



## MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**I. Nombre del área que clasifica:**

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala.

**II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública:**

Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su Modalidad Particular.- Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.

**III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:**

Datos generales del promovente y del responsable técnico, ubicados en la página 10, 11, 12, 20 y 21 de 109 páginas de la Manifestación de Impacto Ambiental.

**IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción, párrafos con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron a la misma:**

Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en: domicilio particular y número de teléfono del promovente, así como el nombre, domicilio, RFC, número de teléfono del responsable técnico, por considerarse información confidencial.

**V. Firma del titular del área:**

Lic. Iliana Castillo Algarra, encargada de la Oficina de Representación en Tlaxcala.

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo SÉPTIMO transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala previa designación, firma la C. Iliana Castillo Algarra, Jefa de la Unidad Jurídica.

**VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública:**

ACTA\_04\_2024\_SIPOT\_4T\_2023\_ART69, en la sesión celebrada el 19 de enero de 2024.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_04\\_2024\\_SIPOT\\_4T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf)



Presenta el

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

DEL PROYECTO

## “Operación de una Nave Industrial para la producción de fibras Abrasivas”



Elaborado por:



*Profesionales Asociados en Mejoramiento Ambiental, S.A. de C.V.*

Octubre, 2023.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
I.1 Proyecto.....	7
I.1.1 Nombre del proyecto.....	7
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.....	7
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	10
I.2 Promovente.....	10
I.2.1 Nombre o razón social.....	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	11
I.2.4 Domicilio del promovente o representante legal para oír y recibir notificaciones.....	11
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	12
I.3.1 Nombre o razón social.....	12
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	12
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	12
I.3.4 Domicilio del Responsable Técnico del Estudio.....	12
<b>CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>13</b>
II.1 información general del proyecto.....	13
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	13
II.1.2 Selección del Sitio.....	14
II.1.3 Ubicación Física del proyecto y Plano de localización.....	14
II.1.4 Inversión requerida del proyecto.....	15
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	15
II.1.5.1 Superficie total del predio (m <sup>2</sup> ).....	15
II.1.5.2 Superficie a afectar (m <sup>2</sup> ).....	16

II.1.5.3	Superficie (m <sup>2</sup> ) para obras permanentes.....	16
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	16
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	17
II.2	Características particulares del proyecto.....	18
II.2.1	Descripción de la obra o actividad y sus características.....	18
II.2.1.1	Tipo de Actividad o Giro Industrial.....	18
II.2.2	Etapa de operación y mantenimiento .....	19
II.2.3	Otros insumos.....	22
II.2.3.1	Sustancias o materiales peligrosos .....	22
II.2.3.2	Equipo que será utilizado .....	22
II.2.4	Etapa de abandono del sitio .....	24
II.2.5	Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	24
II.2.6	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	24
II.2.7	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....	25

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

III.1	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	26
III.2	Programa De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala .....	30
III.3	Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 de Tlaxcala .....	31
III.4	Leyes .....	32
III.4.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental (LGEEPA) .....	32
III.4.2	Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala.....	32
III.5	Reglamentos.....	33
III.5.1	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	33
III.5.2	Reglamentos Estatales .....	34
III.5.2.1	Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Emisión de Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica.....	34



III.5.2.2	Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera. ....	34
III.5.2.3	Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Prevención y Control de la Contaminación del Agua .....	35
III.5.2.4	Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos. ....	35
III.5.3	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tetla de La Solidaridad. ....	36
III.6	Normas Oficiales Mexicanas .....	36
III.6.1	Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. ....	36
III.6.2	Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 .....	36
III.7	Áreas Naturales Protegidas (ANP) .....	37
III.7.1	Áreas Naturales Protegidas de competencia federal .....	37
III.7.1.1	Malinche o Matlalcuéyatl .....	37
III.7.1.2	Parque Nacional Xicoténcatl, .....	37
III.7.2	Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal. ....	38
III.7.2.1	Pitzocales .....	38
III.7.2.2	Teometitla .....	39
III.7.2.3	Las Cuevas, .....	39
<b>CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL .....</b>		<b>40</b>
IV.1	DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	40
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	42
IV.2.1	Aspectos Abióticos.....	43
IV.2.1.1	Clima.....	43
IV.2.1.2	Temperatura .....	45
IV.2.1.3	Precipitación .....	45
IV.2.1.4	Geomorfología y Relieve.....	46
IV.2.1.5	Suelos.....	47
IV.2.1.6	Hidrología superficial.....	48
IV.2.1.7	Hidrología subterránea.....	50



IV.2.2	Aspectos Bióticos.....	51
IV.2.2.1	Vegetación terrestre.....	51
IV.2.2.2	Vegetación en el sitio de proyecto.....	54
IV.2.2.3	Fauna.....	54
IV.2.2.4	Fauna presente en el Sitio de Proyecto.....	55
IV.2.3	Paisaje.....	55
IV.2.3.1	Visibilidad.....	55
IV.2.3.2	Calidad paisajística.....	56
IV.2.3.3	Fragilidad visual.....	56
IV.2.4	Medio socioeconómicos.....	56
IV.2.4.1	Demografía.....	56
IV.2.4.2	Factores socioculturales.....	59
IV.2.5	Diagnóstico Ambiental.....	60
IV.2.5.1	Integración e interpretación del inventario ambiental.....	60
IV.2.6	Síntesis del Inventario.....	65
<b>CAPÍTULO V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>		<b>66</b>
V.1	MARCO DE REFERENCIA PARA LA VALORACIÓN AMBIENTAL.....	66
V.2	Metodología de Evaluación de los impactos ambientales.....	70
V.2.1	Criterios para la valoración de la magnitud e importancia de los impactos ambientales.....	72
V.2.2	Método para la identificación de obras y actividades relevantes.....	80
V.3	Resultados de la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	81
V.3.1	Inventario ambiental.....	81
V.3.1.1	Indicadores de Estado.....	89
V.3.2	Técnicas para calificar la relevancia de los impactos ambientales.....	91
V.4	Valoración del impacto ambiental del proyecto.....	92
V.4.1	Descripción de los Impactos Ambientales de Relevancia.....	94
<b>CAPÍTULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>		
<b>AMBIENTALES.....</b>		<b>96</b>
VI.1	Clasificación de las medidas de respuesta.....	96



VI.2	Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de respuesta propuestas. ....	97
VI.3	Descripción de las estrategias o sistema de medidas de respuesta. ....	98
VI.3.1	Descripción del sistema de medidas de prevención .....	99
VI.3.2	Descripción del sistema de medidas de mitigación. ....	100

**CAPÍTULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE**

	<b>ALTERNATIVAS.....</b>	<b>103</b>
VII.1	Pronóstico del escenario.....	103
VII.2	Programa de vigilancia ambiental .....	103
VII.2.1	Objetivo del programa de vigilancia ambiental .....	103
VII.2.2	Acciones programáticas del Programa de Vigilancia Ambiental. ....	103
VII.2.3	Supervisión del sistema de medidas de prevención .....	104
VII.2.4	Supervisión del sistema de medidas de mitigación. ....	105
VII.3	CONCLUSIONES .....	108

## **CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **I.1 PROYECTO**

#### **I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO**

“Operación de una Nave Industrial para la producción de fibras Abrasivas” de Sponge Technology Corporation, S.A. de C.V.

#### **I.1.2 ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD**

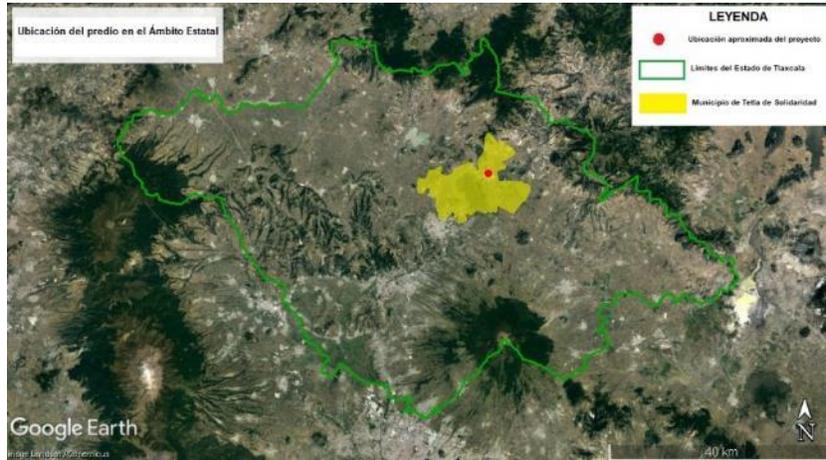
Debido a que no existen sustancias listadas en el primer o segundo listado de actividades altamente riesgosas, por arriba de la cantidad de reporte, no se contempla la realización de estudio de riesgo ambiental.

#### **I.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ubica dentro del predio propiedad de la empresa Sponge Technology Corporation S.A. de C.V. Planta Tlaxcala, ubicada en Calle Eje Norte Lot. 40, 41 y 42 SN, en Ciudad Industrial Xicohtencatl, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Código Postal 90430.

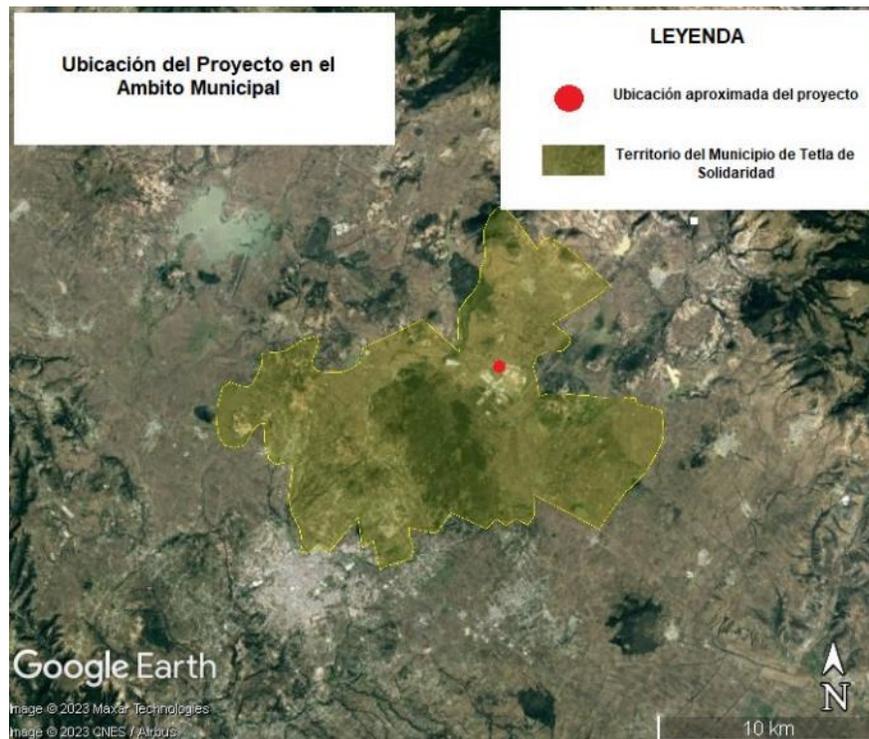
En el ámbito estatal, se encuentra en la parte Centro Norte del Estado, en el municipio de Tetla de Solidaridad, como se representa en la Figura 1.

**FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO ESTATAL**



Para tener una mejor referencia, se tiene que en el ámbito municipal, se encuentra en la zona Norte del municipio, como se representa esquemáticamente en la Figura 2.

**FIGURA 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO MUNICIPAL**

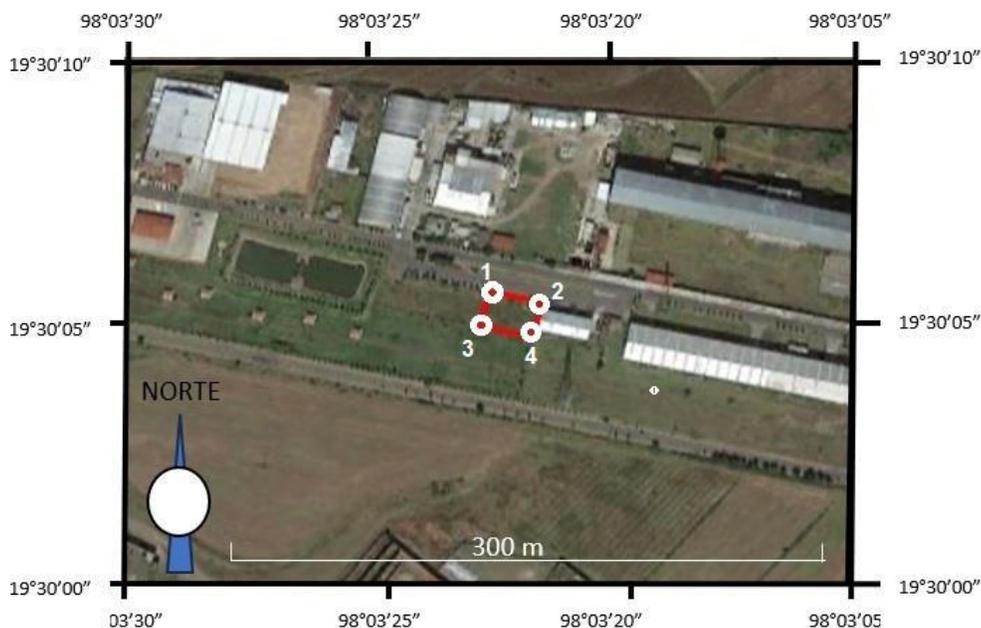


Dentro de la Ciudad Industrial Xicohtencatl I, que corresponde a la zona urbanizada de la siguiente imagen, el predio se ubica en las coordenadas aproximadas que se indican en la Tabla 1, empleando el Datum WGS-84, al tiempo que en la Figura 3, se representa esquemáticamente su ubicación.

**TABLA 1 COORDENADAS DE REFERENCIA DEL PREDIO**

VÉRTICE	SEXAGESIMALES		UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	19° 30' 05.6"	98° 03' 22.3"	599,037	2'156,599
2	19° 30' 05.5"	98° 03' 21.3"	599,066	2'156,593
3	19° 30' 05.0"	98° 03' 22.5"	599,032	2'156,579
4	19° 30' 04.8"	98° 03' 21.4"	599,062	2'156,573

**FIGURA 3 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PREDIO**



Como una nave industrial constituida se le atribuye una vida útil de 20 años, que con el mantenimiento correcto, se incrementa en aproximadamente otros 30 años.

#### **I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

### **I.2 PROMOVENTE**

#### **I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

#### **I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

### **I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

### **I.2.4 DOMICILIO DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública



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

#### **I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

El presente estudio fue realizado por personal técnico de **Profesionales Asociados en Mejoramiento Ambiental, S.A. de C.V.**

#### **I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

#### **I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

#### **I.3.4 DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

## **CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO**

Esta nave industrial, que físicamente se encuentra separada de la planta que la motiva, pero se integra operativamente a la Planta de Fabricación de Esponja de Celulosa, construida al amparo de la autorización en materia de Impacto Ambiental, Oficio Núm. 1377 del 14 de julio de 2005, otorgada por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Tlaxcala (**Anexo 04**).

Construida justo enfrente de la planta matriz, en predio con uso de suelo industrial y sin ninguna manifestación biótica relevante (flora o fauna), totalmente rodeada de otras instalaciones industriales.

La nave industrial corresponde a una construcción relativamente sencilla, compuesta por un edificio rectangular de 28.35 x 18.35 m, es decir una superficie de 520.22 m<sup>2</sup> del predio, sobre una plantilla de concreto como cimiento de 20 x 30 m, con resistencia de 150 kg/cm<sup>2</sup>, con muros a base de block de concreto hasta una altura de 3.00 m aproximadamente, castillos y cadenas de cerramiento con varillas de refuerzo. Altura de la nave de 6.0 m y de 7.92 m hasta cumbrera a dos aguas.

En ella se operará una línea constituida por un horno de tres pasos, donde se producirá la fibra abrasiva, a partir de Fibras en una proporción 80% Fibra Unicomponente que será Poliéster-Nylon-Pla-Henequén y 20% de Fibra Bicomponente.

La materia prima, se obtendrá de la planta matriz, ubicada justo del otro lado de la calle Norte, integrándose así al proceso industrial de Sponge Technology Corporation, como una línea de producción más.

### II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Si bien la separación física de la planta, motiva que no se considere una ampliación, operativamente es una extensión de la planta de fabricación de esponjas de celulosa, pues los almacenes de materia prima, de producto terminado, de residuos, implementos de limpieza, etc., serán manejados en la planta ubicada del otro lado de la calle. Asimismo, el predio en donde se operará esta planta, colinda con otro predio, en donde existen oficinas de la misma empresa promovente, que se integrarán en las cuestiones administrativas.

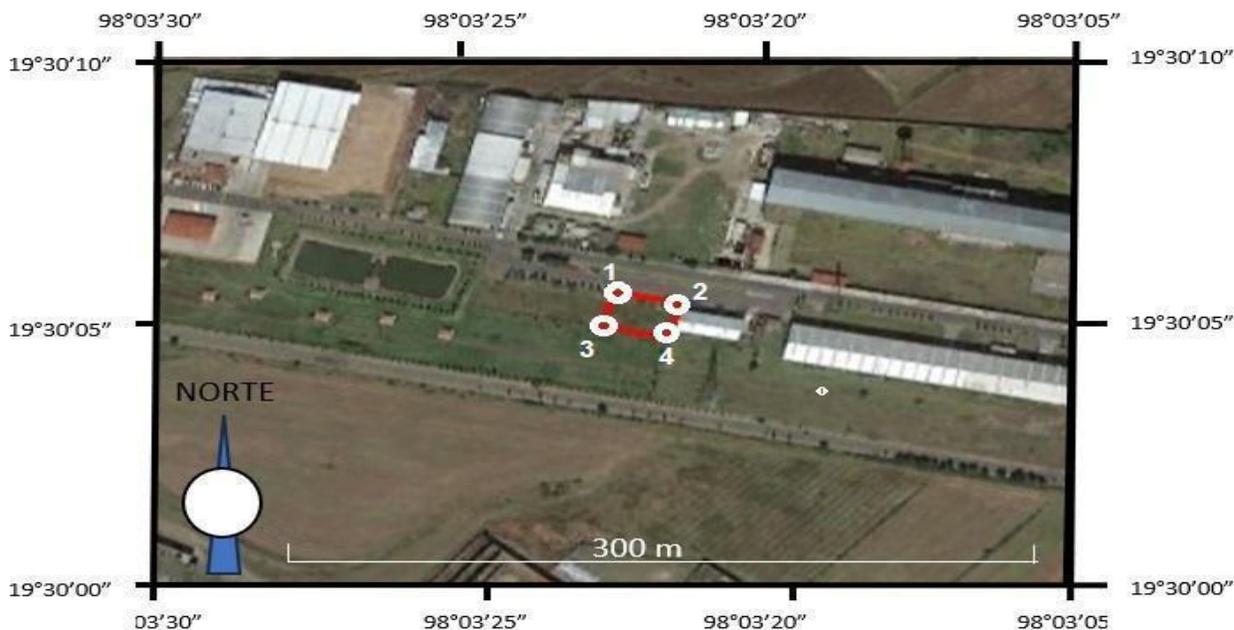
### II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANO DE LOCALIZACIÓN

La Nave industrial se ubica dentro del predio propiedad de la empresa Sponge Technology Corporation S.A. de C.V. Planta Tlaxcala, ubicada en Calle Eje Norte Lot. 40, 41 y 42 SN, en Ciudad Industrial Xicohtencatl, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Código Postal 90430. Las coordenadas aproximadas que se indican en la Tabla 2 empleando el Datum WGS-84, al tiempo que en la Figura 4, se representa esquemáticamente su ubicación.

