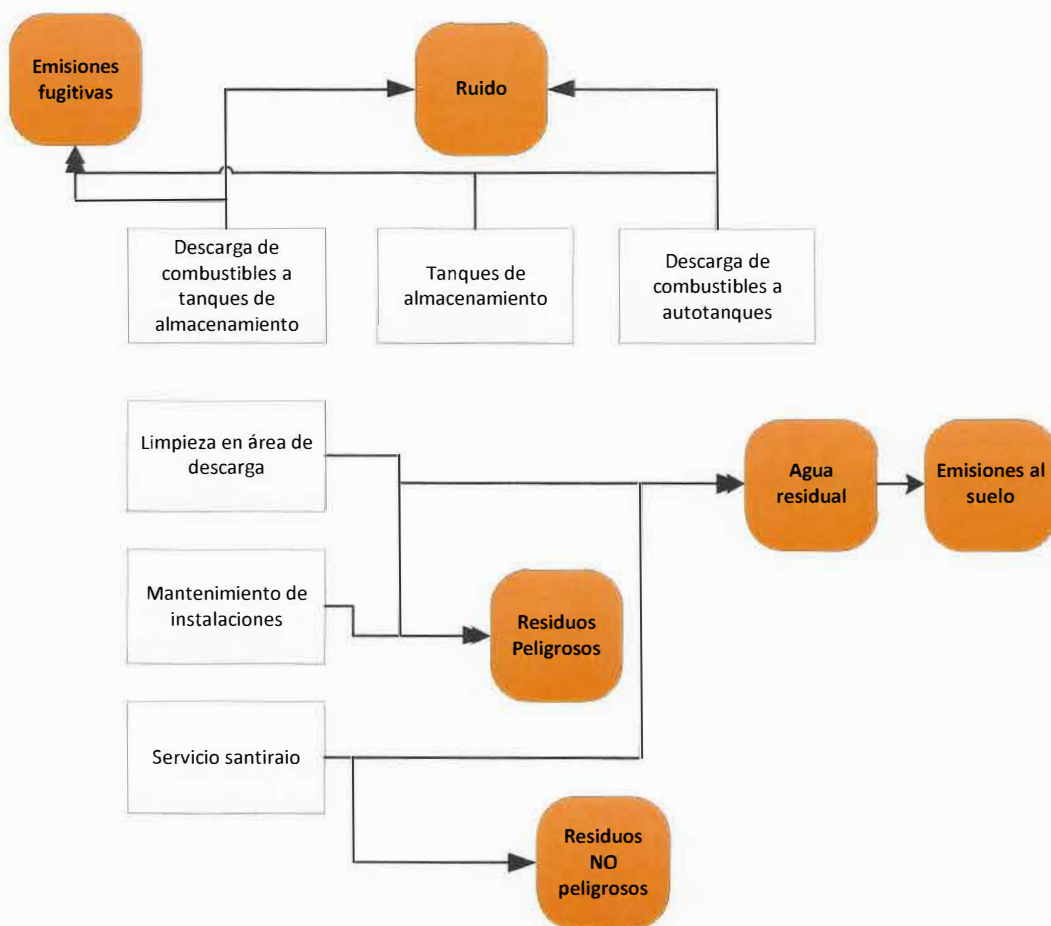
La condición actual del predio no tiene actividad y en un pasado fue utilizada como terreno agrícola para maíz principalmente, si la tendencia es la misma, entonces lo más importante es la restauración del suelo una vez que se concluya la vida útil del proyecto y regenerarlo hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Planta de Almacenamiento y evitar tener pasivos ambientales.

Por la acción de la infraestructura y la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para restituir la consistencia del suelo, además de la remoción de la base del piso de cemento para evitar mezclas de arenas de la cimentación y el mismo suelo natural, debido a que se removió suelo natural con capa orgánica en los trabajos de construcción, se debe agregar nuevo suelo que puede ser traído de zonas cercanas o con las mismas características.

II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

NO se utilizarán explosivos.

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



RESIDUOS PELIGROSOS

Manejo de residuos peligrosos.

Etapa de construcción. Los residuos peligrosos generados en esta etapa se pueden generar de reparaciones mecánicas en el sitio de la construcción, sin embargo, las cantidades son pequeñas y la empresa responsable de la construcción deberá responsabilizarse de adecuado manejo de sus residuos peligrosos que pudieran generar, éstos pueden ser, aceite usado, trapos y otros sólidos impregnados con aceite entre otros.

Etapa de operación y mantenimiento. Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a los descritos en las tablas siguientes, el manejo se realizará conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos, por lo que la empresa se encuentra obligada a lo siguiente:

Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.

Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;

Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;

Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas;

Contará con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;

Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

Contará con sistemas de extinción contra incendios.

Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

Contará con ventilación natural.

El generador contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

Residuos peligrosos

Nombre del Residuo	Componentes del Residuo	Proceso o etapa en el que se generará	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Sólidos impregnados con aceite	Aceite lubricante, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	50 kg/mes	Granal	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con pinturas	Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, y otros recipientes	Construcción y mantenimiento	Tóxico	20 kg/mes	Granal	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con solventes	Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	15 kg/mes	Granal	Incineración	Sólido
Sólidos que contuvieron hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio, plástico, papel, trapo	Mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granal	Confinamiento	Sólido
Sólidos que contuvieron ácido clorhídrico	Ácido clorhídrico, plástico, papel, trapo	Mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granal	Confinamiento	Sólido

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas más importantes en la etapa de operación es la Gasolina y el Diesel los cuales se almacenan en los tanques de doble pared mencionados anteriormente y ubicados bajo el nivel del piso. Otras sustancias utilizadas en cantidades pequeñas en relación con la gasolina y el Diesel son: el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites lubricantes y grasas, usadas principalmente para las actividades de mantenimiento general y en el caso de aceites y aditivos para venta al público.