**TABLA 2 COORDENADAS DE REFERENCIA DEL PREDIO**

VÉRTICE	SEXAGESIMALES		UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	19° 30' 05.6"	98° 03' 22.3"	599,037	2'156,599
2	19° 30' 05.5"	98° 03' 21.3"	599,066	2'156,593
3	19° 30' 05.0"	98° 03' 22.5"	599,032	2'156,579
4	19° 30' 04.8"	98° 03' 21.4"	599,062	2'156,573

**FIGURA 4 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PREDIO**



**II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA DEL PROYECTO**

La inversión requerida para la operación, se estiman en aproximadamente \$350,000.00 mensualmente, resultado de los servicios de energía eléctrica medida; consumo y aprovechamiento de agua de la red de agua potable, alcantarillado y saneamiento; combustibles y otros materiales de mantenimiento. Los costos relacionados con los insumos y materias primas, no están objetivamente cuantificados, porque dependen de la oferta y la demanda.

**II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO**

*II.1.5.1 Superficie total del predio (m2).*

La superficie del predio es de 600 m<sup>2</sup>

II.1.5.2 Superficie a afectar (m<sup>2</sup>).

Durante la operación de la Nave industria, se pretende, no se afectará ningún elemento natural dentro del predio, ya que se anexa al proceso de operación de otra nave industrial.

II.1.5.3 Superficie (m<sup>2</sup>) para obras permanentes.

La Nave industrial cuenta con las siguientes superficies, asentadas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. (Anexo 07)**.

**TABLA 3 SUPERFICIE DE OBRAS PERMANENTES**

OBRA PERMANENTE	LARGO [m]	ANCHO [m]	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	PROPORCIÓN [%]
Nave industrial	28.35	18.35	520.22	86.70%
Plantilla para cerca perimetral	50	0.14	7.03	1.17%
<b>Total área construida</b>			<b>527.25</b>	<b>87.87%</b>
Área Libre			72.75	12.13%
<b>TAMAÑO DEL PREDIO</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>600</b>	<b>100.00%</b>

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

El Uso de suelo que actualmente tiene la empresa es Industrial, como lo establece el Oficio No. OP&DU/PUS/067-2023 emitido por la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano Municipal de Tetla de la Solidaridad, el 14 de abril de 2023 (**Anexo 05**). Corresponde a un predio baldío en una zona industrial, con una cubierta de tepetate que sobreyace a un relleno de cascajo de origen previo a la adquisición de la propiedad, en donde no existe ninguna manifestación biótica relevante, o que motive el cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Sus colindancias corresponden a las siguientes:

- Al Norte: 30.00 treinta metros, linda con equipamiento urbano identificado como Calle Eje Norte;
- Al Sur: 30.00 treinta metros, linda con equipamiento identificado como Derecho de Vía Eléctrica;
- Al Oriente: 20.00 veinte metros, linda con terreno rústico propiedad del señor Mauro Hernández;
- Al Poniente: 20.00 veinte metros, linda con lote número cuarenta y tres, propiedad de la promovente, con uso de suelo industrial.

Asimismo, no se localizan cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. A escasos 50 metros al Oeste Noroeste, existe un cuerpo de agua artificial, construido desde 2012 con fines estético-recreativos. Asimismo, un cuerpo de agua a más de 300 m al Sureste del predio y corresponde a un simple abrevadero para ganado, en una propiedad particular. Ninguno de ellos, susceptible de sufrir efectos en lo más mínimo por la operación de la Nave industrial.

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

Dentro de la Nave industrial existe la disponibilidad de todos los servicios básicos, identificados por:

- Vías de acceso: Eje Norte, constituido por una vialidad de doble cuerpo con camellón central.
- Agua potable, saneamiento y alcantarillado: Suministrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Ciudad industrial Xicohtencatl I, organismo operador en el municipio. Para la dotación de servicio de agua para uso industrial, así como servicio de transportación de las aguas residuales a través de los sistemas hidráulicos de

Ciudad Industrial Xicohtencatl I otorgada a través del No. de Oficio: CAPACIX-047-2023 (**Anexo 06A**).

- Servicio de energía eléctrica. Suministrado por la Comisión Federal de Electricidad, a través de una bajante desde el Transformador de 300 KVA, autorizado por la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano Municipal, a través del Oficio No. N. OPyDU/US/008-2023 (**Anexo 06B**)

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS

#### II.2.1.1 Tipo de Actividad o Giro Industrial

La actividad realizada dentro de la Nave industrial, se ubica según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018) como se detalla:

- Sector: 32 Industria Manufacturera
- Subsector 326 Industria del plástico y del hule
- Rama 3261 Fabricación de productos químicos básicos
- Código 326150 Fabricación de otras espumas plásticas y sus productos

La nave industrial corresponde a un edificio relativamente sencillo, constituida de una construcción rectangular de 28.35 x 18.35 m, es decir una superficie de 520.22 m<sup>2</sup> del predio, construida sobre una plantilla de concreto como cimiento de 20 x 30 m, con resistencia de 150 kg/cm<sup>2</sup>, con muros a base de block de concreto hasta una altura de 3.00 m aproximadamente, castillos y cadenas de cerramiento con varillas de refuerzo. Altura de la nave de 6.0 m y de 7.92 m hasta cumbrera a dos aguas.

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

La materia prima, se obtendrá de la planta matriz, ubicada justo del otro lado de la calle Norte, integrándose así al proceso industrial de Sponge Technology Corporation, como una línea de producción más.

Techumbre de lámina tipo KR-18 en cubierta y R-101 en faldones, montada sobre columnas y perfiles metálicos para flambeo y venteo en muros y cubiertas. Cuenta con trabes metálicas para soporte de losas de entre piso.

Las instalaciones hidráulicas son mediante tubería de CPVC de 13 mm y 19 mm, desde la acometida de servicios municipales, al tiempo que la sanitaria es de PVC sanitario de 50 y 100 mm, para distribución, bajantes y descarga, hacia el drenaje municipal. No se concibe la generación de aguas de proceso, sino exclusivamente sanitaria.

Se cuenta con un tinaco tipo Rotoplas o similar de 1,100 litros como almacenamiento para un servicio sanitario.

Las instalaciones eléctricas, están constituidas de cable de cobre calibres 10, 12 y 14, incluidas en tubería Conduit de uso rudo de 13 y 19 mm, con cajas de distribución de PVC externas, polarizados y aterrizados convenientemente.

## **II.2.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- a) La descripción de los procesos y operaciones unitarias.

Proceso para fabricar 4,000 m<sup>2</sup> por día.

## 1) Fabricación de Guata

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

**TABLA 4 MEZCLA DE COMPONENTES**

<b>Componente</b>	<b>Porcentaje</b>
Resina Acrílica	38.0%
Resina Ureica	26.0%
Arena	15.0%
Carbonato de Calcio	15.0%
Pigmento	1.0%
Resina melamínica	0.4%
Agua	6.0%

## 2) Fabricación de Fibra Abrasiva

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

En los procesos de secado existen emisiones de vapor de agua provenientes de la resina que son captadas mediante un sistema de absorción y lavado en agua para ser reutilizado en el proceso de preparación de apresto.

### FIGURA 5 DIAGRAMA DE PROCESO

Protegido por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

### II.2.3 OTROS INSUMOS

Es importante señalar que la demanda de material será conforme el proceso y por lo tanto, la cantidad y el periodo de almacenamiento será reducido, evitando con ello el desperdicio de material, y permitiendo la optimización del espacio disponible.

Toda la materia prima, es proveída por la planta de la misma promovente que se encuentra del otro lado de la avenida Eje Norte, en las cantidades que la demanda de la producción exija como se sintetiza en la Tabla 5.

**TABLA 5 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Material	Origen	Consumo Mensual (Kg)
<b>Fibra Corta</b>		
Fibra Poliéster Blanca Reciclada	Nacional	16,000
Fibra Bicomponente Blanca	Importada	4,000
<b>Abrasivos</b>		
Arena Silica Ligera	Nacional	12,800
Oxido de Aluminio	Nacional	3,200
Carbonato de Calcio	Nacional	1,600
<b>Resinas</b>		
Resina Urea Formaldehido	Nacional	8,000
Resina Acrílica	Nacional	8,000
Resina Melanimica	Importado	200
<b>Pigmentos</b>		
Verde	Nacional	40
Azul	Nacional	40

#### II.2.3.1 Sustancias o materiales peligrosos

Ninguna de las sustancias identificadas como materia prima o insumos, está clasificada dentro del primero o segundo listados de actividades altamente riesgosas.

#### II.2.3.2 Equipo que será utilizado

El equipo que se utilizará durante la operación se muestra en la Tabla 6.

**TABLA 6 EQUIPO Y MAQUINARIA PARA OPERACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL.**

EQUIPO/MAQUINARIA	CANTIDAD
Compresor 10 HP	1
Rando Opener-Prefeeder-Webber	1
Anchador	1
Horno Termobondeo	1
Foulard	1
Caseta Aspersión	1
Horno 3 pasos	1
Cortador de Hojas	1
Tanques de Apresto	2
Sistema de Absorción de Emisiones	1

Se establecerán dos turnos, de lunes a viernes, de 7:30 h a 17:00 h y el segundo de 17:00 a 03:00 h. Durante la etapa de operación, se requerirán diversos equipos que serán montados en la nave. Todos los equipos son nuevos y de última generación. El listado se muestra en la Tabla 7.

**TABLA 7 EQUIPO Y MAQUINARIA A EMPLEAR EN LA OPERACIÓN**

EQUIPO	CAPACIDAD	AÑO	MARCA	USO
Compresor 10 HP	39 acfm	2023	QUINCY	Abastecer aire para los sistemas de aspersión
Carda China	50 kg/h	2023	BNTFLEX	Apertura de recortes de fibra-fibras recicladas.
Rando Opener-Prefeeder-Webber	100 kg/h	2023	RANDO	Fabricación de velo de fibra
Anchador	5 m/min	2023	STC	Aumento del ancho de la fibra de 40" a 43"
Horno Termobondeo	5 m/min	2023	STC	Unión de fibra termofusible con fibra normal
Foulard	5 m/min	2023	STC	Aplicación de Apresto mediante rodillos
Caseta de Aspersión	5 m/min	2023	STC	Aplicación de Apresto en cara superior
Horno tres pasos	5 m/min	2023	STC	Polimerizado de fibra abrasiva
Cortador de hojas	5 m/min	2023	STC	Cortar hojas para almacenamiento
Tanque presurizado Apresto	1000 litros	2023	STC	Almacenar Apresto
Mezclador Aprestos	1000 litros	2023	STC	Mezclar resinas con abrasivos y pigmentos
Sistema de Absorción de Emisiones	0.5 m <sup>3</sup> /mes	2023	STC	Captar las emisiones de aprestos

#### **II.2.4 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

Se estima una vida útil de 80 años para la edificación, esto considerando las condiciones de ingeniería en que se construyó.

A la fecha no se tiene estimado ningún plan de uso del área después de la vida útil del proyecto, sin embargo, los usos posteriores del predio se apejarán a las disposiciones que en su momento determinen las autoridades, los programas y/o planes correspondientes.

#### **II.2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

Dentro del área donde está ubicada la Nave industrial, hay caminos de acceso disponibles, pavimentados y transitables todo el año, dotación de agua industrial, energía eléctrica, y todos los servicios necesarios, por lo cual no fue ni será necesario la construcción de obras asociadas.

#### **II.2.6 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

Durante la operación, el número de empleados se estima en seis operativos y 2 administrativos, los cuales en teoría no generarán residuos orgánicos, pues su alimentación la realizarían en los comedores de la planta, al tiempo que las eventuales actividades administrativas, generarían en razón de escasos 0.5 kg por día (15 kg/mes) de papel.

Los residuos se depositarán en contenedores de 200 L, debidamente identificados para propiciar su separación *in situ*. La valorización de los residuos a través del reciclamiento será implementada durante el desarrollo del proyecto.

Todos los residuos que se generen durante la etapa operativa, se refieren a scrap y de recorte, todos ellos no peligrosos y en cantidad estimada de 800 kg/mes, generados durante



este proceso y serían manejados de forma integral, según los procedimientos y protocolos implementados para ese efecto en la planta.

## **II.2.7 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS**

Todos los residuos generados tanto durante Operación, serán manejados atendiendo los procedimientos que tiene implementados Sponge Technology, así como ocupando sus almacenes y manejándolos bajo los controles que se tienen implementados en la planta.

Administrando las gestiones correspondientes, llevando y registrando en bitácoras el ingreso de los residuos según su naturaleza, así como los manifiestos cuando estos son retirados.

## **CAPÍTULO III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO**

En este capítulo se presentan los principales instrumentos de planeación y normativos vigentes aplicables al proyecto, mismos que establecen los lineamientos y disposiciones a las que se debe ajustar.

La vinculación del proyecto con los instrumentos antes señalados consistirá en describir los lineamientos o disposiciones que establece cada instrumento y las acciones que se establecerán como parte del proyecto para cumplir con dichos lineamientos.

### **III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO**

El POEGT fue publicado el 13 de agosto de 2012 en el Diario Oficial de la Federación y dentro de él se presenta la regionalización ecológica del territorio nacional, así como los lineamientos y estrategias ecológicas, aplicables a cada región o unidad ecológica.

La regionalización ecológica se llevó a cabo mediante la integración de unidades territoriales sintéticas, definidas a partir de los principales factores biofísicos. A partir de esta regionalización se determinaron 80 Regiones Ecológicas integradas por 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), cada UAB tiene asociadas lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Dentro del POEGT se establecieron 10 lineamientos ecológicos, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o UAB, para cumplir con estos lineamientos se establecieron las estrategias ecológicas, mismas que definen las acciones, proyectos, programas y responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional.

De acuerdo con el Programa, la Nave Industrial se localiza en la Región Ecológica 16.10 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57 Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla), que cuenta con las características reportadas en la Tabla 8.

**TABLA 8 UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 57. DEPRESIÓN ORIENTAL (DE TLAXCALA Y PUEBLA)**

Región Ecológica 16.10 UAB 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)				
		<b>Localización:</b> Sureste de Hidalgo. Centro, Norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro Norte de Puebla		
		<b>Superficie:</b> 12,108.51 km <sup>2</sup> .		
		<b>Población:</b> 4,232,937 habitantes.		
		<b>Población Indígena:</b> Sierra Norte de Puebla y Totonacapan.		
		<b>Escenario al 2033.</b> Inestable a crítico.		
		<b>Prioridad de atención.</b> Media		
		<b>Política Ambiental:</b> Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable		
		<b>Áreas Naturales Protegidas.</b> No tiene de competencia federal		
		<b>Degradación del Suelo:</b> Alta.		
		<b>Degradación de la Vegetación.</b> Muy Alta.		
<b>Degradación por Desertificación.</b> No existe.				
<b>Modificación Antropogénica:</b> Muy Alta.				
<b>Disponibilidad de Agua Superficial.</b> Baja.				
<b>Disponibilidad de Agua Subterránea.</b> Buena.				
Reactores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Las estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, se describen en la Tabla 9.

**TABLA 9 ESTRATEGIAS UAB 57. DEPRESIÓN ORIENTAL (DE TLAXCALA Y PUEBLA).**

<b>ESTRATEGIAS SECTORIALES</b>	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

<b>ESTRATEGIAS SECTORIALES</b>	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Teniendo como marco este ordenamiento para el territorio mexicano, es importante ver como la Nave Industrial se vincula y comulga con las Estrategias Sectoriales del grupo, dirigidas a mantener la sustentabilidad ambiental, específicamente con las del subgrupo E) respecto a las actividades económicas, en donde es relevante identificar las estrategias 16 y 17, en cuanto a la reconversión de industrias básicas y el impulso de industrias de alto valor agregado, en donde se inscribe el proyecto que se presenta. Asimismo, con las del subgrupo D), particularmente con el aprovechamiento de suelos con vocación y políticas industriales definidas, evitando una expansión desordenada del territorio.

No existen estrategias que sean restrictivas a la operación de la Nave Industrial, por ende, se puede asegurar, que el proyecto es acorde con las ordenanzas de este instrumento.

### **III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE TLAXCALA**

En los últimos 30 años se ha observado un incremento de la población urbana y decremento de la rural tanto a nivel estatal como nacional, de tal manera que en México la población urbana pasó del 71.3% al 77.8% y la rural del 41.3% al 22.2% en un periodo de 20 años (1990 a 2010). En el estado de Tlaxcala esta dinámica se traduce al pasar del 76.5% de población urbana al 79.9% y la rural del 23.5% al 20.1%, lo cual implica expansión de la mancha urbana caracterizada por un deterioro ambiental, disminución de la calidad de vida de los habitantes, economía fragmentada, crecimiento desordenado e irregularidad en los procesos administrativos para la toma de decisiones sobre el suelo.

Uno de los objetivos de este Programa, es lograr un desarrollo urbano ordenado y sustentable de manera que se pueda mejorar y mantener el bienestar de la población; para ello es necesario compatibilizar la normatividad del medio ambiente con la del desarrollo urbano, lo anterior se encuentra estipulado en el Eje 3, Integración Regional, Ordenada y Sustentable, Objetivo 3.1 y Estrategia 3.1.1, el cual se vincula con el proyecto, ya que la operación de la nave industrial se encuentra ordenada como lo establece el Oficio No. OP&DU/PUS/067-2023 emitido por la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano Municipal de Tetla de la Solidaridad, el 14 de abril de 2023 (**Anexo 05**).

Asimismo, y como lo establece el propio programa estatal, la constitución de zonas industriales como la Ciudad Industrial Xicohtencatl I donde se encuentra la Nave industrial en cuestión, obedece a limitar el aprovechamiento del territorio a otras zonas, para poder contar con un orden en la ocupación y distribución de las actividades económicas. Así, dicha Nave, comulga con este principio de mantener sus actividades al interior de zonas destinadas a ese efecto. Como todas las ciudades industriales del estado, todas cuentan fundamentalmente con una política de aprovechamiento.

### III.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2021-2027 DE TLAXCALA

Este documento, autorizado por decreto del Congreso estatal el 22 de mes de marzo de 2022, establece dentro de sus Políticas para detonar el desarrollo armónico del estado y específicamente dentro de su Programa 28 Fortalecer las acciones del Fidecomiso de la Ciudad Industrial Xicohténcatl, donde como parte de éste se encuentran los siguientes notables Objetivos:

Objetivo 1. Fortalecer la gestión en los parques Industriales con el fin de consolidar su posición estratégica para la competitividad estatal.

Asimismo, y en concordancia con el Programa 41 relacionado con la gestión de uso de suelos, se establece dentro de su Objetivo 6. Regular o inducir el uso del suelo para las actividades productivas y el uso eficaz de los recursos, con el fin de proteger y asegurar el aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales. Con las siguientes líneas de acción:

1. Incentivar a los sectores: industrial. comercial y de servicios. a proteger el medio ambiente de manera responsable y obtener la certificación ambiental.
2. Actualizar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.
3. Implementar actividades de gestión, evaluación, mitigación y/o prevención del impacto ambiental.