NOMBRE Comercial	NOMBRE Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Etapas en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Características CRETIB				IDL H ppm	TLV Ppm	USO FINAL	Uso de material sobrante
Cloro	Hipoclorito de sodio 10%	7681-52-9	L	RP	M	1 l			X		ND	ND	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Ácido Muriático	Ácido Clorhídrico 33%	7647-01-027	L	RP	M	1 l	X		X		100	5	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Aceites y aditivos	Aceite Lubricantes y aditivos para	NA	L	RP	O	300 l			X		ND	ND	Venta al público	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos)

Grasas y aceites	gasolina Grasas y aceites	ND	L	RP	M	5 l		X		ND	ND	Mantenimiento de bombas	impregnados) Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Gasolina	Gasolina MAGNA	8006-61-9	L	RM	O	700 m ³		X	X	NA	300	Venta	NA
Gasolina	Gasolina PREMIUM	8006-61-9	L	RM	O	100 m ³		X	X	NA	300	Venta	NA
Diesel	Diesel SIN	68476-34-6	L	RM	O	200 m ³		X	X	NA	100	Venta	NA
Thinner	Thinner	NA Mezcla	L	RV	M	2 l		X	X	NA Mezcla	NA Mezcla	Desengrasante y solvente	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)

L – Líquido

G – Gas

RP – Recipiente de plástico

RV – Recipiente de vidrio

RM – Recipientes metálicos

M - Mantenimiento.- El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, el aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento.

O - Operación

ND – No disponible

CAS	Sustancia	Aire	Persistencia			Suelo	Bioacumulación		Toxicidad			
			Agua	Sedimento			FBC	Log Kow	Aguda		Crónica	
									Org. Ac.	Org. Terr.	Org. Ac.	Org. Terr.
7681-52-9	Hipoclorito de sodio 10%		X				No ocurre		X			
7647-01-0 27	Ácido Clorhídrico 33 %		X				No ocurre		X			
NA	Aceite Lubricante		X			X	No ocurre		X			X
NA	Thinner	X				X	No ocurre				X	X
8006-61-9	Gasolina	X	X			X	No ocurre		X	X		X
68476-34-6	Diesel		X			X	No ocurre		X	X		X

Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Manejo de residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos se manejarán en forma separada de los residuos reciclables y no reciclables. Los residuos que se dispondrán en rellenos sanitarios, serán almacenados temporalmente en contenedores de 2 m³ o similares y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevarán a plantas recicladoras.

Generación de residuos no peligrosos

Tipo	Clasificación	Etapas en que se generarán	Cantidad	Almacenamiento o uso final
Concreto	No reutilizables o reciclables	Construcción	1500 kg	Relleno Sanitario
Plástico	Reciclable	Operación	180 kg/mes	Venta para reciclado y/o Relleno Sanitario
Vidrio	Reciclable	Mantenimiento	200 kg/mes	Venta para reciclado
Desperdicio de comida	No se reutilizará	Operación	90 kg/mes	Relleno Sanitario
Papel	Reciclable	Operación	100 kg/mes	Venta para reciclado
Cartón	Reciclable	Operación	80 kg/mes	Venta para reciclado
Madera	Reutilizable	Construcción	1000 kg	Venta para reciclado o reuso
Hierbas y pasto	No se reutilizará	Mantenimiento	80 kg/mes	Relleno Sanitario

En la preparación del Sitio los residuos no peligrosos generados se indican en el apartado II.2.2. del presente estudio.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Construcción

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
C-1	Red municipal de agua potable	Mezclado de cemento	Debido a que es utilizado en la mezcla de cemento en su mayor parte se evapora	NA

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Operación

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
O-1	Agua potable de toma municipal	Servicios sanitarios	2 m ³	Drenaje Municipal

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Mantenimiento

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
M-1	Agua potable de toma municipal	Limpieza general de instalaciones	0.2 m ³	Drenaje Municipal

Tabla. Volumen esperado de agua residual, industrial o química

Área, planta o sector	Volumen estimado
Excusados	1.1 m ³ /día
Lavamanos	0.9 m ³ /día
Limpieza de pisos	0.2 m ³ /día
Total	2.2 m ³ /día

La descarga será al drenaje del Municipio y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT vigente.

DESCARGAS PROCEDENTES DE MANTENIMIENTO GENERAL.

Las descargas por mantenimiento provienen de limpieza de pisos, la cantidad estimada es de 0.2 m³ diarios, sin embargo, puede ser diferente si en vez de utilizar agua únicamente se barren los pisos.

DESCARGAS PLUVIALES

Tomando en cuenta el área de captación y la precipitación, en un año se podría captar la siguiente agua de lluvia:

Precipitación pluvial anual (mm)	Área de captación (m ²)	Agua pluvial captada anualmente (m ³)
856	11900	10186.4

En ésta zona llegan a caer lluvias de hasta 60 mm en un día o más, sin embargo, debido a que el área tiene buen drenaje no se han tenido problemas graves de inundaciones.

Por lo anterior las descargas pluviales se infiltrarán al suelo independientemente de las aguas residuales. Los componentes del agua pluvial son principalmente partículas sólidas del tipo discreto (arenas y tierra principalmente)

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- Durante el llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible; y
- Los tanques de los autotanques por pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque son desplazados a la atmósfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y tasa de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

Otra fuente de emisión es la respiración de tanques de almacenamiento. Estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.

Finalmente se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

Las mayores emisiones evaporativas en las estaciones de servicio son producidas por la gasolina.

b) Llenado de Tanques de Autotanques

Las emisiones se producen por dos procesos: desplazamiento de vapores desde el tanque por la gasolina cargada; y por derrames. La cantidad de vapores desplazados depende de la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque, la presión de vapor de la gasolina, y la tasa de llenado del tanque.

Las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles, COV, son ricas en fracciones livianas (parafinas y olefinas) que son fotoquímicamente reactivas, por tanto precursoras de ozono. Estas emisiones se pueden estimar en base a factores de emisión dados por la Publicación AP-42 de la U.S.E.P.A.:

Factores de emisión para las operaciones relevantes en las Plantas de Almacenamiento

- Llenado de tanques de almacenamiento:
 - Llenado por caída libre (splash filling) 1.380 mg/L
 - Respiración de tanques de almacenamiento: 120 mg/L
- Operaciones de carga de tanques de autotanques:
 - Pérdidas de desplazamiento (displacement losses) 1.320 mg/L
 - Derrames (spillages) 80 mg/L

Factor de Emisión Total 2.900 mg/L

Para el caso de la Planta de Almacenamiento se estiman las siguientes emisiones de Orgánicos Volátiles:

Ventas Mensuales de gasolinas	Factor de emisión	Total emisiones al mes (kg de VOC')
16,000,000	2.9	46.4

La Planta emitirá aproximadamente 46.4 kg de Compuestos Orgánicos Volátiles/mes ó 556 kg/año

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

No se contemplan contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa debido a la naturaleza de las actividades de la empresa.

Consideraciones para cálculo de ruido de maquinaria y equipo:

data on geometry	
Height of source (meter)	2
Horizontal distance between source and receiver (meter)	15
Fraction sound absorbing soil (0=all reflecting(sand, concrete, water), 1= all absorbing(arable land, forest floor))	0
Height of house or observer (meter)	5
Machine operates(hrs)	8 in a total period of (hrs) 8
Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here (Or fill in to find LWA)	83

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Retroexcavadora	Perímetro del terreno	100.2	69
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66
Removedora de tierra	Todo el terreno	97	65
Aplanadora manual	Todo el terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66
Aplanadora manual	Todo el terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la operación normal los decibeles producidos no se espera que sobrepasen los límites máximos establecidos en la norma NOM-081-SEMARNAT debido a la naturaleza de las actividades.

La emisión producida no sobrepasará los 63 dB(A) dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las

colindancias, además de que se contará con una barda de ladrillo mismo que amortigua el ruido producido en el interior del proyecto.

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

Infraestructura	Existe en la región	Observaciones
Rellenos sanitarios	SI	
Plantas de tratamiento	SI	
Instalaciones de transferencia y separación de residuos	SI	
Recolección de residuos No peligrosos	SI	
Recolección de residuos peligrosos	SI	

Residuos Peligrosos:

Las empresas especializadas en la recolección de residuos peligrosos se encuentran en el Estado de México como zona más cercana, estas son:

No. DE AUTORIZACIÓN	EMPRESA	DOMICILIO
15-I-129-10	Transliquidos Serra SA de CV	Juan Fernández Albarranza 8 LT. 9 Casa 4, Col. Héroes de Toluca 1ª Sección C.P. 50200
15-I-104-08	Juan Gabriel Méndez Mireles	CaleE Independencia Mza. 1 Lt. 2 C. 465, Conjunto Geovillas, Toluca.
15-I-109-08	Luis Martín Cervantes González	16 De Sep. No. 23 Col San Sebastián, Metepec

A continuación se muestra una tabla con los criterios establecidos para la UGA 72:

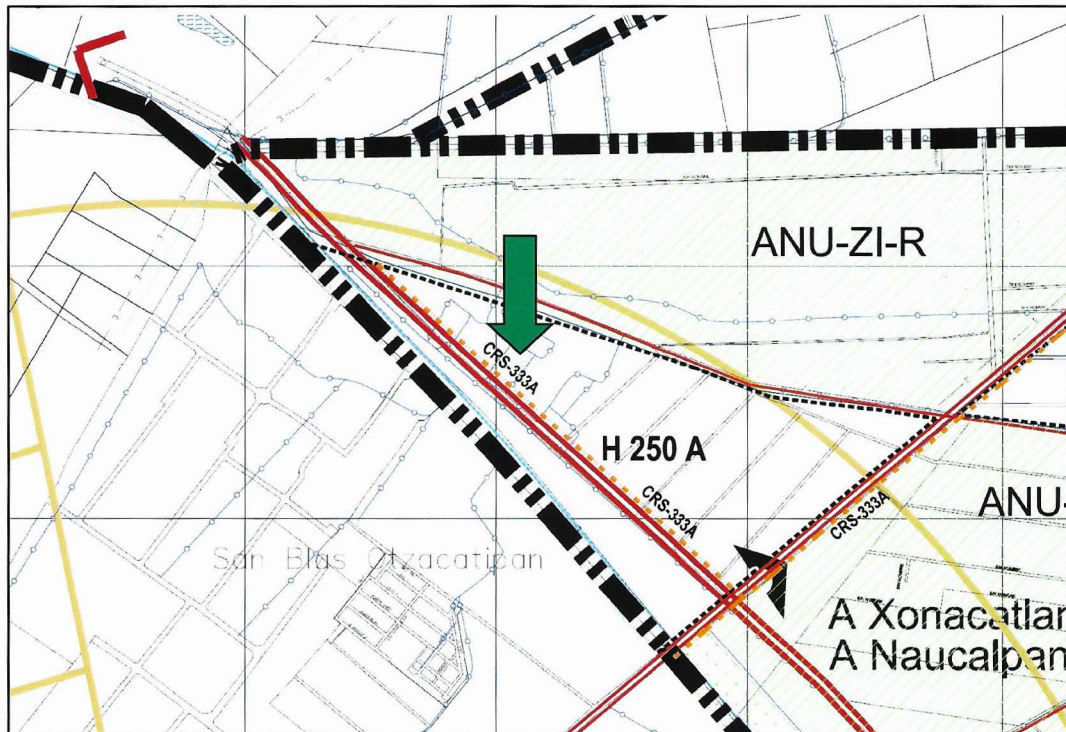
Criterio	Código
1.- Promover el manejo adecuado de agroquímicos.	1
2.- Promover el control biológico de plagas.	2
3.- Incrementar el número de beneficiarios a los programas gubernamentales de apoyo al campo.	3
4.- Promover el uso de abonos verdes.	4
6.- Promover métodos de rotación de cultivos y policultivos.	6
8.- Promover el cercado perimetral de las parcelas con cercos vivos forestales y frutícolas diversos.	8
9.- Desarrollo de canales de comercialización y desarrollo de mercados adecuados para la producción local.	9
10.- Fomentar la utilización de abonos y fertilizantes orgánicos.	10
11.- Se deberán utilizar solo los plaguicidas autorizados por la CICOPLAFEST.	11
12.- Promover cultivos en contorno en las parcelas con pendientes pronunciadas.	12
13.- Se prohíbe el riego con aguas negras.	13
14.- Se promoverá el uso de composta.	14
15.- Propiciar el desarrollo de huertos de cultivos múltiples en parcelas con baja productividad.	15
16.- Promover la capacitación a productores en materia agrícola sustentable.	16
17.- Vigilar la adecuada disposición final de los residuos de agroquímicos (envases y plásticos).	17
18.- Se promoverán centros de composteo.	18
20.- En suelos en restauración y con pendientes del 15 al 40% se deberán establecer praderas, pastos nativos o algún tipo de cubierta vegetal endémica con el propósito de reducir los escurrimientos.	20
21.- Incentivar la diversificación agrícola mediante construcción de invernaderos.	21
22.- Los terrenos agrícolas en descanso deberán estar sujetos a un programa de sembradíos de pradera.	22
24.- Promover campañas de prevención y combate de incendios.	24
25.- Prohibir la comercialización de productos del bosque no maderables.	25
27.- Promover el pago de servicios ambientales en favor de las comunidades responsables de mantener los ecosistemas.	27
28.- Promover la instalación de fábricas de agua en áreas naturales protegidas.	28
30.- Regulación de actividades de traslado de personas, vehículos y caballos con fines recreativos en áreas naturales protegidas.	30
31.- Impulsar programas de reforestación bajo el principio de recuperación de cuencas hidrológicas, protección de cauces, bordos y linderos.	31
32.- Promover la realización de brechas cortafuego.	32
34.- Permitir el uso del sotobosque de manera local y doméstica.	34
35.- Pastización de superficie con erosión inicial, para prevenir la formación de cárcavas.	35
36.- Control de erosión eólica a través de cortinas rompevientos.	36
37.- Estabilización de laderas con vegetación; terrazas; gaviones; drenado de agua de saturación.	37