Como se puede apreciar, el proyecto se vincula con las políticas de este instrumento de planeación estatal, al comulgar con el uso de suelo y aprovechamiento de los suelos en la consolidación de la Ciudad Industrial y en la gestión, evaluación, mitigación y/o prevención del impacto ambiental, mediante el documento presente.

### **III.4 LEYES**

#### **III.4.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTAL (LGEEPA)**

Acorde con lo establecido en la Fracción II del Artículo 28 de esta ley, el proyecto corresponde a una obra de competencia federal y, por ende, debe ser evaluada en materia de impacto ambiental, al tratarse de una instalación industrial química.

La presentación de este Manifiesto de Impacto Ambiental, obedece a lo establecido en su Artículo 30.

Asimismo, y en términos generales y enunciativos, el proyecto y su operación, se vinculan con las políticas y regulaciones de esta ley, en cuanto a lo establecido en el Título Tercero, Capítulo I, respecto al uso sustentable del agua, donde la empresa empleará aguas tratadas o industriales para sus diferentes etapas, otorgadas por el organismo operador de la Ciudad Industrial Xicohtencatl I.

Con lo establecido en el Capítulo II, respecto al uso sustentable del suelo y sus recursos, al recurrir, precisamente a suelos con la vocación establecida en los ordenamientos del territorio como industrial y en cuanto a su vinculación con el Capítulo IV, con todas las estrategias que la promotora adopta para la protección del ambiente, como resultan los sistemas de control de emisiones, que se llevarán a cabo dentro de la Nave Industrial.

#### **III.4.2 LEY DE ECOLOGÍA Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE TLAXCALA**

Como una medida de corresponsabilidad entre el estado y la población, el proyecto se vincula con este instrumento estatal, precisamente en los términos de su Título Cuarto, destinado a establecer las políticas en materia de Protección al Ambiente. En particular con

su Capítulo I y en especial con su Artículo 26, que establece que las personas físicas o morales que tengan fuentes emisoras de contaminantes que rebasen los límites permisibles, tendrán la obligación de instalar equipos o sistemas de control de emisiones, realizar la medición periódica de sus emisiones a la atmósfera e informarlo a la autoridad competente. En este sentido, se vincula con las acciones que se llevan a cabo dentro de la Nave industrial, que considera la obligación de instalar sistemas de control de emisiones, analizar las mediciones periódicas y reportarlas a la autoridad competente.

Por lo que, respecto a las gestiones en materia de agua, establecidas en el Capítulo II de esta ley, se vincula con el proyecto concebido, especialmente con sus Artículos 32, respecto a descargar las aguas residuales al sistema de drenaje municipal.

Por lo que toca al Capítulo III, se vincula estrechamente con el manejo de los residuos no peligrosos, que serán manejados de manera integral, como residuos generados por toda la planta de fabricación de Sponge Technologies en esta ciudad industrial Xicohtencatl I.

### **III.5 REGLAMENTOS**

#### **III.5.1 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Congruente con lo establecido en el Artículo 5° Inciso F, al corresponder con la actividad de Industria Química, para la fabricación de productos químicos orgánicos. Producción de artículos de plástico y hule asociada a las instalaciones de producción de las materias primas de dichos productos.

Por ende y en vinculación con lo establecido en el primer párrafo del Artículo 5°, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, para que sea el instrumento de regulación, mediante el cual se realicen las actividades durante la operación, a lo largo de la vida útil del proyecto.

La vinculación con el resto de los artículos contemplados en el Capítulo III, es consecuente con el requisito antes mencionado y su cumplimiento vinculatorio con el documento presente.

### **III.5.2 REGLAMENTOS ESTATALES**

#### III.5.2.1 Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Emisión de Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica.

Es un instrumento vinculatorio con las operación de la nave, con cierta limitación, dada la ubicación del predio en una Ciudad Industrial, pues el reglamento prioriza en las cuestiones relacionadas a las zonas urbano-habitacionales. Empero en lo que se refiere a la responsabilidad de mantener emisiones de ruido por debajo del máximo permisible en fuentes fijas de 68 db (A) de las siete a las veinte horas, y de 65 dB, de las veinte a las siete horas.

#### III.5.2.2 Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera.

El aire como un elemento del entorno global, tiene connotaciones de responsabilidad común, e independientemente de la competencia federal o estatal de las instalaciones, se vinculan con este reglamento en el sentido de que las emisiones a la atmósfera deben ser medidas, controladas y minimizadas, se deberán de tomar las previsiones y adoptar las tecnologías que permitan su control, como lo establecen los Artículos 14, 15, 16 y 17. También como medidas de aplicación común, se pueden citar los Artículos 21, 22 y 23, respecto a que las emisiones deben ser conducidas, los ductos con dimensiones acordes con la función que

deben cumplir para la dispersión de los contaminantes y la necesidad de medir las contribuciones contaminantes.

III.5.2.3 Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

La operación del proyecto se vincula con este Reglamento ya que es el instrumento que regula las descargas de agua al sistema de alcantarillado municipal. Específicamente con lo establecido en el Artículo 12 que expresa que: El agua residual que se descarga a los sistemas de alcantarillado de las poblaciones deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:

- La contaminación de los cuerpos receptores
- La interferencia en los procesos de depuración de las aguas, y
- Trastornos, impedimentos, alteraciones en los aprovechamientos o en el funcionamiento adecuados de los sistemas de alcantarillado

Dado que, asimismo, son requerimientos explícitos en el Artículo 32 de la Ley y como se indicó anteriormente, motivan el seguimiento tanto al volumen de las descargas como a la calidad de las mismas.

En su momento, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Ciudad industrial Xicohtencatl I, establecerá en su caso, las condiciones particulares de las descargas y demás requisitos para la prestación de los servicios.

III.5.2.4 Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos.

Como está definido en la Ley que subordina el presente reglamento, el manejo integral de los residuos sólidos no peligrosos, deberá realizarse de manera que no representen un riesgo de contaminación del entorno. Asimismo, evitar su acumulación en la vía pública y ser dispuestos en sitios autorizados a través de prestadores de servicios autorizados.

### **III.5.3 REGLAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE TETLA DE LA SOLIDARIDAD.**

Es indiscutible que la vinculación del proyecto con este instrumento, con el Artículo 92, respecto a la necesidad de obtener el correspondiente permiso para realizar las descargas al drenaje municipal, lo cual se tiene contemplado y puesto a consideración de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Ciudad industrial Xicohtencatl I, quien, en este caso, será la instancia competente para su regulación. Ratifica en su Artículo 123, la obligatoriedad de manejar los residuos de manera responsable, así como su disposición en sitios autorizados por el municipio.

## **III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

### **III.6.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEMARNAT-1996.**

Como instrumento de aplicación supletoria, en caso de que la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Ciudad industrial Xicohtencatl I, no determine Condiciones Particulares de Descarga, la empresa deberá dar cumplimiento a lo establecido en esta norma, en la calidad de las aguas descargadas al sistema de drenaje municipal.

### **III.6.2 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-085-SEMARNAT-2011**

Esta norma se vincula con la operación de la nave industrial, en donde se espera operar al menos tres calderas que serán alimentadas con gas LP y las cuales deberán contar con la serie de requisitos establecidos en esta norma, que de manera implícita o explícita, determinan la conducción de las emisiones, las especificaciones de las chimeneas, los

controles para su operación, la medición de las emisiones, las plataformas de muestreo y los niveles máximos permisibles de emisiones, mismas que deberán ser satisfechas por la promovente.

### III.7 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

#### III.7.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL

Dentro del estado de Tlaxcala se encuentran dos áreas naturales protegidas a nivel federal. Figura 6, ninguna de ellas, se encuentra en o cerca del área del proyecto, por lo que no resultan en lo mínimo vulnerables a lo que suceda o pueda suceder en el predio, motivo de esta evaluación. Éstas son:

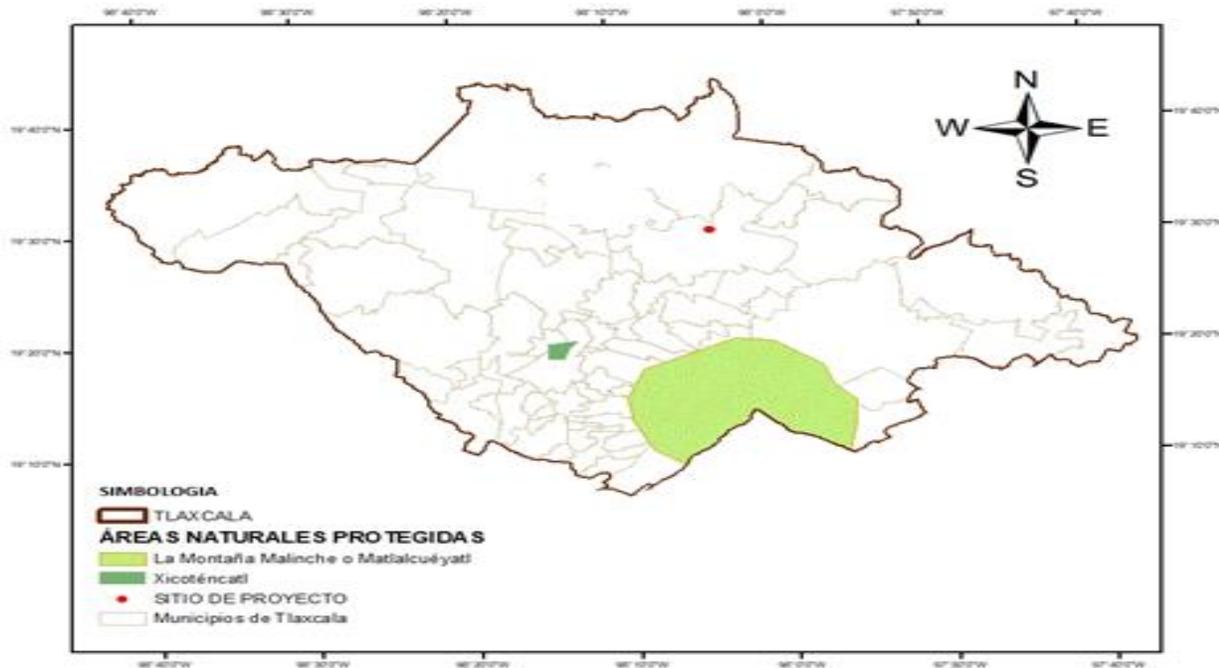
##### *III.7.1.1 Malinche o Matlalcuéyatl*

Decretado con la categoría de Parque Nacional el 6 de octubre de 1938, en donde la vegetación dominante es el Bosque de pino-encino, oyamel y zacatonal. El predio, se ubica a poco más de 18 km hacia el Norte del punto más cercano de la poligonal decretada.

##### *III.7.1.2 Parque Nacional Xicoténcatl*

Decretado el 17 de noviembre de 1937, cuenta con una superficie de 851.30 ha, de vegetación inducida y alberga principalmente monumentos históricos del estado. El predio, se ubica a poco más de 25 km hacia el Noreste del punto más cercano de la poligonal decretada.

**FIGURA 6 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES**



Fuente: Propia a partir de INEGI 2013.

### III.7.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL.

En el ámbito estatal, también se registran tres Áreas Naturales Protegidas por el estado de Tlaxcala, ninguna de las cuales, se encuentra en o cerca del área de influencia del proyecto, por lo que no resultan en lo más mínimo, vulnerables a las actividades desarrolladas en el proyecto o su operación. Dichas áreas corresponden a:

#### III.7.2.1 Pitzocales

Ubicada en el municipio de Tetla de la Solidaridad fue decretada área natural protegida el 12 de noviembre de 2002 bajo el régimen de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, cuenta con una superficie de 612,878.87 m<sup>2</sup> y las actividades permitidas son: restauración forestal,



conservación de recursos genéticos, interpretación de la naturaleza, investigación y protección de la flora y fauna existente en la zona.

### *III.7.2.2 Teometitla*

Ubicada en el municipio de Terrenate, decretada como área natural protegida el 13 de agosto de 1997 bajo el régimen de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, tiene una superficie de 430,000 m<sup>2</sup> y las actividades permitidas son: restauración forestal, recreación y esparcimiento, interpretación de la naturaleza, investigación y protección de la flora y fauna existente en la zona. La localización de las dos Áreas Naturales Protegidas federales con relación al sitio del proyecto, se muestra en el siguiente Mapa.

### *III.7.2.3 Las Cuevas,*

Ubicada en San Pablo Apetatitlán, fue decretada Área Natural Protegida bajo el régimen de reserva ecológica el 5 de octubre de 1998 dentro del Parque Ecológico Público “Diego Muñoz Camargo”.

El Área Natural Protegida está sobre un pequeño valle de fondo plano. Se trata de un paisaje beneficiado del cual brotan diversos manantiales, producto de las infiltraciones de las zonas altas adyacentes, perteneciendo a la unidad fisiográfica “Gran meseta con barrancas”.

## CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

La descripción del Sistema Ambiental Regional (SA) y el señalamiento de su problemática tienen como objeto conocer las condiciones y procesos sociales y ambientales que ocurren dentro de dicha unidad geográfica definida. Esta descripción es relevante en el análisis ambiental, ya que se reconocen las características actuales en el cual se encuentra inmersa la Nave industrial objeto de estudio.

Al constituirse como marco de referencia, la descripción de los procesos que se desarrollan dentro del SA es posible llevar a cabo la evaluación de los posibles impactos ambientales de la edificación.

Enseguida se presenta el análisis que permitió delimitar el SA, el área de influencia, así como la descripción de los componentes y procesos que ocurren dentro del mismo.

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para el cumplimiento del objetivo, en los siguientes párrafos se detallan los criterios establecidos para esta delimitación, descripción, análisis de la estructura y función de unidades geográficas a saber:

- **Sitio de proyecto (Sp).** - La escala es local, y corresponde al área donde se encuentra la edificación.
- **Área de Influencia.** - Escala local, corresponde al área del parque industrial donde se localiza dicho inmueble.
- **Sistema Ambiental (SA).** - Se representa a escala regional, tomando un buffer de mil metros a partir del límite del parque industrial antes mencionado.

**SA:** Como se ha descrito, la Nave industrial, se ubica en el municipio de Tetla de la Solidaridad, asimismo, por la falta de información de Ordenamiento Ecológico del Estado o municipal, así como la falta de cartografía del Plan de Desarrollo del municipio, se ha decidido emplear para la delimitación un buffer de mil metros a partir del límite del parque industrial donde se encuentra el inmueble. Con esta delimitación a esta distancia se tendrá una representatividad de medio físico, biológico y social de la zona donde se encuentra la Nave objeto de estudio.

Para la delimitación del SA, se procedió a realizar el polígono del parque industrial donde la actividad es homogénea, para continuar mediante un Software realizando un buffer de mil metros, con ello se obtiene el área de influencia inmediata y el Sistema Ambiental de la zona.

De acuerdo con lo anterior, el Área de influencia integra una superficie total de 414.55 ha, el Sistema Ambiental cuenta con una superficie de 1,589.30 ha. El Sistema Ambiental (SA) se localiza al Noreste del estado de Tlaxcala, sobre los municipios de Tetla de la Solidaridad en su mayor parte y una pequeña porción en el municipio de Terrenate, teniendo elevaciones con rango desde los 2520 hasta 2640 msnm, teniendo tres usos, agrícola, industrial y una porción forestal, de acuerdo a INEGI en la serie VII de usos de suelo y vegetación se tiene la siguiente clasificación: Agrícola, Asentamiento humano, Pastizal inducido, Bosque de táscate, Bosque de Encino y Vegetación secundaria de Bosque de táscate.

En la siguiente Figura 7 se muestra la ubicación de la Nave industrial respecto al SA y al entorno general de la región para mayor ubicación, y comprender donde se inserta el presente estudio.

**FIGURA 7 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**



Para realizar el diagnóstico ambiental, se consultó información de gabinete a nivel estatal y poder determinar el estado actual del medio ambiente (abiótico y biótico) en el sitio de estudio. Posteriormente se analizaron las condiciones en el sitio y las actividades que afectarán el área de influencia.

## **IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**

El municipio de Tetla de la Solidaridad, ayuntamiento donde está situado el sitio del área bajo estudio, se localiza en el centro del estado de Tlaxcala y su eje de coordenadas geográficas se sitúa entre las coordenadas 19° 37' latitud norte y 98° 07' longitud oeste a 2440 metros sobre el nivel del mar.

El Municipio de Tetla de la Solidaridad colinda al norte con los Municipios de Tlaxco y Atlangatepec, al sur colinda con el Municipio de Apizaco, al oriente limita con el Municipio de Muñoz de Domingo Arenas.

En relación con su extensión territorial y de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, el Municipio de Tetla comprende una superficie de 145.48 kilómetros cuadrados, lo que representa el 3.5% del total del territorio Estatal, el cual asciende a 4,060.9 kilómetros cuadrados.

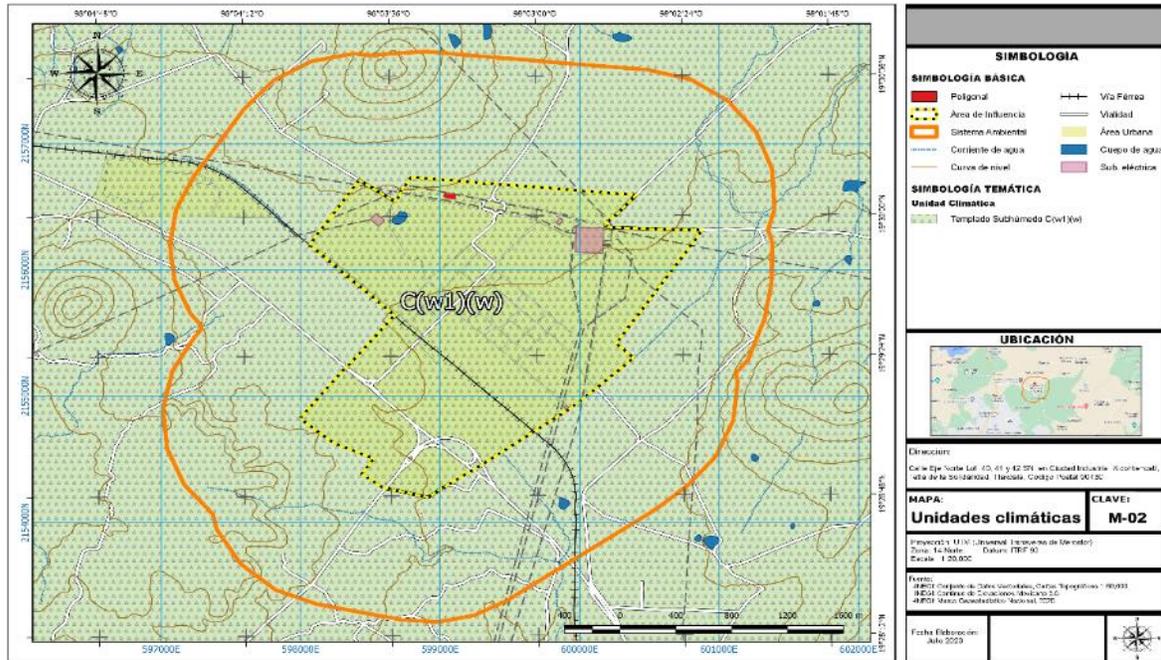
#### **IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS**

##### *IV.2.1.1 Clima*

El clima que predomina en el Estado de Tlaxcala y en el Sistema Ambiental es el denominado C(w1)(w)-templado subhúmedo con lluvias en verano, su grado de humedad se considera intermedia, la precipitación invernal es menor al 5% respecto al total anual, mientras que el mes más seco presenta menos de 40 mm, la temperatura promedio oscila entre 12° y 18°C. A continuación, en la Figura 8 se muestra un mapa de climas del Sistema Ambiental, con la ubicación de la Nave industrial.