46.- Promover el manejo de pastizales mejorados.	46
47.- La práctica de quema de pastos viejos para la formación de brotes jóvenes queda restringida y se deberá llevar a cabo de forma controlada.	47
48.- Se podrán establecer pastizales naturales o inducidos en las áreas destinadas a la alimentación animal o como medida de recuperación de zonas erosionadas.	48
49.- Implementar programas gubernamentales para la reconversión de uso de suelo pastizal a bosque.	49
91.- Restaurar los socavones con cubierta vegetal.	91
92.- Controlar los asentamientos humanos en socavones.	92
93.- Para el caso de las minas activas, regularizar su funcionamiento en base a la normatividad vigente.	93
94.- Referente a minas inactivas, en su restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	94

El enfoque de la UGA 72 es estrictamente agrícola y ninguno de los criterios establecidos en esta son competentes para la construcción del proyecto.

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

El uso de suelo de acuerdo a la Cédula Informativa de Zonificación con oficio número: DDU/163/16 expedida por la Dependencia de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Lerma al igual que al Plan de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Lerma de Villada en su plano E2, el predio se encuentra localizado en una zona clasificada con doble normatividad, es decir como Habitacional Densidad 250 (H-250 A) y Corredor de Servicios Densidad 333-A (CRS-333-A).



SIMBOLOGÍA TEMÁTICA	
ZONAS URBANAS	
HABITACIONAL	
H 300A	H 100A H 200A H 300A H 400A H 500A H 600A H 700A H 800A H 900A
CENTROS Y CORREDORES URBANOS	
CU 100A	CU 100A CU 200A CU 300A CU 400A CU 500A CU 600A CU 700A CU 800A CU 900A
CRS 333A	CRS 333A CRS 333B CRS 333C CRS 333D CRS 333E CRS 333F CRS 333G CRS 333H CRS 333I CRS 333J CRS 333K CRS 333L CRS 333M CRS 333N CRS 333O CRS 333P CRS 333Q CRS 333R CRS 333S CRS 333T CRS 333U CRS 333V CRS 333W CRS 333X CRS 333Y CRS 333Z
EQUIPAMIENTO URBANO	
E 100A	E 100A E 200A E 300A E 400A E 500A E 600A E 700A E 800A E 900A
INDUSTRIA	
I 100A	I 100A I 200A I 300A I 400A I 500A I 600A I 700A I 800A I 900A
ZONAS NO URBANIZABLES	
ANU-ZI-R	ANU-ZI-R ANU-ZI-S ANU-ZI-T ANU-ZI-U ANU-ZI-V ANU-ZI-W ANU-ZI-X ANU-ZI-Y ANU-ZI-Z
NATURAL	
N 100A	N 100A N 200A N 300A N 400A N 500A N 600A N 700A N 800A N 900A
ZONA SIN PLAN DE MANEJO ECOLÓGICO	

III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

NTEA-015-SMA-DS-2012	Que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de las áreas arboladas y verdes de las zonas urbanas en el territorio del Estado de México.
----------------------	---

NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NOM-002-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-052-SEMARNAT	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-081-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA

NOM-001-SEDE	Instalaciones eléctricas (utilización).
NOM-008-SECRE	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.

NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

NOM-001-STPS	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-002-STPS	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo
NOM-004-STPS	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
NOM-005-STPS	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-017-STPS	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-018-STPS	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-022-STPS	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-026-STPS	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

Además de lo anteriormente dispuesto en las normas, leyes y reglamentos, la ASEA contará con sus propias especificaciones técnicas para el establecimiento de Plantas de Almacenamiento, que actualmente tiene las especificaciones de PEMEX para este tipo de instalaciones. Estas especificaciones serán auditadas por terceros acreditados a fin de verificar el cumplimiento en el diseño, construcción y la operación y mantenimiento de la Planta.

NORMAS APLICABLES DE PEMEX:

<u>NRF-210-PEMEX-2013</u>	Sistemas de Gas y Fuego: Detección y Alarma
<u>NRF-203-PEMEX-2014</u>	Arrestadores de Flama
<u>NRF-195-PEMEX-2014</u>	Construcción de Estructuras de Acero
<u>NRF-159-PEMEX-2013</u>	Cimentación de Estructuras y Equipo
<u>NRF-140-PEMEX-2011</u>	Sistemas de Drenajes
<u>RF-139-PEMEX-2012</u>	Soportes de concreto para Tuberías - Diseño.
<u>NRF-116-PEMEX-2014</u>	Materias primas contra incendio: Polvos químicos y líquidos espumantes
<u>NRF-048-PEMEX-2014</u>	Diseño de Instalaciones Eléctricas
<u>NRF-015-PEMEX-2012</u>	Protección de áreas y tanques de almacenamiento de productos inflamables y combustibles
<u>NRF-113-PEMEX-2007</u>	Diseño de tanques atmosféricos

III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida Federal, Estatal o Municipal. La más cercana corresponde al Parque Estatal "Santuario del Agua y Forestal Subcuenca Tributaria Río Mayorazgo-Temoaya" que se ubica a 3.12 km de distancia.



PL-02A – Plano de Áreas Naturales Protegidas

III.5.- REGIONES PRIORITARIAS CONABIO

Tipo	¿Se encuentra dentro? Si/No
Región Terrestre Prioritaria	NA
Región hidrológica prioritaria	No. 65 "Cabecera del Río Lerma"
Sitios RAMSAR	El más cercano se ubica a 5.6 km de distancia y corresponde al sitio No. 48 "Ciénegas de Lerma"
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	Se encuentra dentro del área de influencia, a 4.42 km de distancia del proyecto

A continuación se muestran las características de la Región Hidrológica Prioritaria No. 65 "Cabecera del Río Lerma":

Estado(s): Edo. de México

Extensión: 2 460.13 km²

Polígono: Latitud 19°35'24" - 19°04'12" N

Longitud 99°54'36" - 99°18'36" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: presas Antonio Alzate e Ignacio Ramírez, ciénega del Lerma, lagos, manantiales

Lóticos: río Lerma

Limnología básica: aguas subterráneas del acuífero del valle de Toluca

Geología/Edafología: predomina un suelo rico en materia orgánica y nutrientes Feozem así como de tipo Andosol, Luvisol y Vertisol.

Características varias: clima templado subhúmedo, semifrío y frío con lluvias en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 10-14 °C. La precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Almoloya de Juárez, Xonacatlán, Villa Cuauhtémoc, Toluca, Lerma

Actividad económica principal: agricultura de riego y de temporal (cultivo de maíz) e industrial (metal-mecánica y química)

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, de oyamel, pastizal inducido. Diversidad de hábitats: reservorios, ríos, arroyos y humedales. Vegetación acuática: *Nymphaea gracilis*. Fauna característica: de peces *Algansea tincella*, *Chirostoma humboldtianum*, *Ocyurus chrysurus*; de aves *Anas acuta*, *A. crecca*, *A. clypeata*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *A. strepera*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *A. valisineria*, *Gallinago gallinago*. Endemismos del protozoario *Sagittaria deveversa*; de peces *Algansea barbata*, *Chirostoma riojai*, *Goodea atripinnis*, *Notropis sallei*, *Girardinichthys multiradiatus*, *Poeciliopsis infans*; de anfibios *Ambystoma lermaensis*. Las especies de *Algansea* spp, *Ambystoma lermaensis* y *Daphnia pulex*; así como las aves *Geothlypis speciosa*, *Ixobrychus exilis* y *Rallus elegans tenuirostris* se encuentran amenazadas por contaminación del agua y pérdida de hábitat. Las especies de *Ambystoma mexicanum* y *Poecilia reticulata* son especies indicadoras de contaminación.

Aspectos económicos: pesquerías de las especies de *Algansea* spp y *Daphnia pulex*, así como del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*. Hay actividad industrial y agricultura intensiva.

Problemática:

- Modificación del entorno: bastante degradado por causas antropogénicas. Existe deforestación, erosión, desecación de las lagunas de Almoloya del Río y contaminación.

- Contaminación: por aguas residuales domésticas e industriales, agroquímicos y desechos sólidos.

- Uso de recursos: esta zona abastece de agua al D.F. y riega más de 10 mil ha para agricultura. Especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus*, herbívora *Ctenopharyngodon idella* y común *Cyprinus carpio* y del guppy *Poecilia reticulata*. Las faldas del Nevado de Toluca y valle de

Toluca con un 80% de uso de suelo agrícola y 20% urbano. Violación de vedas a la cacería de patos migratorios.

Conservación: la principal preocupación es la desecación de las lagunas de Almoloya del Río, nacimiento del río Lerma. En época de secas el río Lerma sólo lleva aguas residuales, lo cual indica la necesidad de tratamiento intensivo de sus aguas.

Grupos e instituciones: Centro Interamericano de Recursos del Agua, UAEM; Ciencias básicas, UAM - Azcapotzalco; Gerencia de Ciencias Ambientales, ININ.

El recurso hídrico de la región se encuentra contaminado por descargas de aguas residuales domésticas e industriales, esto aunado a la desecación de las lagunas de Almoloya del Río que son el nacimiento del Río Lerma, esto debido al aporte de estas lagunas al suministro de agua de la Ciudad de México, además, durante la época de secas, el agua que lleva el Río Lerma es totalmente residual.

El área de influencia se sobrepone con la AICA "Ciénegas de Lerma" y el sitio RAMSAR "Ciénegas de Lerma" que representan uno de los humedales más importantes al centro del país, la cual funge como bastión de descanso y hábitat para aves migratorias, aves endémicas y amenazadas. Estas especies dependen del hábitat brindado por los humedales de la región que corresponden a cuerpos de agua superficiales. Aunque la AICA y el sitio RAMSAR se sobreponen al área de influencia propuesta en el proyecto, el proyecto se encuentra a varios kilómetros de los cuerpos de agua superficiales que pudieran servir de hábitat para las especies recién mencionadas por lo que la construcción del proyecto no las afecta directamente, sin embargo, de no existir un manejo adecuado del recurso hídrico en el complejo de almacenamiento de combustible, se podría contribuir a las problemáticas de contaminación del agua que propician la pérdida del hábitat de estas especies.