En el Municipio de Tetla de la Solidaridad el clima se considera templado subhúmedo, con régimen de lluvias en los meses de mayo a septiembre, los meses más calurosos son abril, mayo y junio, la dirección de los vientos en general es de noreste a suroeste, igualmente la temperatura promedio mínima anual registrada es de 4.7° C y la máxima de 22 .6° C, la precipitación promedio máxima registrada es de 156.5 milímetros y la mínima de 8.1 milímetros.

FIGURA 8 MAPA DE TIPOS DEL CLIMA DEL SA.



Fuente: Propia a partir de INEGI 2020.

Para determinar las características climatológicas que imperan en el Sitio de la edificación, se hace referencia a la consulta de datos, mismos que se consideraron a partir de la Estación Meteorológica **29051 Toluca de Guadalupe**, la cual se encuentra a 11.07 km al Sureste del Sitio de proyecto, las características específicas de la estación se describen en la Tabla 10.

TABLA 10 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA.

Clave	Estación	Coordenadas		M.S.N.M.	Periodo de reporte de datos
		Longitud Oeste	Latitud Norte		
29051	Toluca de Guadalupe	97°57'29"	19°27'53"	2,640	1951-2010

Fuente: CONAGUA, 2022.

### IV.2.1.2 Temperatura

De acuerdo con los datos meteorológicos de la Comisión Nacional del Agua se tiene que la temperatura media normal anual es de 14.4 °C. Registrando la máxima mensual en el mes de abril con 30 °C y la mínima mensual en enero con 2.3 °C, esto en un periodo de 59 años. Los registros normales mensuales de temperatura se muestran en la Tabla 11.

**TABLA 11 TEMPERATURAS NORMALES**

CONCEPTO	MES Y ESTACIÓN ANUAL											
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Media	15.3	16.1	16.5	15.5	15.2	14.9	14.4	13.8	13.2	12.6	12.2	13.3
Máxima	23.0	23.5	23.4	21.3	21.1	20.8	19.9	19.9	20.1	19.8	19.5	20.9
Mínima	7.7	8.8	9.7	9.7	9.2	9.1	8.9	7.8	6.3	5.4	5.0	5.7

Fuente: CONAGUA, 2023.

### IV.2.1.3 Precipitación

En cuanto a la precipitación, se tiene que durante todo el año se presentan lluvias, sin embargo, es en los meses que corresponden a agosto, septiembre y octubre, cuando se registran las máximas precipitaciones mensuales llegando hasta 247.0 mm (máxima mensual) en agosto. En la Tabla 12, se presentan los datos de la precipitación normal de forma detallada.

**TABLA 12 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.**

CONCEPTO	MES Y ESTACIÓN ANUAL											
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Normal	17.7	41.1	72.8	109.8	83.4	101.1	92.7	53.8	13.4	3.8	11.1	8.9
Máxima mensual	54.8	104.4	179.6	202.9	206.3	247.5	231.9	226.1	63.3	25.0	70.2	51.8

Fuente: CONAGUA, 2023.

#### IV.2.1.4 Geomorfología y Relieve

El relieve del Estado de Tlaxcala está conformado al norte por un sistema montañoso que se extiende a lo largo de la línea estatal, al suroeste por una extensa meseta, al sureste está el volcán Malinche y entre todos estos una enorme llanura que se extiende de oeste a este y de centro a sur.

Las Llanuras cubren el 40.55% de la superficie del estado, las mesetas el 26.63%, las sierras el 22.55% y los lomeríos el 10.27%.

Toda la superficie estatal forma parte de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico y de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, como se muestra en la Tabla 13.

**TABLA 13 CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS.**

Provincia	Subprovincia	Sistema de Topoformas
Eje Neo volcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Sierra Volcánica
		Lomeríos con cañadas
		Meseta Basáltica Malpaís
		Llanura aluvial

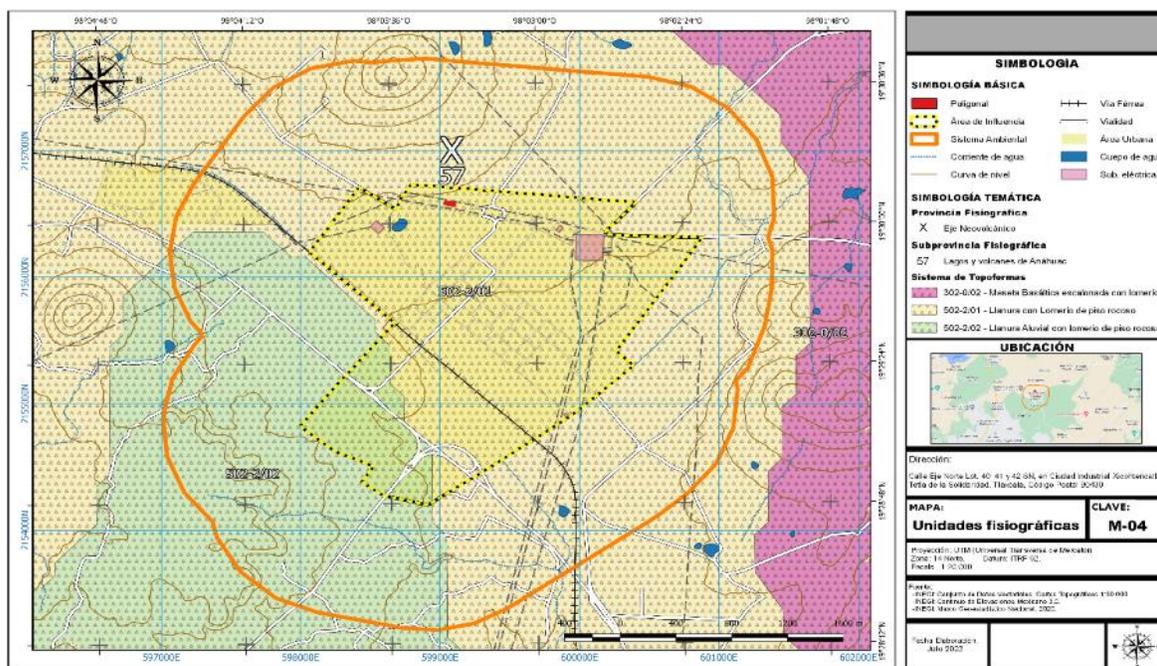
Fuente: INEGI, 2009.

Las características específicas del relieve en el Municipio de Tetla de Solidaridad son: Zonas planas, que comprenden el 50.0 % de la superficie total. Zonas semi-planas, abarcan el

30.0% de la superficie y se ubican principalmente en el Centro del Municipio. Zonas accidentadas, integran el 20.0% restante de la superficie y son fácilmente localizadas al poniente y centro del Municipio, así como en pequeñas zonas de la región oriente.

En lo que respecta al SA como se muestra en la Figura 9, en las dos terceras partes de la superficie se observa la llanura con lomerío de piso rocoso y hacia el oeste la llanura aluvial con lomerío de piso rocoso.

**FIGURA 9 MAPA DE SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL SA.**



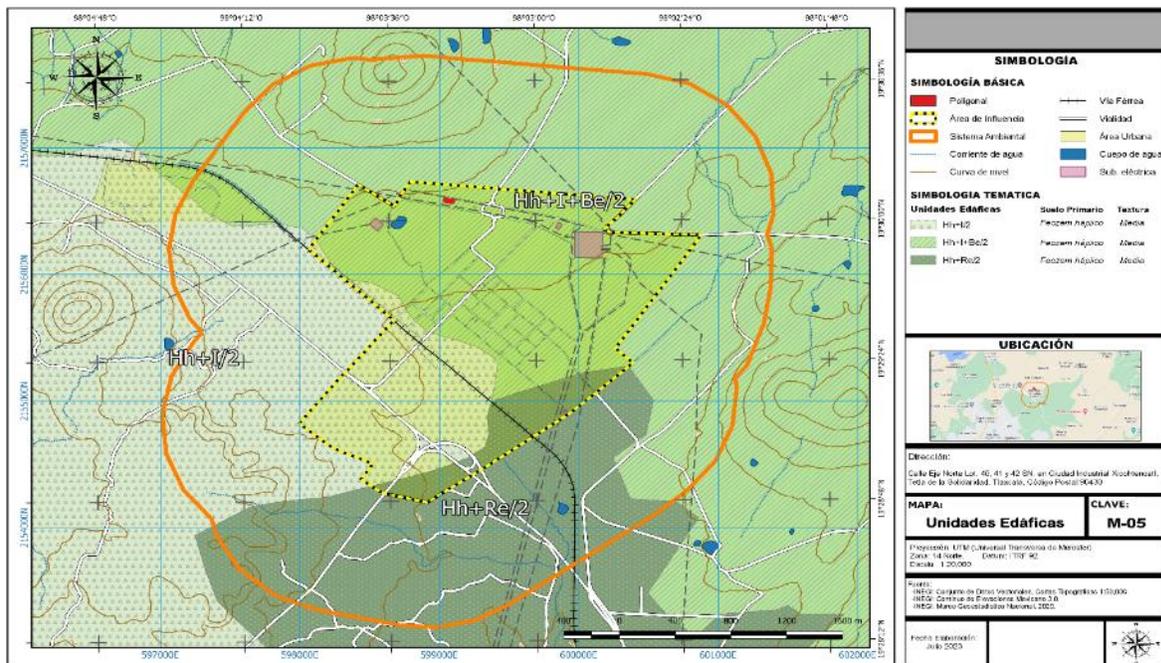
Fuente: Propia a partir de INEGI 2020.

#### IV.2.1.5 Suelos

El suelo que predomina en el territorio tlaxcalteca es el Feozem con 29.49%, el Regosol con 11.15%, el Durisol con 10.29%, el Leptosol con 9.94%, Cambisol con 8.48%, Luvisol con 4.59%, Andosol con 4.06%, Fluvisol con 2.07%, Umbrisol con 1.74%, Arenosol con 1.60%, Vertisol con 0.48% y otros con 16.18%.

En el Sistema ambiental y en el área de influencia de acuerdo con la Figura 10, se observa la presencia de Feozem háplico de textura media, son suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.

**FIGURA 10. MAPA DE TIPO SE SUELO DEL SA.**



Propia a partir de INEGI 2020.

Fuente:

#### IV.2.1.6 Hidrología superficial

Las aguas superficiales del estado de Tlaxcala están distribuidas en tres regiones hidrológicas: RH18 Balsas, RH26 Pánuco y RH27 Tuxpan-Nautla (Norte de Veracruz), porcentajes de distribución que se muestran en la Tabla 14

**TABLA 14. DISTRIBUCIÓN DE REGIONES Y CUENCA HIDROLÓGICAS DE TLAXCALA.**

Región Hidrológica		Cuenca	Distribución
Clave	Nombre	Nombre	%
RH18	Balsas	Río Atoyac	74.46
RH26	Pánuco	Río Moctezuma	19.86
RH27	Tuxpan-Nautla	R. Tecolutla	5.68

Fuente: Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala, 2013.

En la entidad, confluyen las cuencas de tres ríos: Atoyac, Moctezuma y Tecolutla. El río Atoyac nace del deshielo de la Sierra Nevada; en su recorrido se incorpora al territorio de Tlaxcala, para posteriormente ingresar nuevamente al suelo poblano. Otros ríos importantes son el Zahuapan (tributario del Atoyac), Xonecuila, Apulco y Atltzayanca.

Además, existen considerables cuerpos de agua como las presas de Atlangatepec, Lázaro Cárdenas, Pozuelos, San Antonio, Mariano Matamoros, San Fernando, Recoba, el Muerto, la Luna, el Sol, Tenexac, la Cañada, el Centenario y lagunas como Jalnene, Zacatepec, San Antonio y las Cunetas.

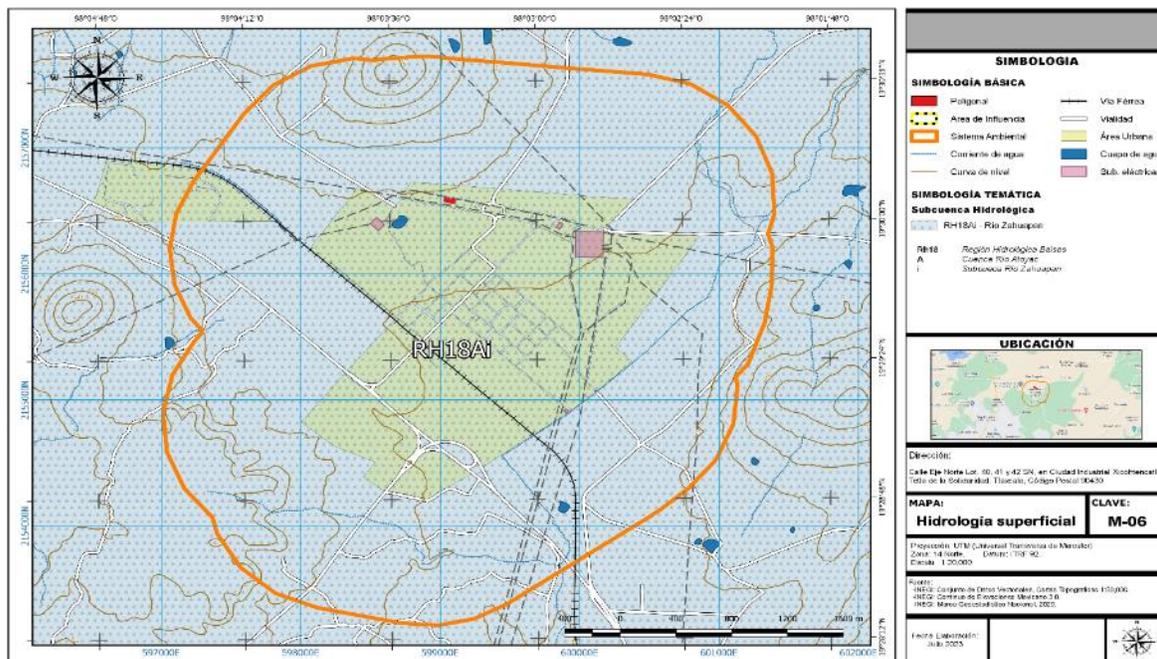
El municipio de Tetla de la Solidaridad se encuentra asentado en la Región hidrológica del Balsas en un 99% y en la de Tuxpan-Nautla (Norte de Veracruz) en un 1%; asimismo en la Cuenca del río Atoyac en un 99% y solo en un 1% en la del río Tecolutla; las subcuencas a la que pertenece son tres, la del río Zahuapan en un 91%, la laguna Totolzingo en 8% y del río Apulco en solo 1%.

Los cuerpos de agua que existen en el municipio son el río Teteles, el manantial Atotonilco; la laguna de Atotonilco y la laguna del Ojito.

En lo que respecta al SA, este se encuentra en su totalidad en la Región Hidrológica del Balsas, en la cuenca del Río Atoyac y en la subcuenca del Río Zahuapan.

En el siguiente Figura 11 se puede observar la región a la que pertenece el SA.

**FIGURA 11. MAPA DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL SA.**



Fuente: Propia a partir de INEGI 2020.

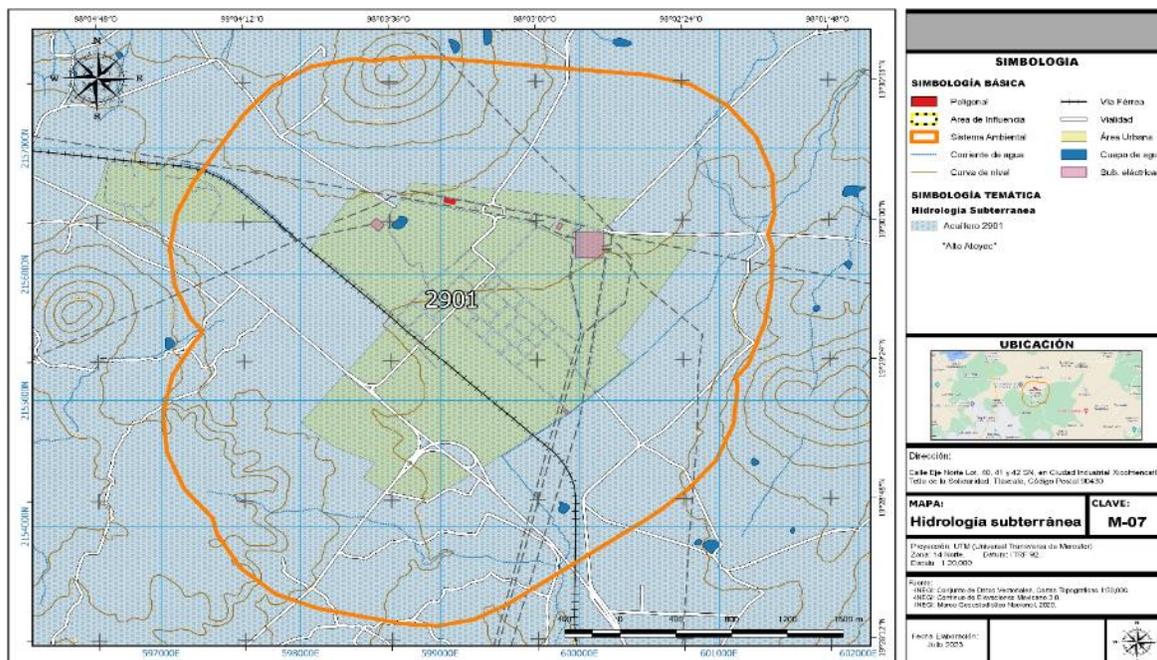
#### IV.2.1.7 Hidrología subterránea

En el estado de Tlaxcala convergen cuatro acuíferos, los cuales son: Alto Atoyac, Soltepec, Huamantla y Emiliano Zapata, el SA queda inmerso en el acuífero **“Alto Atoyac”**, el cual es el más importante del estado ya que ocupa una superficie de 2,032 km<sup>2</sup>, que corresponde al 52% de su superficie y concentra aproximadamente el 55% de la infraestructura hidráulica total.

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 212.4 hm<sup>3</sup>/año, las descargas naturales se estiman de 41 hm<sup>3</sup> anuales y el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 142.02 hm<sup>3</sup>/ año, lo que indica que existe un volumen disponible de 29.38 hm<sup>3</sup>/año (CONAGUA, 2020).

En la mayor parte de la superficie del acuífero Alto Atoyac no rige ningún decreto de veda. A continuación, se presenta en la Figura 12 del acuífero presente en el SA.

**FIGURA 12 MAPA DEL ACUÍFERO DEL SA.**



Fuente: Propia a partir de INEGI 2020.

## IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

### IV.2.2.1 Vegetación terrestre

Los tipos de vegetación existentes en el Estado están estrechamente relacionados con el clima, suelo y relieve. Tlaxcala presenta paisajes florísticos de bosque de pino principalmente en los municipios de Tlaxco y Calpulalpan, en esta última se localiza una importante zona de variantes arbóreas y arbustivas, además de la zona ecológica Nanacamilpa. Al sur del estado entorno al volcán Malinche, se encuentra una gran densidad de bosque de pino. Una especie característica del territorio tlaxcalteca es el sabino que ocupa grandes extensiones en la llanura central de la entidad entre Tlaxco-Apizaco-El Rosario. El bosque de encino se encuentra en cinco de las seis regiones del estado de

Tlaxcala, con mayor densidad en las regiones Calpulalpan y Tlaxcala, sin embargo, el cubrimiento es disperso y en diferentes tamaños, al norte de la región Tlaxco y en el centro de las regiones de Apizaco y en la zona baja del volcán en la región Zacatelco. El bosque de oyamel se distribuye sobre la zona ecológica Nanacamilpa en la región Calpulalpan, también en las regiones Tlaxco, Huamantla y en la cercanía de la cima de la Malinche y finalmente el Bosque de táscate está localizado en las regiones de Tlaxcala, Tlaxco, Calpulalpan, Apizaco, Zacatelco y Huamantla, en esta última su presencia es escasa. Es evidente, que, en el estado de Tlaxcala, aun se tienen grandes extensiones de bosques con vegetación primaria, aunque también grandes zonas de estos bosques ya transitan hacia vegetación secundaria, esto es porque tanto la vegetación actual como el uso de suelo han tenido fuertes transformaciones.

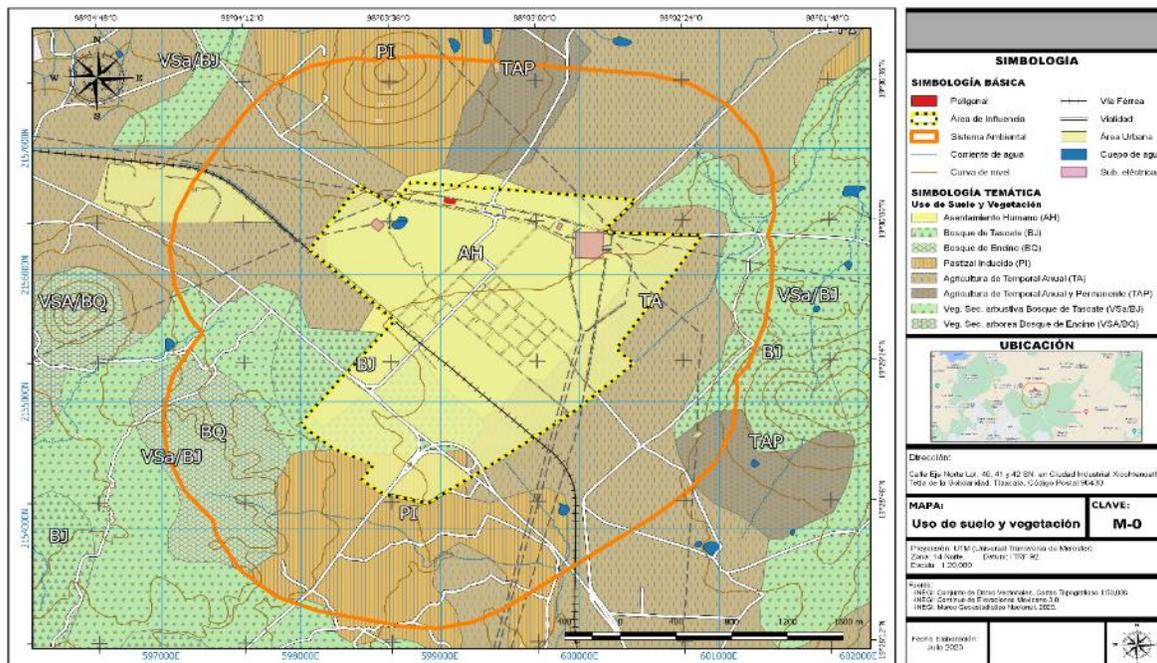
El principal tipo vegetación en el Municipio de Tetla de la Solidaridad es el bosque de junípero, constituido por sabino (*Juniperos deppeana*), que es una comunidad abierta y baja, que en algunos casos apenas amerita el término de bosque. Otro tipo de vegetación lo constituye el bosque de encino, cuyos elementos dominantes son: encinos y tesmolillos (*Quercus laeta*, *Q. obtusata*, *Q. crassipes*), que a menudo se encuentra conviviendo con el pino chino (*Pinus leiophylla*).

En la ribera del río Teteles la vegetación dominante es de galería, constituida por ailes (*Alnus acuminata*), fresnos (*Fraxinus uhdei*), sauces (*Salix bonplandiana*) y álamo blanco (*Populus alba*). En la laguna de Atotonilco y el Ojito, además de la presa Las Cunetas es posible encontrar vegetación acuática cuyos elementos representativos son tulares de (*Typha latifolia*), y de tule bofo (*Scirpus californicus*). Otras especies de menor talla que se encuentran asociados al tular son: el moco de totol (*Polygonum coccineum*), zacate de mula (*Juncus effusus*), los berros (*Hydrocotile ranunculoides*, *Berula erecta*), la verdolaga de agua (*Ludwigia peploides*), girasol de agua (*Bidens laevis*), el toloache acuático (*Datura ceratocauia*) y el lirio (*Nymphoides fallax*).

En la Figura 13 se representa el SA en el cual se muestra que la mayor parte de su superficie corresponde a Asentamientos Humanos que comprende la Ciudad Industrial Xicohténcatl I y el poblado J.M. Morelos y en menor superficie el tipo de vegetación que se encuentra es:

- Agricultura de Temporal Anual
- Agricultura de Temporal Anual y permanente
- Bosque de Tascate
- Bosque de encino
- Pastizal inducido
- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Tascate
- Vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino

**FIGURA 13 MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.**



Fuente: Propia a partir de INEGI 2020.

#### IV.2.2.2 Vegetación en el sitio de proyecto

En lo que respecta al sitio de estudio, este no presenta ninguna vegetación en su superficie, y en su colindancia Norte, cinco árboles de la especie juníferos (Cupressaceae) los cuales no se afectan durante la operación de la Nave industrial.

#### IV.2.2.3 Fauna

En el estado de Tlaxcala debido a la diversidad de la vegetación podemos encontrar, en el bosque de coníferas: codorniz, ardilla, tejón, salamandra, rana arborícola, tlaconete pinto y murciélago.

En el matorral predominan especies como liebre de cola negra, halcón, coyote, paloma de alas blancas, conejo, cacomixtle, zorrillo y víbora de cascabel. En ambientes acuáticos, la rana del río y la carpa (CONABIO, 2015).

Específicamente en el municipio de Tetla de la solidaridad, entre la fauna destacan: conejo (*Silvilagus floridanus*), ardilla (*Spermophilus mexicanus*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*) y otros roedores. Aves como el pato (*Anas spp.*), y una gran variedad de más (Plan Municipal de Desarrollo 2017-2021).

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, la nave industrial se encuentra dentro del parque industrial denominado Ciudad Industrial Xicohtécatl I, que rodea al poblado J.M. Morelos, por lo tanto, ésta, se enclava en una zona que ha sido impactada por diversas actividades antropogénicas, como son la agricultura y la urbanización, por lo que es común ver en el SA animales domésticos: *Canis familiaris* (perro), *Felis catus* (gato), *Gallus domesticus* (gallo y gallina), etc.

#### IV.2.2.4 Fauna presente en el Sitio de Proyecto

El predio donde se encuentra la nave industrial es un área que fue perturbada por actividades industriales y no cuenta con cobertura vegetal por lo que durante la visita de campo no se observó ninguna especie de fauna.

### **IV.2.3 PAISAJE**

El paisaje del estado de Tlaxcala está compuesto de extensos valles que se alternan con sierras y lomeríos, al sur-oriente se encuentra uno de los iconos más representativos del paisaje, la Malintzi (Malinche o Matlalcueyetl) de amplias faldas y con una altitud de 4,420 msnm.

Las características del sitio de estudio y sus alrededores permiten clasificar el paisaje como rural dominado por terrenos agropecuarios, zonas arboladas, asentamientos humanos en consolidación, zona industrial y zonas forestales.

De acuerdo con los componentes identificados, el análisis del paisaje se enfatizó en los componentes físicos y bióticos antes mencionados.

#### IV.2.3.1 Visibilidad

La visibilidad se determinó a partir de una aproximación de las cuencas visuales apreciadas desde diversos puntos en el sitio de estudio con la consideración de puntos propios del escenario externo al sitio.

Tal como se describe en el apartado de aspectos abióticos, la Nave Industrial se encuentra dentro de un sistema de topografía correspondiente a Llanura.

A nivel del SA donde se encuentra dicha Nave, se observa un paisaje identificado como área industrial principalmente, con colindancias inmediatas de áreas agrícolas.

Dentro del área no se identificaron áreas con valor estético, ya que este no cuenta con ningún tipo de vegetación.

#### IV.2.3.2 Calidad paisajística

La calidad paisajista, no puede ser evaluada en el apartado, debido a que la Edificación objeto de estudio, se encuentra inmersa en una zona industrial, en donde no existen elementos naturales y la nave industrial con todos sus elementos, va acorde con el entorno.

#### IV.2.3.3 Fragilidad visual.

Debido a que la Nave industrial objeto de este documento, se encuentra en un área industrial, el escenario paisajístico no es sujeto a transformaciones significativas en términos de magnitud, por lo que el proyecto es completamente compatible con el paisaje del entorno actual.

### **IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICOS**

#### IV.2.4.1 Demografía

El municipio de Tetla de la Solidaridad ha presentado una dinámica de crecimiento poblacional en 30 años de 15,429 habitantes a partir del Censo de 1990 registrando una población de 28,760 habitantes en el Censo de Población del 2010, hasta el último censo de 2020 el cual considera una población de 35,284 habitantes. El crecimiento poblacional del municipio se muestra en la Tabla 15

**TABLA 15 CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE TETLA DE LA SOLIDARIDAD.**

CONCEPTO	1990	2000	2010	2020
Población Total	15,429	21,753	28,760	35,284

Fuente: INEGI ,1990,2000, 2010 y 2020.

- Crecimiento y distribución de la población

El municipio registró una población de 35,284 habitantes de los cuales 31,119 se concentran en tres localidades y el resto se distribuye en localidades menores a 2,500 habitantes.

- Estructura por sexo y edad

En lo que respecta a la estructura por sexos el municipio cuenta con el 51.10% con respecto a la población de mujeres y el 48.90% con respecto a la población de hombres, población correspondiente al último censo de población y vivienda de 2020. La estructura de edades solo se obtiene del censo de 2020 en el cual se muestra en la siguiente Tabla 16

**TABLA 16 CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE TETLA DE LA SOLIDARIDAD.**

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
0 a 4 años	1,485	1,399	2,884
5 a 9 años	1,637	1,545	3,182
10 a 14 años	1,704	1,639	3,343
15 a 19 años	1,686	1,665	3,351
20 a 24 años	1,572	1,508	3,080
25 a 39 años	3,902	4,253	8,155
40 a 59 años	3,643	4,176	7,819
60 años y más	1,584	1,805	3,389

Fuente: INEGI, 2020.

Considerando el rango de edad de 40 a 59 años que suman 7,819 habitantes, seguido del rango de 0 a 39 años que es de 23,925 habitantes, las cuales suman un total de 31,814 habitantes, se puede concluir que la población municipal es joven.

- **Natalidad y mortalidad.**

De acuerdo con las cifras proporcionadas por el último censo de población y vivienda de 2020 (INEGI, 2020), el municipio de Tetla de la Solidaridad presentó 500 nacimientos contra 11,692 defunciones, es decir, se presenta un mayor índice de defunciones, esto puede ser debido a la pandemia de COVID19.

- **Migración.**

En lo que respecta al fenómeno de migración el 81.37% de la población municipal, su lugar de origen o de nacimiento es el municipio de Tetla de la Solidaridad y el 18.08% corresponde, su lugar de nacimiento, a otra entidad.

- **Población Económicamente Activa (PEA).**

En lo que respecta a la PEA del municipio de Tetla de la Solidaridad se registró para el Censo de Población y Vivienda del 2020 un total de 27,815 personas consideradas como personas de 12 años y más que están en edad de trabajar.

- a) Condición de actividad económica de la Población Económicamente Activa**

De acuerdo con los datos obtenidos en el Censo realizado por el INEGI, la PEA para el municipio de Tetla de la Solidaridad fue de 16,748 personas de las cuales 16,362 se encuentran ocupadas, es decir el 97.70% y 386 desocupadas (2.30%)

- b) Ocupación de la población en los diferentes sectores**

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad el porcentaje de ocupación de la población por sector es el siguiente:

**Sector primario:** En el sector primario, las principales actividades económicas son la agricultura de maíz, el trigo y la ganadería de ganado bovino, en menor grado el porcino y el 11.68% de la población ocupada se dedica a esta actividad.

**Sector secundario:** Las actividades de este sector son: Minería, Electricidad agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, construcción e Industrias manufactureras. De las cuales las industrias manufactureras es la que emplea a el mayor número de personas con el 23.92% seguido de la construcción que representa el 12.57%.

**Sector terciario:** El sector terciario o de servicios, ha tenido un gran crecimiento principalmente por atender a las personas que se dedican y tienen alguna conexión con la industria, en este caso el comercio al por menor es el que más ocupa gente con 13.59% de la PEA dedicada a esta actividad; como muchos municipios pequeños hay un buen número de personas trabajando en servicios diversos y en este caso un poco más del 9.06% del PEA; se ocupan en actividades gubernamentales, la educación, los servicios de transporte y servicios de turismo.

#### IV.2.4.2 Factores socioculturales

- **Tradiciones**

En el Estado de Tlaxcala las danzas y la música típica tradicional, se relacionan primordialmente con las festividades religiosas paganas y con las festividades del carnaval. Ambas son parte de la identidad comunitaria e histórica del pueblo tlaxcalteca.

La música y las danzas se heredan de una generación a otra ya sea como danzante o como intérprete, aunque los que participan directamente son realmente grupos reducidos de personas, una gran parte de la población de cada comunidad participa tradicionalmente como espectador o colateralmente en la organización y preparación de los festejos.

**Festejos de carnaval.** Las festividades se realizan el domingo, lunes y martes de carnaval. Es costumbre que las camadas se reúnan en los barrios para empezar a bailar por la mañana. Cada camada lleva su propia música. Hacen el remate de carnaval a las 21 horas; bailan las "Cuadrillas Francesas", "Cuatro Rosas" y "Taragotas", acompañados por orquestas. Al carnaval llegan camadas de otras poblaciones y para la Octava, ellos van a corresponder la visita a las poblaciones de sus invitados. El martes de carnaval, las tres camadas se reúnen en la plaza principal de Tetla a partir de las 9 de la mañana; bailan de 50 a 60 danzantes empezando en el centro y después por las calles del poblado o donde los soliciten; regresan a la plaza principal como a las 16 horas, para hacer el remate. Terminan por la noche, más o menos a las 21 horas, con un baile popular. El traje carnavalesco que comprende levita y pantalón negro, sombrero de copa, elegante paraguas y la clásica máscara de madera tallada.

**Festejos al Patrono del lugar.** El municipio de Tetla de la Solidaridad festeja al santo patrón del pueblo Santo Santiago, los festejos dan inicio nueve días antes del 25 de julio con el llamado novenario, diariamente se ofician misas por las mañanas y rosarios por las tardes, pagadas por los comerciantes, obreros o albañiles.

## **IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### *IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental*

Una vez realizada la descripción de los componentes ambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) presentes en el SA y dentro del sitio de proyecto, se procedió a realizar el

diagnóstico ambiental mediante un análisis basado en la comparación del estado de los elementos identificados en el área, al momento de la visita a campo, contra las condiciones reportadas en la bibliografía y con ello determinar el escenario donde se ubica la Nave industrial.

El sitio de estudio está identificado como un área con uso de suelo industrial, lo cual, la ha llevado a la degradación de sus componentes ambientales.

Es así que, para la calificación del análisis realizado, mediante el cual se determinó el grado de alteración de cada elemento, se utilizó la siguiente escala de valoración, misma que considera los rangos porcentuales de las características naturales de la superficie como referencia.

**Alto ( $x > 30\%$ ).** Las características naturales, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 30% del escenario dominante.

**Medio ( $10\% > x \leq 30\%$ ).** Reservado para cuando existe una alteración importante de los componentes naturales que definen el elemento, pero aquel que lo caracteriza aún es evidentemente dominante en el escenario perceptivo, se estima que el efecto se manifiesta en más del 10 y menos del 30% en proporción, dentro del escenario perceptivo.

**Bajo ( $x < 10\%$ ).** Descriptor de un elemento o componente del ambiente, que conserva la mayoría de los elementos que lo definen, y se puede asegurar que no difiere significativamente de aquel que podría concebirse como inalterado, el efecto es perceptible en menos del 10% del escenario.

**Nulo (x =0).** Cuando las condiciones del ambiente no cuentan con elementos perceptibles que permitan calificar el deterioro, por inexistente o por insignificante.

Para una mayor integración del diagnóstico, también se consideraron criterios de valoración netamente cualitativa según la naturaleza del elemento (física, biológica o socioeconómica):

**Calidad**, concebida para los elementos físicos del ambiente, este parámetro se refiere a la desviación de los valores identificados pero adosados al factor Naturalidad, versus los valores perceptibles de un ambiente no alterado.

**Naturalidad**, aplicado a los elementos bióticos, con él, se cualifica el estado de conservación de la biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, en comparación con otro de referencia, que se ubica relativamente cerca.

**Representatividad**, se aplica a la concepción de los atributos del escenario socioeconómico y se refiere a qué tan relevante es el elemento respecto a las principales actividades en la localidad.

Finalmente, se consideraron las tendencias de: deterioro natural, grado de conservación y calidad de vida que se pudieran suscitar para cada elemento a partir de las actividades propias de la ejecución del proyecto y en función de tiempo y espacio.