Es por esto que es imperante que la descarga de aguas residuales generadas en el proyecto, que será canalizada al sistema de drenaje municipal, cumpla con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT, de no hacerlo, será necesaria la implementación de un sistema de tratamiento debido a la cercanía de canales de agua que llegan directo a las Ciénegas de Lerma, consolidando así la adecuada gestión del recurso. El proyecto contempla que el 55% total del suelo de la construcción no sea cubierto con materiales de construcción, permitiendo la infiltración natural de agua al suelo, contribuyendo a la recarga de los acuíferos cercanos con agua de buena calidad.



PL-02B – Regiones Prioritarias

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se delimitó de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental Ag-4-672, de acuerdo a lo indicado en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Sistema Ambiental.



PL-03 Plano del Sistema Ambiental

IV.4.2.5.- MIGRACIÓN

La Población nacida dentro del área de influencia representa el 96.76 por ciento del total del AI; mientras que la población nacida en otra entidad representa las 223,749 persona.

	POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION NACIDA EN OTRA ENTIDAD
MUNICIPIOS DEL AREA DE INFLUENCIA	1,558,706	227,033
AREA DE INFLUENCIA	1,508,322	223,749



PL14-Plano de Migración

IV.4.2.8.- FACTORES SOCIO CULTURALES

El área donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona agrícola donde pasa una autopista que comunica diferentes destinos con el norte del país aunado al creciente poblamiento y a la expansión del área urbana continua, el crecimiento poblacional que se presenta dentro del área de influencia es de 2.37 por ciento, donde la población total es equivalente a 1,764,634 habitantes.

Dentro del Área de Influencia la población es joven y por las características de su edad buscan cambios en su forma de vida (vivienda, empleo, educación, etc.); por lo que tienden a buscar lugares mayormente poblados para satisfacer esas necesidades y viajan a las ciudades dentro del área donde pueden conseguir esos servicios necesitando para hacerlo transporte y este a su vez necesita de combustibles.

El proyecto se ubica a los márgenes de la Autopista Libramiento Toluca que como se mencionó con anterioridad es un conector con diferentes localidades y municipios de la zona y estos a su vez con otros estados de la república mexicana y por esas condiciones presenta un tránsito vehicular elevado.

Un hecho importante que debemos destacar es que en la zona la población de 3 años que hablan alguna lengua indígena representa 59,266 personas las cuales hablan dialectos como lo son: Mazahua, Otomí y Náhuatl y se concentran en su mayoría en las localidades pertenecientes al municipio de Toluca, con lo que podemos deducir que en la zona existe una alta presencia de estos grupos étnicos a los cuales se les tiene que dar un tratamiento especial para que sigan manteniendo sus tradiciones y transmitiéndolas a sus siguientes generaciones.

Dentro del área de Influencia según el INEGI en su Censo de Población y Vivienda se presentan diferentes problemáticas dentro de estas podemos enmarcar: El Alcoholismo y Drogadicción, Contaminación Ambiental, Delincuencia, Falta de Empleo, Pobreza, entre otros. Así mismo se presentan problemas de transporte público ya que en algunas localidades no existe

Cabe destacar que el almacén de combustibles tiene como actividad principal la venta de Gasolinas Magna y Premium además de Diésel con lo que se busca dar abasto a las estaciones de servicio existentes para que estas a su vez surta a los diferentes vehículos ya sean públicos y privados generando movilidad dentro del área de influencia y que la población que habita en ella pueda desarrollar sus diferentes actividades.

Debemos mencionar que el Almacén de Combustibles no tiene una afectación sociocultural ya que no producirá cambios significativos en el entorno debido a que se encuentra en un sitio delimitado muy bien a sus márgenes donde surtirá del servicio. Así mismo el proyecto cumplirá con funciones de ser facilitador de fuentes de empleo.



PL-17 - Plano de factores socioculturales

IV.2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para la identificación de los diversos componentes del sistema ambiental y de la situación actual de la zona de influencia, además de los datos de los apartados IV.2.1 al IV.2.4, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos generados por las diversas fases que componen al proyecto.

En la siguiente lista de verificación se seleccionarán los aspectos del medio que de acuerdo a una primera valoración son los aspectos más importantes en una escala subjetiva de Alto-Medio-Bajo-Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran en un momento dado afectar una valoración global del entorno.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Aspecto	Grado de importancia	Comentarios
Suelo		
Erosiones	Nulo	No se observa erosión dentro del predio o alrededores.
Contornos del suelo.	Bajo	Las pendientes en el área son casi nulas.
Aspectos físicos endémicos	Bajo	No se tienen aspectos físicos propios de la zona debido a que es un área industrial y agrícola.
Aire /climatología		
Contaminación actual	Alta	El aire en el área se puede considerar contaminado debido a la afluencia vehicular, las industrias en los alrededores y el Aeropuerto Internacional de Toluca.
Agua		
Descargas al drenaje	Alta	Descarga a drenaje por industrias y viviendas cercanas al proyecto.
Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua.	Alta	La descarga de agua residual llega al afluente del Río Lerma, el cual tiene alta contaminación. Es imperante el estricto cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT debido a la cercanía de un canal que llega directo a las Ciénegas de Lerma.
Calidad del acuífero	Alta	La calidad del acuífero es media y existen problemas de abatimiento y contaminación.
Ruido		
Niveles actuales de ruido	Alto	Los niveles actuales de ruido son producidos por el paso de vehículos por el Libramiento Toluca Ruta de la Independencia y al Aeropuerto Internacional de Toluca.
Flora		
Diversidad de la flora.	Bajo	No existen áreas con flora propia en la cercanía del proyecto, solo parcelas agrícolas, vegetación secundaria y arbolado disperso. Se eliminaron dos árboles durante las obras de despalme por lo que se deberá compensar con la reforestación que indique el municipio o la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y en base a la Norma NTEA-015-SMA-DS-2012 que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de áreas arboladas

Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción.	Medio-Alto	Las Ciénegas de Lerma se encuentran dentro del área de influencia a escasos kilómetros del proyecto. Estos cuerpos de agua son hogar de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT, tanto florísticas como faunísticas, sin embargo la zona inmediata alrededor del proyecto no posee las condiciones necesarias para el desarrollo de estas comunidades.
Fauna		
Hábitats existentes de animales.	Medio-Alto	Las Ciénegas de Lerma se encuentran dentro del área de influencia a escasos kilómetros del proyecto. Estos cuerpos de agua son hogar de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT, sin embargo la zona inmediata alrededor del proyecto no posee las condiciones necesarias para el desarrollo de la fauna regional.
Uso de Suelo		
Uso de suelo actual y planeado	Bajo	El uso de suelo actual es compatible con la actividad debido a que está rodeada de industrias y parcelas agrícolas.
Recursos Naturales		
Uso de recursos naturales	Bajo	Se limita al cambio de uso de suelo. Se tiene planeado que el 55% total del suelo de la construcción quede libre de materiales de construcción permitiendo la infiltración de agua al suelo.
Áreas de reserva ecológica, parque nacional.	Medio	El proyecto no se ubicará dentro del Área Natural Protegida o similar, sin embargo, las Ciénegas de Lerma se encuentran dentro del área de influencia a escasos kilómetros del proyecto.

Transportación y circulación de tráfico		
Movimiento de vehículos	Alto	El Libramiento Toluca Ruta de la Independencia presenta un alto flujo vehicular.
Accesos principales	Alto	Es de fácil acceso por el Libramiento Toluca Ruta de la Independencia.
Servicios Públicos		
Equipamiento para apoyo en emergencias	Alto	Existe unidades de emergencia cercanas.
Escuelas	Alto	Se observa una escuela de educación básica al este del proyecto.
Indirectos		
Agua	Medio	El agua es extraída de los pozos hacia el sistema municipal de agua potable.
Población		
Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área	Alto	Existe alta densidad de población en el área de influencia.
Estética		
Paisaje o escenario	Bajo	El paisaje es industrial-agrícola sin elementos paisajísticos de importancia.
Arqueología, Historia y Cultura		
Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales	Nulo	No existen estos elementos en el entorno.

Conclusiones:

Se trata de un sitio que solía ser una parcela agrícola, posteriormente cesó su actividad agrícola y se convirtió en un baldío, al norte de una estación de servicio en operación, donde las obras del proyecto ya han comenzado y se han implementado los tanques de gasolinas Magna y Premium y Diesel, donde a los alrededores existen un canal de agua que conecta directo con las Ciénegas del Lerma, parcelas agrícolas y arbolado disperso, el Libramiento Toluca Ruta de la Independencia y un complejo industrial al sur del proyecto. A escasos 1.5 km de distancia, en todas las direcciones en general, existen zonas habitacionales y entre éstos todavía se observan algunos predios con arbolado disperso y baldíos cubiertos con vegetación secundaria alterada por actividades presentes y pasadas de la zona.

Respecto a la vegetación, se tiene planeado que el proyecto destine el 5.57% total de la construcción a áreas verdes, debiendo considerar un 7% adicional para ser convenido con la autoridad municipal competente a través de la reforestación o mejoramiento de áreas verdes cercanas al predio o en su caso, en donde indique ésta, en la proporción correspondiente a la superficie total del predio, cumpliendo así el 12% total de la construcción destinado a áreas verdes estipulado en este ordenamiento y en la norma **NTEA-015-SMA-DS-2012**. Durante las obras de despalme se eliminaron dos individuos de la especie *S. babylonica* por lo que se deberá compensar con la reforestación que indique el municipio o la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y en base a la Norma **NTEA-015-SMA-DS-2012** que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de áreas arboladas.

A 5.6 km del proyecto se ubica el sitio RAMSAR y humedal de altísima importancia para la conservación "Ciénegas de Lerma", el cual alberga especies tanto florísticas en peligro, endémicas y migratorias. Al sur del proyecto existe un canal de agua que conecta directamente con estos humedales, por lo que es imperante el estricto cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT, de no hacerlo, será necesaria la implementación de un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de la normativa ambiental.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo, aire y agua, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

Se considera que los asentamientos humanos tenderán al crecimiento en la región, aunque de manera moderada debido a la alta densidad que ya se presenta.

Los ordenamientos ecológicos aplicables son de tipo Federal, Estatal y Municipal y son congruentes con el proyecto actual. El predio en que se realizará forma parte de un área ya impactada anteriormente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES

El método elegido es el Batelle-Colombus modificado de acuerdo a las características propias del proyecto usando la valoración cualitativa sugerida en el método, la razón del uso de éste método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre proyectos similares y establecer rangos de impacto ambiental comparables.

En la sección V.1.2 del presente capítulo, se resumirá la metodología empleada para el estudio de Impacto Ambiental.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO Y LISTA INDICATIVA

Los indicadores de impacto fueron escogidos en base al diagnóstico ambiental y a las características específicas para la zona del proyecto, estos son los indicados en la tabla V.1.

Tabla V.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS

TÍTULO V.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS			
MEDIO NATURAL	AIRE	Hidrocarburos	ICAIRE
		PM ₁₀	
		NO ₂	
		C _n H _n	
		CO	
	SUELO	Ruido	Decibeles
		Olor	Subjetivo
		Características Físicoquímicas	Contaminación por TPH 's
		Subterránea	Captación
		AGUA	DQO
pH			
Oxígeno disuelto			
Coliformes			
FLORA	Cubierta vegetal		Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC)
	FAUNA	Valor ecológico del biotopo	Valor Ecológico
		PAISAJE	Valor relativo del paisaje
MEDIO SOCIOECONÓMICO	FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS	Calidad de vida	Personas Afectadas por el proyecto
		Tráfico	Grado de Congestión
		Salud e higiene	Personas afectadas
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	Tasa de Actividad
		Aceptabilidad social del proyecto	Población contraria al proyecto
		Valor del suelo	Suelo Afectado revalorizable
		Ingresos para la economía local	Incremento de ingresos
		Ingresos para la administración	Incremento de ingresos

Unidades de Importancia (UIP)

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la Tabla V.1. presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto ya que éste último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la Tabla V.4. Las UIP se determinaron de acuerdo al procedimiento Delphi durante una sesión entre los involucrados en la elaboración del presente estudio.

Tabla V.2. Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			UIP
MEDIO FÍSICO	AIRE	ICAIRE (Hidrocarburos, PM ₁₀ , NO ₂ , C _n H _n , CO)	90
		Ruido	50
		Olor	20
		TOTAL ATMÓSFERA	160
	SUELO	Cambio de actividad	70
		Características Físicoquímicas	70
		TOTAL SUELO	140
	AGUA	Subterránea	70
		Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes)	70
		TOTAL AGUA	140
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	30
		TOTAL FLORA	30
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	20
		TOTAL FAUNA	20
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	20
		TOTAL PAISAJE	20
TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO			510
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	40
		Tráfico	30
		Salud e higiene	60
		TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS	130
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	80
		Aceptabilidad social del proyecto	40
		Valor del suelo	70
		Ingresos para la economía local	60
		Ingresos para la administración	110
		TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN	360
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		
IMPACTO AMBIENTAL TOTAL			1000

Tabla V.3 Alcance de las Acciones impactantes:

Acciones impactantes	Acciones específicas	Alcance
PREPARACIÓN DEL SITIO Estas actividades ya han finalizado y los impactos generados por ella han cesado	Despalmes y nivelaciones del terreno	Remoción de cubierta de suelo vegetal y dos árboles de la especie <i>Salix Babylonica</i> (Sauce Llorón). Acción ya realizada.
	Acarreo de materiales	Incluyó la limpieza del sitio, la generación de residuos, el acarreo de los materiales sobrantes del desplante y demanda de materiales en bancos de material para las nivelaciones del predio.
	Uso de vehículos y maquinaria	Operaciones con maquinaria que generó ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportaron residuos de suelo y escombros.
	Mano de obra	Personal con empleo provisional
	Agua residual	Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio.
CONSTRUCCIÓN	Construcción de obra civil	Referente a pisos, vialidades, oficinas, cisterna, drenajes, entre otros relacionados. Incluye las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones.
	Uso de maquinaria y equipo	Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc.
	Residuos de la construcción	Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos.
	Mano de obra	Personal provisional para la construcción
	Agua residual	Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento.
	Requerimientos de agua potable	Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades.
OPERACIÓN	Llenado de tanques de almacenamiento	Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo.
	Llenado de autotanques	Esta operación involucra el llenado de los autotanques el tanque de almacenamiento fijo.
	Descarga de aguas residuales	Aguas residuales generadas en sanitarios fijos del almacén de combustible.
	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación del proyecto como papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc.
	Ganancias	Ingresos económicos a la empresa.
	Empleos	Generación de empleos permanentes y algunos temporales.
	Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento	En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por las comunidades involucradas.
	Generación y manejo de residuos peligrosos	Generación de sólidos impregnados con aceite, solvente u otros materiales peligrosos debido a

ABANDONO DEL SITIO	Limpieza de instalaciones	actividades de mantenimiento general. Además de la limpieza a trampas de grasas y aceites.
	Elementos y estructuras abandonadas	Generación de agua residual por limpieza de pisos, paredes y sanitarios Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil.
	Depósito de materiales de derribo	En caso de desmantelamiento se pudieran rehabilitar la maquinaria y equipos o venderse para reciclar el hierro o componentes reutilizables, las estructuras de obra civil se derriban y deben ser trasladadas a rellenos apropiados para éste tipo de residuos.
	Rehabilitación del sitio	Acción de mejoramiento del suelo principalmente, aunque ésta fase es muy cambiante debido a que en un futuro no se puede prever el uso que se dará al suelo.

V.1.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Criterio de Valoración de Impactos

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará a cabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro:

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo + Negativo - Intermedio x		
		VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)	Grado de incidencia
	Caracterización			Extensión de Plazo de manifestación
				Persistencia
				Reversibilidad
				Sinergia
MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)	Cantidad			
	Calidad			

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto, es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla V.4. Importancia del Impacto

NATURALEZA Impacto beneficioso Impacto perjudicial	+ -	INTENSIDAD (IN) Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia) Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo Medio plazo Inmediato Crítico	1 2 3 (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento Progresivo) Simple Acumulativo	1 4
EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto) Indirecto (secundario) Directo	1 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular o aperiódico y discontinuo Periódico Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata Recuperable a medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8	IMPORTANCIA (I) $I = \pm (3*IN + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

- **NATURALEZA (SIGNO)** – El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **INTENSIDAD (I)** – Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- **EXTENSIÓN (EX)** – Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- **MOMENTO (MO)** – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.
- **PERSISTENCIA (PE)** – Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- **REVERSIBILIDAD (RV)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- **RECUPERABILIDAD (MC)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **SINERGIA (SI)** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- **ACUMULACIÓN (AC)** – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **EFFECTO (EF)** - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **PERIODICIDAD (PR)** – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.
- **IMPORTANCIA** – La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:
 - Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos
 - Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos
 - Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
 - Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Y los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

Una vez elaborada la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos aconsejen un tratamiento individualizado al margen de aquella.

Como bloques principales distinguimos:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación

La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una vez tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.

Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo.

Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la toma de decisiones.

Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que en base a su relevancia, entidad y significación. su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante.

Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.

Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.

Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:

Representativos del entorno afectado.

Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.

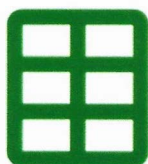
Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

El conjunto de casillas de cruce que presentan *efectos normales*, componen la *matriz*. De *importancia* propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz, de importancia depurada.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

MATRIZ CAUSA-EFECTO

En base a los datos generados en las Tablas V.2. y V.3. del presente apartado, se construyó una matriz que identifica los impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.



Matriz Causa Efecto