En la Tabla 17, se presenta la descripción del fenosistema (elementos perceptibles del ambiente) con su condición y grado de alteración estimada; el listado incluye los elementos más representativos y sensibles al cambio en el ámbito eco o sociológico, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

**TABLA 17 CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ESCENARIO ACTUAL Y PROYECCIÓN EN EL  
 ESCENARIO MODIFICADO**

ELEMENTO	ESCENARIO ACTUAL	GRADO DE ALTERACIÓN ACTUAL	ESCENARIO MODIFICADO	GRADO DE ALTERACIÓN ESTIMADA
<b>MEDIO FÍSICO</b>				
Calidad del agua	Considerando el grado de avance y consolidación urbana del SA, en donde se cuenta con servicios municipales y las aguas residuales son vertidas en el alcantarillado del parque industrial.	Alto	La operación de la nave industrial, no ocasionará cambios drásticos o de relevancia al actual, las aguas residuales generadas en la edificación serán captadas por el alcantarillado de la zona industrial.	Nulo
Naturalidad del suelo	La característica del estrato en el SA indica un suelo de textura media, porosos, oscuros y ricos en materia orgánica. Por las condiciones anteriores, este horizonte ha sido modificado de sus condiciones naturales debido a las intensas actividades agrícolas que en él se han desarrollado. Por otro lado, el suelo en el sitio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal, sino una cubierta de concreto donde la naturalidad del suelo es un atributo ausente.	Bajo	La operación del proyecto en el área objeto de estudio no ocasionará cambios drásticos o de relevancia al actual.	Nulo
Modificación del clima local y calidad del aire	El clima característico de un sitio se encuentra definido por el conjunto de factores como es la altitud, latitud, cubierta vegetal, urbanización, cercanía al mar, humedad atmosférica, y dinámica de los usos de suelo, etc. En este aspecto y como se ha descrito, el área de estudio se encuentra dentro de un Parque industrial en donde se integran ciertas	Bajo	La operación de la nave industrial, dentro de sus sistemas de calidad emplea materiales e insumos que prevé no emitir calor o elevadas temperaturas que se consideren como un factor relevante para un cambio climático a nivel local o regional.	Nulo

ELEMENTO	ESCENARIO ACTUAL	GRADO DE ALTERACIÓN ACTUAL	ESCENARIO MODIFICADO	GRADO DE ALTERACIÓN ESTIMADA
	características climáticas que aun con el asentamiento humano e industrial no han cambiado de manera relevante.			
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>				
Economía	En la práctica, las dinámicas asociadas al sistema socioeconómico en el Sitio de estudio son considerablemente incipientes, la economía es principalmente local.	Bajo	Con la operación de la Nave industrial se consolida el crecimiento del sector secundario, así como la presencia de fuentes de empleo permanentes	Bajo
Asentamientos humanos	El sitio de estudio se encuentra en un parque industrial el cual está rodeado por un poblado en proceso de consolidación urbana.	Bajo	La oferta de empleos por la operación de la nave no se estima pueda generar la migración de mano de obra de otras poblaciones, por la cantidad de empleos permanentes no se considera relevante.	Nula
Dinámica de la población	La dinámica poblacional que presenta el municipio es positiva, con un crecimiento en los últimos 20 años en donde el 78% de la población se considera Población Económicamente Activa	Bajo	La operación de la nave industrial y la oferta de empleos ayuda a la dinámica poblacional del municipio.	Bajo



#### **IV.2.6 SÍNTESIS DEL INVENTARIO**

De los componentes ambientales evaluados en el SA, el aire y la disponibilidad del agua subterránea resultaron los menos modificados. Por el contrario, la condición del uso del suelo en el SA está muy alterada por el desmonte de grandes superficies forestales por las actividades agrícolas primera y posteriormente por las actividades industriales y los asentamientos humanos. El componente suelo desde un enfoque del uso del suelo, constituye por lo anterior, un componente relevante para establecer la integridad funcional y salud de los ecosistemas.

## **CAPÍTULO V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS**

### **V.1 MARCO DE REFERENCIA PARA LA VALORACIÓN AMBIENTAL**

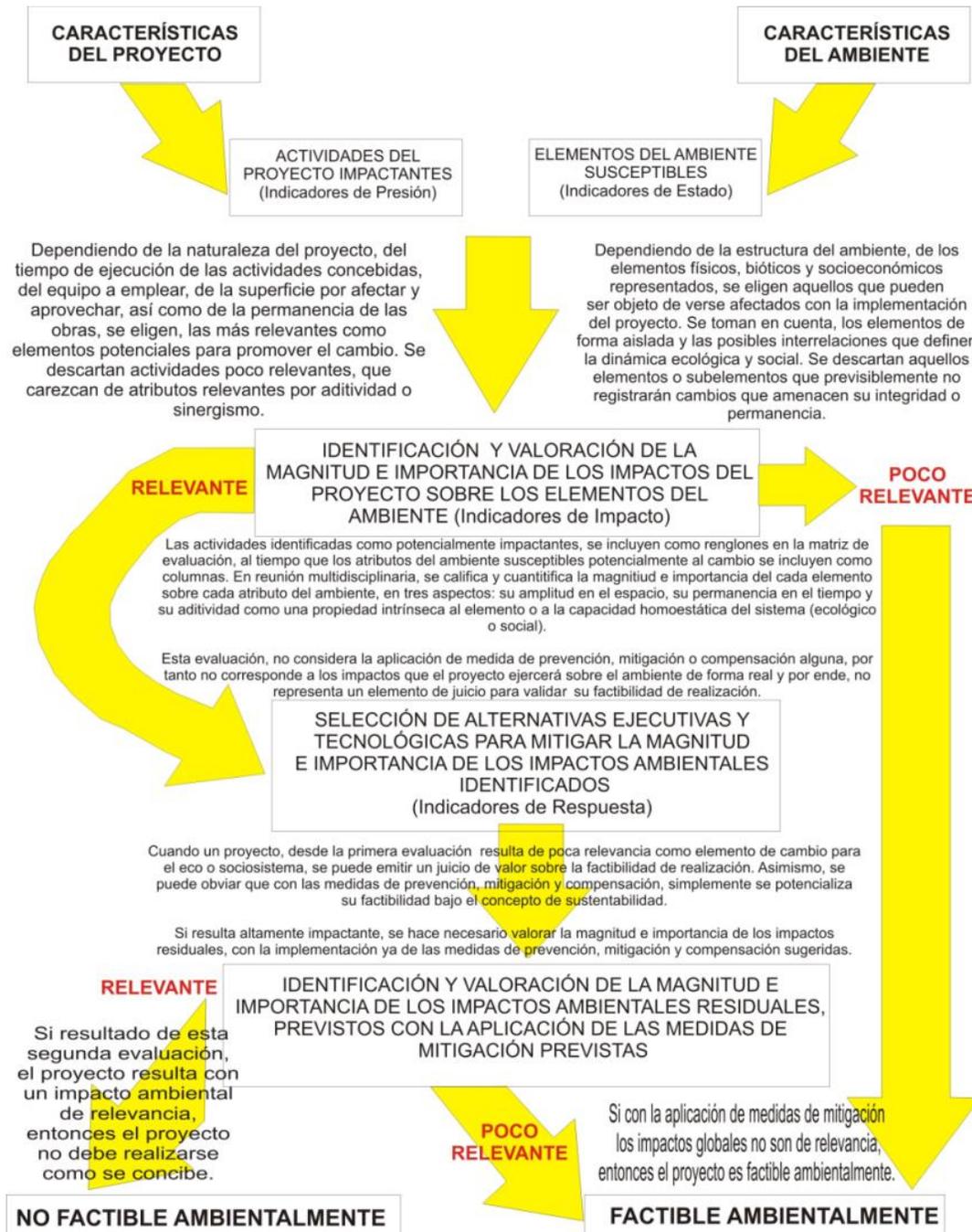
Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación de impacto ambiental, en la Figura 14, se presenta de manera sintética el esquema general adoptado para este manifiesto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos desde la identificación de los impactos, su evaluación, calificación y cuantificación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

El esquema de Evaluación del Impacto Ambiental empleada en este proyecto es muy similar al modelo "Fuerza Conductora-Estado-Respuesta" (FAO "Livestock & Environment, Finding a Balance"), el cual se deriva del esquema Presión-Estado-Respuesta (PER) de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD, 1993), como el modelo temprano de "respuesta al estrés" de Rapport y Friend (1979).

En el marco de referencia Fuerza Conductora-Estado-Respuesta (FER), el término "presión" del esquema PER, ha sido reemplazado por aquel de "fuerza conductora" con el fin de acomodar con mayor precisión la adición de indicadores sociales, económicos e institucionales. A demás el uso del término "fuerza conductora" permite que el impacto sobre el desarrollo sostenible pueda ser, tanto positivo como negativo, como es a menudo valorado el impacto sobre los elementos socioculturales.

El marco de referencia es actualmente una matriz que incorpora tres tipos de indicadores: Los de presión (horizontalmente), las de estado (verticalmente), es decir, las dimensiones sociales, económicas y ambientales y las de impacto, como las que dimensionan el desarrollo sostenible a través del resultado de la evaluación.

**FIGURA 14 DIAGRAMA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**



FUENTE: Propia.

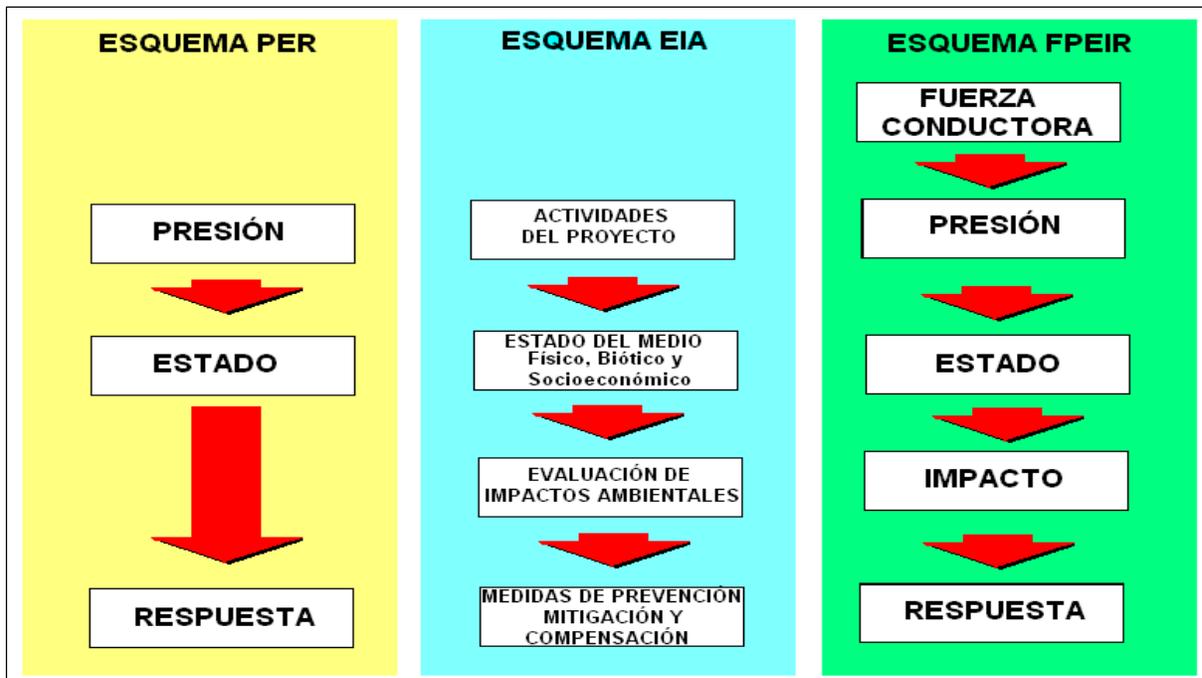
Los indicadores de estado del ambiente en el marco de referencia FER pueden ser usados para acercar los hechos en el campo al público general y a quienes toman las decisiones. Para ser efectivo, en el sentido de que los indicadores gobiernen la acción, éstos deberían, como regla general, tener un grupo objetivo específico en el país o la región en mente.

Un conjunto de indicadores no debería solamente dar información sobre el desarrollo de problemas medioambientales en áreas específicas, sino también dar una impresión general del estado del medio ambiente. Idealmente, un conjunto de indicadores es un medio diseñado para reducir una gran cantidad de datos a una forma más simple, mientras se retiene el significado esencial para la pregunta que se está formulando a partir de los datos. La información para el ambiente puede ser difícil de evaluar en aislamiento. Por lo tanto, se necesitan puntos de referencia. Preferiblemente un conjunto de indicadores debe ser el mismo o estar cercanamente relacionado con el conjunto de indicadores usados en otros campos y regiones del mismo país.

Con el fin de poder dimensionar con menor subjetividad este marco de referencia y hacerlo acorde con la herramienta de Evaluación del Impacto Ambiental empleada para someter ante la autoridad el proyecto, se ha convenido adecuar el Marco de Referencia Fuerza Conductora–Presión–Estado–Impacto–Respuesta (FPEIR) mismo que proporciona un mecanismo general para analizar específicamente problemas ambientales (EEA, 1999). En la Figura 15 se muestra el paralelismo entre modelos conceptuales.

En el Marco de Referencia de la Evaluación de Impacto Ambiental, los aspectos socioeconómicos, son considerados como parte del ambiente, bajo la concepción que se divorcia del antropocentrismo, en que el hombre no es dueño de la naturaleza, sino parte de ella.

FIGURA 15 PARALELISMO ENTRE ESQUEMAS.



FUENTE: Propia.

De lo anterior se tiene que, bajo este concepto de ambiente, con fines utilitarios se divide en: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Socioeconómico. Todos ellos actores en la conformación y desarrollo de la evolución del sistema ambiental. Concibe como los principales elementos para conocer las dinámicas que se constituyen en el motor del cambio los siguientes.

- Fuerzas Conductoras, las cuales quedan definidas, como las justificaciones de realización de un proyecto, por ejemplo, creación de polos de desarrollo, incremento de la afluencia turística, captación de divisas, etc., es decir, las fuerzas que promueven la ejecución de una obra o proyecto. Son posiblemente el objetivo fundamental que persigue de manera general un proyecto y por tanto, tiene asociada una serie de respuestas finales, factibles de ser identificadas y cuantificadas, como una respuesta global.

- Presión, definida en el momento de diseñar un proyecto o iniciativa, identificando cuáles son las actividades que pueden ser los elementos que incidan sobre el ambiente de manera relevante, mediata o inmediatamente, es decir, se constituye en la identificación precisamente de las “actividades impactantes”
- Estado, se fundamenta en el análisis comparativo y dimensionado en las escalas espacio-temporales, de las condiciones ambientales iniciales de cada uno de los elementos sensibles al cambio y descripción de los escenarios previos e inferidos.
- Impacto, es la calificación y cuantificación de la trascendencia de los impactos ambientales como elementos de cambio en los escenarios ambientales.
- Respuesta, se refiere a la acción que tendrá el desarrollador y la administración, para responder a la demanda de conservación y atención a las políticas de desarrollo sustentable, promovidas por las amenazas de cambio por el proyecto, se constituye esencialmente en la elaboración de las estrategias para prevenir, mitigar y compensar, los impactos que la operación de la obra puede ejercer sobre el ambiente.

## V.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La estrategia para evaluar el impacto ambiental corresponde al Método Matricial de Impactos Medios, el cual se constituye en un robusto sistema matricial, que parte del concepto que dio origen a la Matriz de Leopold (Leopold, *et al.*, 1971). La ponderación de los impactos se apoya en la calificación y cuantificación del impacto a través de un sistema hipotético denominado “Impacto Medio de Desequilibrio”<sup>1</sup>. Los resultados se avalan por pruebas de hipótesis que las comparan, atendiendo su comportamiento aleatorio en la distribución de probabilidad de Poisson<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Se infiere que un sistema que es alterado en más del 50% de los elementos que lo definen ambientalmente, tiene más del 50% de probabilidad de sufrir cambios irreversibles, presentándose como un sistema distinto del original. En los sistemas termodinámicos, las probabilidades son manejadas de la misma forma, al tiempo que como referencia en sistemas metálicos dependen del tipo de material, lo que podría extrapolarse a sensibilidad de los diferentes ecosistemas.

<sup>2</sup> Se refiere a la distribución probabilística “normal”, como una campana de Gauss.

Su fortaleza y objetividad ha sido comparada con otros sistemas demostrando mediante estadísticas no paramétricas y resistentes, altas calificaciones.

Los criterios empleados por el modelo parten del supuesto que un sistema al ser modificado en el 50% o más de sus atributos naturales, tiene muy pocas probabilidades de regresar por homeostasis a su estado natural, fundamento toral de la Teoría de Resiliencia de Von Bertalanffy (1968).

De allí que el valor hipotético de Impacto Medio de Desequilibrio se construye con el 50% de las posibles interacciones del proyecto, las cuales contribuyen con un impacto de  $(-5)$ , es decir la mitad del impacto máximo posible adverso que puede tolerar el ambiente sin cambio.

La evaluación es apoyada estadísticamente con una prueba *t de Student*, soportando un nivel de confianza de 95%, lo cual permite abatir la subjetividad de la valoración considerablemente.

De manera similar a la mayoría de las metodologías matriciales, este método consiste en jerarquizar las diferentes actividades preponderantes del proyecto o elementos mediante los cuales se ejerce presión sobre el ambiente (actividades impactantes), las cuales se disponen en uno de los ejes de la matriz, de manera que sean lo suficientemente representativas de una fase del proyecto o grupo de actividades y también de manera similar, se seleccionan los aspectos fundamentales del ambiente, que deben ser considerados en la valoración (elementos del medio susceptibles), los cuales se colocan en el otro eje de la matriz. El punto de cruce entre los dos ejes, muestra la interacción entre actividades del proyecto y elementos del ambiente, integrando valores de importancia, para calificar y cuantificar los impactos, su naturaleza y magnitud.

En la mayoría de los métodos de evaluación, es de vital importancia la selección objetiva de las actividades impactantes del proyecto, así como de la identificación de los elementos susceptibles del ambiente por cada especialista, de forma consensuada y multidisciplinaria, procurando que la matriz sea lo suficientemente amplia, que incluya todas las actividades que presentan una alta probabilidad de ejercer impactos relevantes, y eliminando aquellas cuya implementación no son de previsible relevancia en los elementos. A pesar de esto, las actividades que no presenten gran importancia en la evaluación, si son incluidas por error o sobrevaloración inicial, no promueven grandes efectos en la evaluación global.

#### **V.2.1 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Los criterios empleados para asignar los valores de importancia en este modelo, son similares que, para los métodos cuantitativos, es decir, empleando valores en la escala de 1 a 10, donde el 1 representa el menor valor de impacto y por tanto casi despreciable y no significativo, mientras que el valor 10 representa un valor de impacto máximo y por tanto altamente significativo o catastrófico. Asimismo, emplea el tipo de impacto Adverso o Benéfico, asignando un signo negativo (-) o positivo (+) respectivamente.

Por otra parte, se recurre al uso de tres *indicadores* para describir los impactos, los cuales refieren tres atributos, el primero “Impacto en el Tiempo”, corresponde a la trascendencia del impacto al presentarse de manera inmediata o a largo plazo; el atributo “Impacto en el Espacio”, es el valor de importancia que concierne a, si es de carácter puntual, local o regional; por último respecto a la “Importancia por Aditividad”, alude a, si corresponde a un impacto que desaparece en el corto tiempo o se mantiene por períodos mayores. Obviamente los impactos con valores absolutos mayores, por ejemplo 8 o 10, por su permanencia se constituyen en impactos aditivos cuyos efectos pueden ser acumulativos e incluso sinérgicos.

El impacto de la actividad sobre la característica del medio en que actúan, es el promedio ponderado de estos tres atributos. Los valores de impacto en cada elemento del ambiente (renglones), actividades (columnas) o etapas del proyecto, son simplemente el resultado de las sumas algebraicas de los impactos identificados, a lo largo de renglones y/o columnas. En la Tabla 18 se presentan de manera sintética los algoritmos básicos que definen este proceso.

**TABLA 18 SISTEMAS DE CÁLCULO BÁSICO QUE DEFINE LA MATRIZ DE IMPACTOS MEDIOS**

ELEMENTO DEL AMBIENTE			ACTIVIDADES DEL PROYECTO			IMPACTO MEDIO POR ATRIBUTO	IMPACTO MEDIO POR ELEMENTO	
			ACTIVIDAD IMPACTANTE 1 (AC <sub>1</sub> )	ACTIVIDAD IMPACTANTE 2 (AC <sub>2</sub> )	ACTIVIDAD IMPACTANTE J (AC <sub>j</sub> )			
MEDIO 1 (M)	SUBELEMENTO 1	ATRIBUTO 1 (A <sub>1</sub> )	Magnitud en el Tiempo	MT-A <sub>1,1</sub>	MT-A <sub>1,2</sub>	MT-A <sub>1,j</sub>	$IME-A_1 = \sum_{j=1}^n IM-A_{1,j}$	$IME-E_1 = \sum_{i=1}^n IME-A_i$
			Magnitud en el Espacio	ME-A <sub>1,1</sub>	ME-A <sub>1,2</sub>	ME-A <sub>1,j</sub>		
			Importancia por permanencia	PT-A <sub>1,1</sub>	PT-A <sub>1,2</sub>	PT-A <sub>1,j</sub>		
			Importancia del Impacto	$IM-A_{1,1} = [(MT-A_{1,1}) + (ME-A_{1,1}) + (PT-A_{1,1})] / 3$	$IM-A_{1,2} = [(MT-A_{1,2}) + (ME-A_{1,2}) + (PT-A_{1,2})] / 3$	$IM-A_{1,j} = [(MT-A_{1,j}) + (ME-A_{1,j}) + (PT-A_{1,j})] / 3$		
	SUBELEMENTO 2	ATRIBUTO 2 (A <sub>2</sub> )	Magnitud en el Tiempo	MT-A <sub>2,1</sub>	MT-A <sub>2,2</sub>	MT-A <sub>2,j</sub>	$IME-A_2 = \sum_{j=1}^n IM-A_{2,j}$	
			Magnitud en el Espacio	ME-A <sub>2,1</sub>	ME-A <sub>2,2</sub>	ME-A <sub>2,j</sub>		
			Importancia por permanencia	PT-A <sub>2,1</sub>	PT-A <sub>2,2</sub>	PT-A <sub>2,j</sub>		
			Importancia del Impacto	$IM-A_{2,1} = [(MT-A_{2,1}) + (ME-A_{2,1}) + (PT-A_{2,1})] / 3$	$IM-A_{2,2}$	$IM-A_{2,j} = [(MT-A_{2,j}) + (ME-A_{2,j}) + (PT-A_{2,j})] / 3$		
	SUBELEMENTO 2	ATRIBUTO 3 (A <sub>3</sub> )	Magnitud en el Tiempo	MT-A <sub>3,1</sub>				
			Magnitud en el Espacio	ME-A <sub>3,1</sub>				
			Importancia por permanencia	PT-A <sub>3,1</sub>				
			Importancia del Impacto	IM-A <sub>3,1</sub>				
SUBELEMENTO 2	ATRIBUTO 4 (A <sub>4</sub> )	Magnitud en el Tiempo						
		Magnitud en el Espacio						
		Importancia por permanencia						
		Importancia del Impacto						
SUBELEMENTO 2	ATRIBUTO i (A <sub>i</sub> )	Magnitud en el Tiempo	MT-A <sub>i,1</sub>	MT-A <sub>i,2</sub>	MT-A <sub>i,j</sub>	$IME-A_i = \sum_{j=1}^n IM-A_{i,j}$		
		Magnitud en el Espacio	ME-A <sub>i,1</sub>	ME-A <sub>i,2</sub>	ME-A <sub>i,j</sub>			
		Importancia por permanencia	PT-A <sub>i,1</sub>	PT-A <sub>i,2</sub>	PT-A <sub>i,j</sub>			
		Importancia del Impacto	$IM-A_{i,1} = [(MT-A_{i,1}) + (ME-A_{i,1}) + (PT-A_{i,1})] / 3$	$IM-A_{i,2} = [(MT-A_{i,2}) + (ME-A_{i,2}) + (PT-A_{i,2})] / 3$	$IM-A_{i,j} = [(MT-A_{i,j}) + (ME-A_{i,j}) + (PT-A_{i,j})] / 3$			
IMPACTO MEDIO POR ACTIVIDAD			$IME-AC_1 = \sum_{i=1}^n IM-A_{i,1}$	$IME-AC_2 = \sum_{i=1}^n IM-A_{i,2}$	$IME-AC_j = \sum_{i=1}^n IM-A_{i,j}$	$IME_{Global} = \sum_{j=1}^n IME-E_T_j$	ó $IME_{Global} = \sum_{i=1}^n IME-E_i$	
IMPACTO MEDIO POR ETAPA DEL PROYECTO			$IME-ET_1 = \sum_{j=1}^h IME-AC_j$					

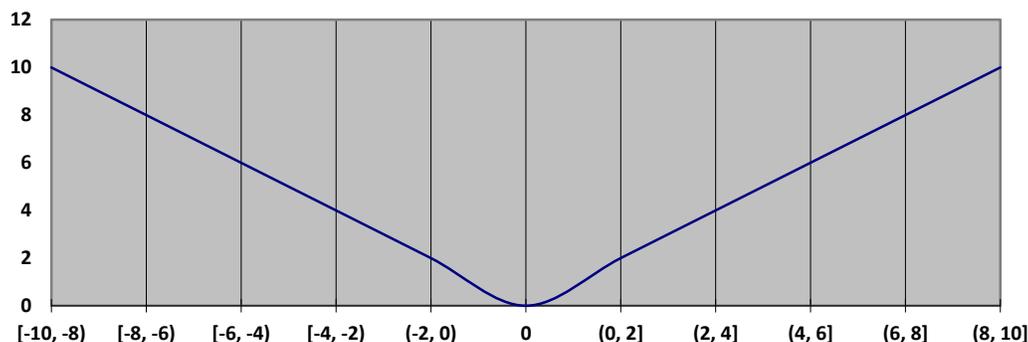
FUENTE: Propia.

Normalmente en la mayoría de los métodos, se recurre a adjetivos para referir la importancia de los impactos ambientales (no significativo, poco significativo, muy significativo, etc.), la utilización de este tipo de nomenclatura, permite recurrir al uso de un sinnúmero de adjetivos con el fin de expresar comparativamente, el grado de un impacto y su diferencia con algunos otros, lo cual a menudo se maneja a ultranza.

En la evaluación por los impactos medios, no se califican los impactos parciales con calificativos, sino con valores que por sí solos permiten dimensionar, qué y cuáles elementos son más afectados y su importancia dentro del esquema general de manera menos subjetiva.

En la Figura 16, se representa el impacto relativo de cada uno de los intervalos elegidos para calificar la magnitud de un efecto, en donde se aprecia que los impactos ambientales adversos, se encontrarían del lado izquierdo de la gráfica, representados por intervalos cerrados por la izquierda y abiertos por la derecha de tal manera que los impactos adversos se encontrarían en el espacio denotado por  $[-10, 0)$ , al tiempo que el valor cero, mantiene su valor conceptual como el neutro de efectos. Por su parte lo valores positivos, están representado por intervalos abiertos por la izquierda y cerrados por la derecha, representados dentro del intervalo  $(0, 10]$ .

**FIGURA 16 IMPORTANCIA RELATIVA DEL VALOR DE IMPACTO**



FUENTE: Propia.

En las diferentes variantes del método de Leopold empleadas en México, para establecer el impacto global de una obra, se tomaban varios criterios ninguno de ellos estandarizado, ni siquiera dentro del mismo grupo de evaluación. Por ejemplo:

- a) Conocer el número total de interacciones posibles. El cual se obtenía multiplicando el número de *indicadores* en cada uno de los ejes, es decir, número de actividades por número de elementos del ambiente y expresar el impacto en función del número total y proporción de interacciones registradas.
- b) Otra alternativa, que ha sido tal vez la más socorrida, aunque no la más afortunada y objetiva, es el que recurre al resultado de la suma algebraica de los impactos parciales, el cual puede ser alto, medio, bajo o insignificante según el punto de vista de los evaluadores, sin parámetro de referencia.

Dicha vicisitud es compensada en el método propuesto, estimando el grado de impacto medio en cuartiles o percentiles<sup>3</sup>, principalmente con relación a un hipotético impacto medio que promueve el desequilibrio de un ecosistema, y así poder decir, en qué parte del espectro como actividad desestabilizante se encuentra situada la obra. Esta estrategia disminuye sensiblemente la subjetividad de las evaluaciones por este método.

La importancia de los impactos ambientales se refiere a intervalos de calificación, restringidos a intervalos bien definidos:

---

<sup>3</sup> Son las partes proporcionales de afectación con relación al impacto medio de desequilibrio. Un valor similar al impacto medio estaría en el quinto cuartil, si este se divide en cinco divisiones de 20% cada una. Si afecta solamente en un 10% del impacto medio de desequilibrio, se encontraría en el Primer cuartil del 20% (0 a 20%).

- (0, 2]** El valor de importancia del impacto se encuentra entre el intervalo de valores absolutos mayores que cero<sup>4</sup> y menores e iguales que dos ( $\pm 2$ ) y no se constituye en un efecto que modifique el comportamiento o condiciones del elemento sobre el que incide. Por lo regular por su naturaleza y magnitud, no son aditivos, ni sinérgicos. Son efímeros y por lo regular se pierden o su manifestación no es evidente al cabo de un corto tiempo.
- (2, 4]** El valor de importancia del impacto se encuentra entre el intervalo de valores, mayores de dos ( $\pm 2$ ) pero menores e iguales que cuatro ( $\pm 4$ ), y aunque no se constituye en un efecto que modifique el comportamiento o condiciones del elemento sobre el que incide, podría sumarse con otros y actuar de manera sinérgica o aditiva para ser de importancia.
- (4, 6]** El valor de importancia mayor que cuatro ( $\pm 4$ ) pero menor o igual que seis ( $\pm 6$ ) se constituye en un efecto que altera las condiciones del elemento, pero éste puede regresar a sus condiciones iniciales con una probabilidad alta, debido a la resiliencia del sistema. Puede ser aditivo o sinérgico y potenciar su importancia. Es un impacto que no debe descuidarse y contar con medidas estrictas de control.
- (6, 8]** El valor de importancia se encuentra en el intervalo de mayores de seis ( $\pm 6$ ) y menores o iguales de ocho ( $\pm 8$ ), se considera un impacto que altera las características distintivas del atributo o elemento sobre el que actúa, con alta probabilidad de que el cambio sea permanente. Las medidas de control aplicables incluyen tanto las preventivas, como las de mitigación, pero sobre todo considera acciones compensatorias. Son por lo regular impactos nada deseables cuando son del tipo adverso.

---

<sup>4</sup> Se excluye el valor cero como un valor de impacto, porque el cero significa ausencia.

**(8, 10]** Constituye un impacto que definitivamente altera y modifica las características del atributo o elemento sobre el que actúa, en el caso de ser de naturaleza adversa también se califican como catastróficos. Por lo regular, los elementos afectados nunca vuelven a su estado original y las medidas para lograrlo solamente son del tipo compensatorio y como restauración.

El resultado sintético de esta prueba, contempla la sumatoria de los impactos parciales, cuyo valor indicará la magnitud del impacto y determinará si las actividades o acciones, que impongan al ambiente existente, hacen peligrar en el presente o en el futuro inmediato, el equilibrio dinámico en que se encuentra en el tiempo y el espacio del estudio. La interpretación de los resultados, sería como se describe a continuación, empleando también intervalos de referencia:

**PRIMER CUARTIL** La obra o actividad, ejerce sobre el entorno un efecto calificado de muy bajo a despreciable y puede ser realizado sin ningún problema. O bien, los impactos ambientales ejercidos, son ampliamente compensados por los beneficios, concibiéndose como un proyecto de tipo sustentable.

**SEGUNDO CUARTIL** La obra o actividad es poco impactante, es factible y no amenaza la estabilidad del sistema sobre el que actúa, se constituye en una obra que, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, permitiría predecir el retorno del sistema a la dinámica eco o sociológica *cuasi* natural o que no difiera significativamente del reinante antes de la obra en el corto tiempo.

**TERCER CUARTIL** La obra o actividad es moderadamente impactante, su factibilidad depende de la aplicación irrestricta de las medidas de prevención y mitigación. Está en el umbral de lo factible y lo no recomendable.

**CUARTO CUARTIL** La obra es muy impactante, pero posiblemente con ciertas modificaciones es factible. Es un proyecto que no es recomendable desarrollar tal como se concibe, sino ser modificado en algunos de sus elementos o la magnitud las obras, al tiempo de que las medidas de control sobre los impactos sean estrictamente vigiladas para garantizar su máxima eficiencia.

**QUINTO CUARTIL** La obra o actividad no debería realizarse pues existe alta probabilidad de que el sistema sobre el que actúa, sufra efectos irreversibles. Los efectos podrían catalogarse como catastróficos. Una obra o actividad con esta característica, sería calificada como ecocida.

Adicionalmente y para apoyar la toma de decisiones, se hace el comparativo estadístico del Impacto Medio Global con los valores de la matriz hipotética que genera el Impacto Medio de Desequilibrio, mediante una prueba estadística de *t de Student* con el 95% de confianza.

Al corresponder la distribución a una normal, se tiene que, bajo estos términos, es bien conocido que la prueba uniformemente más potente e insesgada para evaluar hipótesis es la *t de Student* (Lehmann, 1959). Las condiciones de aplicación se cumplen, en primer lugar, la matriz hipotética que genera el Impacto Medio de Desequilibrio, cuenta con una media igual a cero y posee una distribución de tipo *Poisson*. Los grados de libertad corresponden al número de elementos impactados menos 1 (n-1).

Las hipótesis empleadas en este modelo son interpretadas como sigue:

*H<sub>0</sub>: La operación del proyecto o actividad pretendida, afecta significativamente las condiciones que gobiernan la dinámica del sistema en que se inserta (Estadísticamente se dice que no difiere significativamente de un sistema afectado con un Impacto Medio de Desequilibrio)*

$H_1$ : La operación del proyecto o actividad pretendida, no afecta significativamente las condiciones que gobiernan la dinámica del sistema en que se inserta (Estadísticamente se dice que difiere significativamente de un sistema afectado con un Impacto Medio de Desequilibrio)

La hipótesis de nulidad que se prueba por medio de este estadístico, considera los cuadrados de las diferencias, la dispersión de los datos a partir de las medias y la variabilidad de los datos con respecto a su media. El estadístico *t* de Student, está definido por la siguiente relación:

$$\mu = \frac{\xi \pm ts}{\sqrt{n}}$$

$$t = \pm \frac{(\xi - \mu)}{(s \wedge \sqrt{n})}$$

$$t = \pm \frac{\delta}{(s \wedge \sqrt{n})}$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}}$$

Al emplear la hipótesis de nulidad ( $H_0$ ), suponemos que los dos conjuntos de datos se han originado de la misma población y se determina después la probabilidad de encontrar la diferencia observada por casualidad (azar). Si la probabilidad es pequeña (menos de 0.05), rechazamos la suposición; la única posibilidad que queda es la conclusión de que existe una diferencia real. En otras palabras, si la probabilidad es mayor de 0.05, debemos concluir que la hipótesis de nulidad es correcta.

Por su parte, la valoración del atributo de Aditividad, conceptualizado como una propiedad relacionada con la capacidad de sumarse a los efectos de otra previa o consecutiva, actuando sobre el mismo elemento o sobre algún elemento relacionado con aquel, antes de que desaparezca el efecto de la actividad previa.

Es una propiedad es referida a menudo como acumulabilidad, por la propiedad de suma o acumulación. Concepto que comulga con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, específicamente con el concepto Impacto Ambiental Acumulativo, el cual es definido como: *“El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”*

Como resultado de comparación del tratamiento estadístico, empleado para validar los resultados, se incluye de manera implícita el concepto de aditividad el cual supone que el tratamiento o condiciones impuestas al ambiente aumentan una cantidad constante ( $\Delta \neq 0$ ) al valor de presión del ambiente, independientemente del valor de respuesta (Sotres-Castillo, 2000).

### **V.2.2 MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES RELEVANTES.**

Para que la evaluación por este método, incremente aún su fortaleza, la elección de las principales actividades impactantes y de los elementos susceptibles, recurre al Método SINFONIA<sup>5</sup>, como una herramienta que permite identificar los elementos más importantes

---

<sup>5</sup> SINFONIA (Sistémica Interpretación de la Naturaleza de Factores que influyen sobre las Organizaciones y su Nexos Internos y Ambientales) es una serie de etapas de análisis y de planificación que se articulan para proporcionar una mejor comprensión de la relación sistémica de factores y para el desarrollo de estrategias de actuación dentro de sistemas complejos. Los instrumentos de SINFONIA han sido mayoritariamente desarrollados por Hejo Heussen y Dirk

que influyen en las dinámicas de un sistema.

Este método está basado en dos atributos: influencia e influenciabilidad, definidos por la dependencia e interdependencia entre los distintos elementos del ambiente y del proyecto.

Apoyado en el análisis sistémico a través de la Matriz de Influencia de SINFONIA, en donde se identifica la dependencia e interdependencia de los diferentes servicios o elementos del ambiente que se pudieran ver afectados por las principales actividades del proyecto, es factible concentrar la atención, sólo en las acciones y elementos más relevantes, permitiendo soslayar aquellas, por cuya irrelevancia como elementos de cambio, no vale la pena emitir medidas de respuesta.

### **V.3 RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

#### **V.3.1 INVENTARIO AMBIENTAL**

En este manifiesto, se presentan los resultados finales de la aplicación del Método SINFONIA, omitiendo todo el análisis comprendido en un total de ocho etapas previas que contempla el método de forma interdisciplinaria.

Para este proyecto, se consideraron solo las actividades del proyecto impactantes durante la etapa de operación; actuando sobre cuatro elementos del ambiente que pueden considerarse vulnerables (agua en cantidad, agua en calidad, aire en su calidad y clima).

La justificación se señala a continuación, mencionando solamente con fines descriptivos, al menos uno de los argumentos por lo cual, se considera preciso incluirlos en la matriz de

---

Jung en Denkmodell Dialog Desing, Berlín 1999, lo cual permite discriminar entre elementos críticos y fundamentales para un análisis de aquellos que no lo son. Es la metodología sugerida por SEMARNAT, para el análisis sistémico e integral de los ecosistemas.



*Manifiación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, del proyecto*  
**“Operación de una Nave Industrial para la producción de fibras  
Abrasivas”**

influencia para su análisis, mismo que se muestran en la Tabla 19, la cual que no pretende identificar los impactos que se les asocian:





*Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, del proyecto*  
**“Operación de una Nave Industrial para la producción de fibras  
Abrasivas”**

Las obras como tal son relativamente simples tanto en su ejecución, como en las dimensiones de las mismas, limitadas todas a una superficie mínima y finita de 600 m<sup>2</sup>, donde se encuentra una cepa para cimentación y una simple nave industrial de forma rectangular, servicios sanitarios y una pequeña oficina y una línea de producción de fibra abrasiva.

En cuanto a las manifestaciones bióticas, no existe vida silvestre residente, excepto de algunas especies de aves en tránsito, pero, en definitiva, dentro del predio, son totalmente ausentes

**TABLA 19 ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y ATRIBUTOS DEL AMBIENTE RELEVANTES.**

Parámetro de referencia	Efecto directo	Efecto posible
1. Operación de Hornos	La operación del Horno de Bondeo y el horno de 3 etapas, funciona con gas Lp. Combustible que genera pocas emisiones a la atmósfera y el contaminante más importante se refiere a los óxidos de azufre. Dado que se contará con los sistemas de control de emisiones, el volumen de éste contaminante será mínimo y no representa un producto de preocupación en cuanto a su aportación en el deterioro de la calidad del aire en el ámbito local y regional.	La generación de calor por la combustión de gas Lp y la generación de vapor, principalmente en la etapa de secado podrían causar un impacto en el aumento en la temperatura del lugar, sin embargo, al tratarse de una operación confinada en la nave industrial, el incremento en la temperatura sería insignificante como elemento de cambio y predeciblemente inmensurable.
2. Corte y conformación de Fibras	Estas actividades se prevé que contribuyan en la generación de residuos como scrap y residuos de corte, los cuales serán manejados de forma integral y atendiendo todos los protocolos que permitan su manejo seguro y sustentable, siendo el efecto mínimo como elemento de cambio en el sistema.	Al tratarse de una actividad que como materia prima tiene el uso de resinas y abrasivos. La posible contaminación por residuos de estos productos podría estar presente en alguno de los elementos del ambiente identificados como vulnerables, no obstante la presencia de lavadores de gases y control de partículas, el efecto directo se traduce más como residuos que como emisión tangible a la atmósfera.
3. Actividad de personal	Son diversas las direcciones en que se puede incidir la actividad del personal sobre el ambiente. Entre ellas, las prácticas de generación de residuos, ruido, demanda de servicios, etc., empero por la cantidad mínima de personal, cuantitativamente el efecto en cualquier dimensión, se califica como irrelevante.	El número de trabajadores que coinciden en el tiempo y el espacio, a menudo puede provocar problemas con otro eco o sociosistemas, posiblemente por ruido o interferencia, pero dado el incremento mínimo en el número de personal, este efecto se califica como irrelevante como elemento de cambio en prácticamente todas sus dimensiones.
4. Agua (Provisión de Agua en Cantidad)	El uso de agua para el funcionamiento de los servicios básicos del personal y en el proceso, requerirá un gasto necesario y estimado de 960 litros/día (28.8 m3/mes), que son aguas que no se pierden como elemento en el sistema.	Durante la fabricación de las fibras, es necesario el uso de agua sin embargo la cantidad de agua utilizada para los procesos operación, es mínima y se recircula en su mayor parte y se pierde eventualmente en forma de vapor, integrándose al ciclo hidrológico.

Parámetro de referencia	Efecto directo	Efecto posible
5. Agua (Provisión de agua en Calidad)	Aunque el agua empleada en los servicios es descargada irremediamente con una calidad que no la hace propicia para ser empleada en otros usos, reduciendo su disponibilidad en el sistema. Es un recurso que eventualmente se purificará de forma natural cuando se integre al ciclo hidrológico, recuperando su posibilidad de aprovechamiento como recurso natural renovable..	La exportación de contaminantes disueltos en el agua residual de los servicios, llegará a los sitios remotos donde se descarga. Pero dado que son motivo de depuración en plantas de tratamiento del parque industrial, la mayoría de estos son removidos y el agua en calidad puede ser empleada en otros servicios como agua tratada.
6. Aire (Calidad de Aire)	Las actividades del personal, así como la operación de hornos, generan partículas suspendidas, así como gases que modifican la calidad del aire, incluyendo la contaminación por ruido.	La modificación de la calidad del aire, entendida en términos generales como contaminación, al tratarse de un elemento global, se manifiesta de diversas maneras en todo el sistema. Por su naturaleza, se predice como poco relevante.
7. Clima (Modulación y Regulación Climática)	El arrastre de partículas por evaporación y combustión de materiales involucrados en la fabricación de fibras, representa un impacto en este elemento.	La modificación en los patrones naturales del clima, localmente podría exigir, mayor empleo de aires acondicionados, o provocar mayores índices de evaporación del agua que cae sobre estructuras (pluvial) y dejar de escurrir a los sitios de manera natural.

Como resultado de la aplicación del método, se generó una matriz de doble entrada de 7 columnas por 7 renglones, que conforman la interacción de un total de 42 interacciones posibles, misma que se presenta como Figura 17.

Para la etapa de la operación, es indiscutible que la generación de emisiones por la operación de hornos, es también anticipadamente la única relevante.

**FIGURA 17 MATRIZ DE INFLUENCIA.**

MATRIZ DE INFLUENCIA SINFONÍA		1 Operación de Hornos	2 Corte y conformación de Fibras	3 Actividad de personal	4 AGUA (PROVISION DE AGUA EN CANTIDAD)	5 AGUA (PROVISION DE AGUA EN CALIDAD)	6 AIRE (CALIDAD DE AIRE)	7 CLIMA (MODULACIÓN Y REGULACION CLIMATICA)	SUMATORIA ACTIVA
1	Operación de Hornos		3	1	0	0	3	0	7
2	Corte y conformación de Fibras	3		1	0	0	2	0	6
3	Actividad de personal	1	1		0	0	0	0	2
4	AGUA (PROVISION DE AGUA EN CANTIDAD)	1	2	2		0	0	2	7
5	AGUA (PROVISION DE AGUA EN CALIDAD)	1	2	2	2		0	1	8
6	AIRE (CALIDAD DE AIRE)	1	1	0	0	1		1	4
7	CLIMA (MODULACIÓN Y REGULACION CLIMATICA)	1	0	0	2	0	1		4
SUMATORIA PASIVA		8	9	6	4	1	6	4	38

Sin influencia 0
Influencia débil 1
Influencia media 2
Influencia fuerte 3

En lo que se refiere a los atributos del ambiente más vulnerables, sobresale Agua tanto en su Provisión de Agua en calidad como en Provisión en cantidad, lo cual es plenamente justificado por la operación de hornos y la conformación de las fibras. Ambos elementos resultan con valores de influenciabilidad altos, elementos que se anticipa pueden ser relevantes, también por la cantidad de agua que se emplea para la operación de la línea de producción.

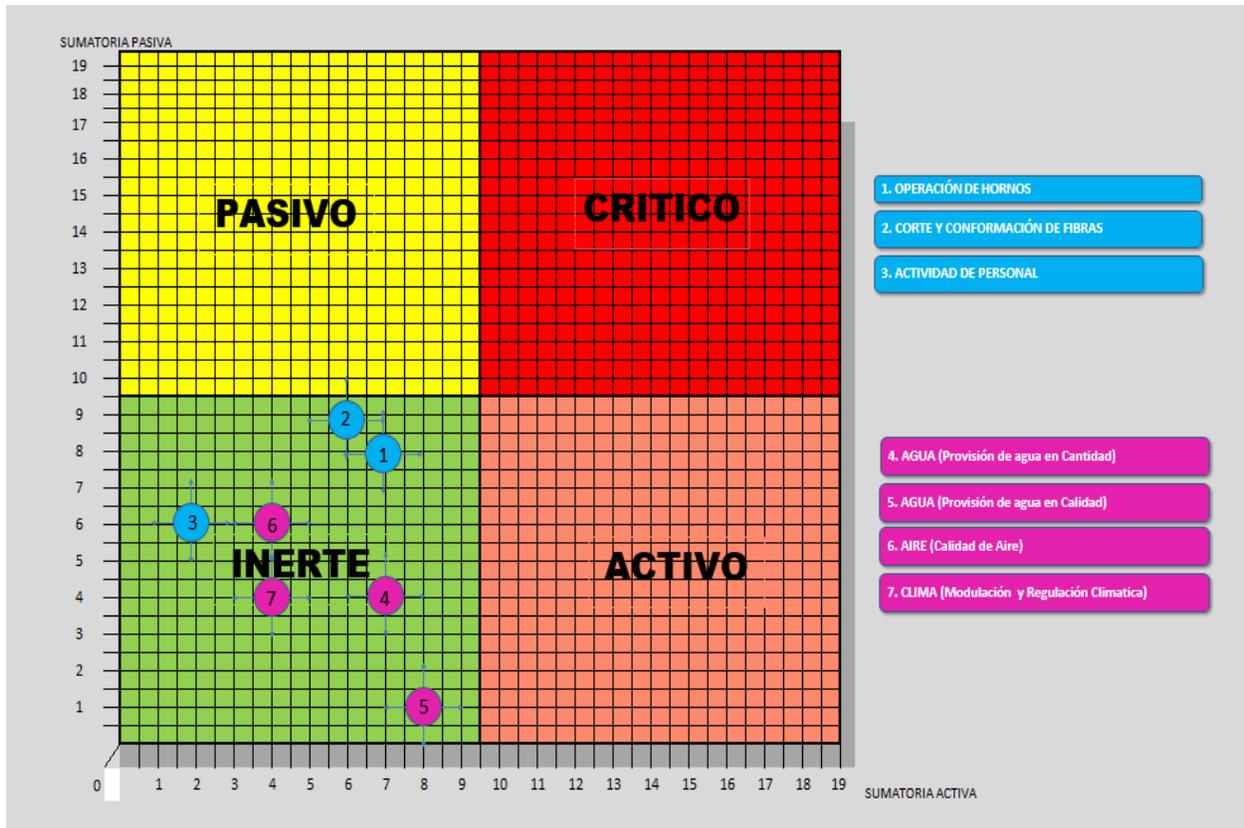
Pero una valoración como la anterior, sigue siendo subjetiva si no existe un parámetro de referencia sobre la relevancia del valor de influencia o influenciabilidad, razón por la cual se recurre a un diagrama axial para ver la posición en que se encuentra.

Por otro se observa que los elementos con mayores valores de influencia son el corte y conformación de las fibras y la operación de los hornos.

Precisamente para facilitar la valoración y hacer la discriminación sobre los elementos más importantes de aquellos que no lo son, no solo por el valor registrado en la matriz, se representan las sumatorias activas y pasivas, en un **diagrama axial**, en donde en un eje coordinado se definen cuatro cuadrantes de influencia, como se presenta en la Figura 18.

La interpretación de los ejes coordinados según el modelo, indica que en el cuadrante "CRÍTICO" (ROJO), se ubican las actividades del proyecto que influyen de manera muy relevante sobre muchos de los elementos del ambiente o bien existen elementos del entorno, que su afectación podría ocasionar serios trastornos en las dinámicas del ecosistema si fueran afectados. Por fortuna, en este caso particular, no existen ni actividades del proyecto, ni elementos del ambiente en este espacio.

FIGURA 18 DIAGRAMA AXIAL DE INFLUENCIA.



FUENTE: Propia.

En el cuadrante “PASIVO” (amarillo); es un espacio en donde se ubican las actividades del proyecto, con poca influencia sobre el resto de los elementos del sistema, o bien los elementos del ambiente, que son de influenciados de manera importante por las combinaciones y relaciones del resto de los elementos del sistema. En este caso, no existe ninguna actividad del proyecto, que tenga efectos de relevancia sobre los componentes del sistema, lo cual se puede anticipar, debido a la relativa sencillez y sus pequeñas dimensiones.

En el cuadrante “ACTIVO” (naranja). Se registran las acciones del proyecto que podrían ejercer presiones de relevancia sobre los elementos del sistema (indicadores de impacto). Cuando se trata de elementos del ambiente los que se registran en este espacio, significa que un cambio en cualquiera de ellos, podría influir de manera importante en las dinámicas de otros elementos.

Y como podemos observar no hay tampoco actividades que tengan efectos relevantes.

En el cuadrante “INERTE” (verde), se registran todas las actividades del proyecto, cuyos efectos se podrían calificar de irrelevantes, debido a que el impacto ambiental previsto por influencia e influenciabilidad sería despreciable como elemento de cambio. En este espacio, se encuentran también TODOS los servicios ambientales que podrían resultar afectados; lo cual es entendible, ya que el número de empleados es mínimo y al tratarse de un proyecto de pequeñas dimensiones, en un terreno de naturaleza industrial, con poca o nula naturalidad y que todas las actividades se realizan en un lugar confinado, ellos permanecerán prácticamente inmutables o bien los efectos que sufren, son irrelevantes en las dinámicas ecológicas.

Es decir, tomando en cuenta los elementos vislumbrados como actividades que ejercen presión sobre el ambiente, sobre las condiciones particulares del entorno en donde se desarrolla y las características específicas de las actividades concebidas para él mismo, muestran de manera anticipada que no son significativas, en magnitud o importancia.

Evitando entrar en discusiones semánticas, en el presente documento se entenderá el término “impacto”, como sinónimo de “afectación”, “perturbación” o “efecto”, términos que podrán ser empleados de manera indistinta para describir el mismo fenómeno de cambio en el sistema. No se descarta la posibilidad de emplear el concepto de “deterioro” como un sinónimo de cambio adverso, pero que, desde el punto de vista ambiental, a final de cuentas corresponde a un cambio en el sistema o sus dinámicas.

#### V.3.1.1 Indicadores de Estado

Sin prejuzgar sobre la importancia se han elegido como los cuatro elementos ambientales potencialmente afectados por las tres actividades impactantes, los servicios ambientales: “AGUA” (provisión de agua en cantidad), “AGUA” (provisión de agua en calidad), “AIRE” (Calidad del Aire) y “CLIMA” (Modulación y Regulación Climática).

El análisis emplea dentro del sistema matricial para ponderar el impacto de las obras, como elementos independientes, los aspectos “OPERACIÓN DE HORNOS”, “CORTE Y CONFORMACIÓN DE FIBRAS”, “ACTIVIDAD DE PERSONAL”, “AGUA” (provisión de agua en cantidad), “AGUA” (provisión de agua en calidad), “AIRE” (Calidad del Aire) y “CLIMA” (Modulación y Regulación Climática) como se describen brevemente en la Tabla 20.

El listado es enunciativo y pretende justificar solamente la razón por la cual se consideró susceptible a las actividades del proyecto, aunque su importancia o magnitud de los impactos que sobre ellos inciden, aunque se han anticipado como mínimos, en realidad aún no se cuantifican con mayor certidumbre.

**TABLA 20 ELEMENTOS POTENCIALMENTE VULNERABLES**

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
AGUA (Provisión de agua en cantidad)	Actualmente la cantidad de agua en el sistema natural, depende de la infiltración que se da por la caída de lluvias en los terrenos aledaños dentro del sistema ambiental. Se podría suponer una precipitación media de 500 mm/año, cayendo sobre los 600 m <sup>2</sup> del terreno donde se encuentra la nave, que equivaldría a 300 m <sup>3</sup> /año, valor que equivale apenas al 0.00027% del volumen de agua que recibe el acuífero. Agua que suponiendo se vaya al drenaje municipal y en lo absoluto se integre al sistema hidrológico natural por evaporación, dejaría de estar disponible para cualquier otro uso.
AGUA (Provisión de agua en calidad)	De acuerdo con las actividades propias del proyecto, la calidad de agua se verá alterada al modificar el flujo natural de las escorrentías subterráneas y superficiales que de antaño se tendría en caso de no existir el edificio industrial.
AIRE (Calidad del Aire)	De acuerdo con las actividades propias del proyecto, la calidad del aire se verá modificada por la generación de partículas fugitivas durante el funcionamiento de los hornos y equipos que permanecerán durante la etapa operativa, durante toda la vida útil de la planta, efecto por generación de gases de combustión, que, aunque se estima pequeña, su contribución no debe soslayarse en las problemáticas globales y regionales, así como su eventual efecto aditivo y sinérgico.
CLIMA (Modulación y Regulación climática)	El arrastre de partículas por evaporación y combustión de materiales involucrados en la fabricación de fibras, representa un impacto en este elemento.

### V.3.2 TÉCNICAS PARA CALIFICAR LA RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el fin de fortalecer la identificación de los impactos ambientales, realizada a través del modelo SINFONIA, de la matriz de influencia y su representación en el diagrama axial, esta evaluación se potencializa mediante la evaluación mediante el método de Impactos Medios.

Es preciso hacer hincapié, en que el desarrollo de la evaluación, se realizó mediante el concurso de manera inter e intra disciplinaria, de los diferentes especialistas participantes en el estudio, recurriendo a las condiciones del ambiente referidas como "indicadores de estado", y su afectación por las actividades del proyecto, calificadas como "indicadores de presión". Estas técnicas, son acordes con las modernas tendencias de evaluación, que integran los principales sistemas y modelos de predicción. La valoración de juicios de valor, se apoyan en el trabajo estadístico, mediante el empleo de la *t de Studen* como el elemento de mayor resistencia, potencia e insesgada para la comparación de hipótesis que guardan un comportamiento normal tipo "*Poisson*", siempre soportando niveles de confianza del 95%. El empleo de estas herramientas de inferencia estadística, dan fortaleza a los juicios de valor, basados en los resultados derivados del análisis matricial por impactos medios.

La caracterización de cada uno de los impactos previstos, ha contemplado la naturaleza del impacto, su magnitud, importancia, duración, reversibilidad y grado de efectos en el espacio, todos ellos atributos contemplados en tres valores integrados de calificación, en el tiempo, el espacio y de aditividad por permanencia.

La metodología empleada, permite de manera consecuente y contingente, predecir con base en la probabilidad, los impactos ambientales potenciales, que presumiblemente el desarrollo del proyecto tendría, identificándolos como "indicadores de impacto", para posteriormente inferir los sistemas posibles que permitan factibilizar el proyecto, identificándolos como "indicadores de respuesta" y comulgar al proyecto con el desarrollo sustentable.

## V.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Para calificar la relevancia del efecto que, las tres actividades del proyecto calificadas como elementos de impacto o de presión, tienen de forma global (siendo muy importante considerar el efecto sistémico de cada actividad) sobre los cuatro elementos analizados por su relevancia identificados como elementos susceptibles o vulnerables, se muestra en la Figura 19 que corresponde a una matriz de doble entrada, en donde se identifican un total de 12 interacciones posibles.

**FIGURA 19 MATRIZ DE IMPACTOS MEDIOS**

MATRIZ DE IMPACTOS MEDIOS			ACTIVIDADES RELEVANTES			IMPACTO AMBIENTAL POR ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL ADITIVO POR PERMANENCIA
			OPERACIÓN DE HORNOS	CORTE Y CONFORMACIÓN DE FIBRAS	ACTIVIDAD DE PERSONAL		
SERVICIOS AMBIENTALES SENSIBLES	AGUA (PROVISION DE AGUA EN CANTIDAD)	Magnitud en el Tiempo	-1	-1	-1	-3.7	-5
		Magnitud en el Espacio	-1	-1	-1		
		Aditividad por permanencia	-2	-2	-1		
		Importancia del Impacto	-1.3	-1.3	-1.0		
	AGUA (PROVISION DE AGUA EN CALIDAD)	Magnitud en el Tiempo	0	-1	-1	-2.0	-2
		Magnitud en el Espacio	0	-1	-1		
		Aditividad por permanencia	0	-1	-1		
		Importancia del Impacto	0.0	-1.0	-1.0		
	AIRE (CALIDAD DE AIRE)	Magnitud en el Tiempo	-1	-1		-3.0	-5
		Magnitud en el Espacio	-1	-1			
		Aditividad por permanencia	-3	-2			
		Importancia del Impacto	-1.7	-1.3	0.0		
CLIMA (MODULACIÓN Y REGULACION CLIMATICA)	Magnitud en el Tiempo	-1	-1	-1	-4.0	-6	
	Magnitud en el Espacio	-1	-1	-1			
	Aditividad por permanencia	-3	-2	-1			
	Importancia del Impacto	-1.7	-1.3	-1.0			
IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD			-4.7	-5.0	-3.0	-12.667	-18
IMPACTO AMBIENTAL POR ETAPA DEL PROYECTO			<b>-12.6667</b>				

	Registro	Proporción
Impactos Adversos Intervalo [-10,-8]	0	0.00
Impactos Adversos Intervalo [-8,-6]	0	0.00
Impactos Adversos Intervalo [-6,-4]	0	0.00
Impactos Adversos Intervalo [-4,-2]	0	0.00
Impactos Adversos Intervalo [-2, 0]	10	100.00
<b>TOTAL ADVERSOS</b>	<b>10</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Propia

Derivado de la aplicación de los impactos medios, se identifica que el impacto ambiental de toda la obra, sobre los elementos que definen las dinámicas ecológicas del sistema, es tipo adverso y magnitud de -12.667.

Se registran un total de 12 interacciones posibles y solamente 10 interacciones registradas lo que equivale al 83.33% de los impactos ambientales potenciales, todos ellos son de tipo adverso, pero de magnitud mínima, lo cual se realiza de manera consensuada con los diferentes especialistas participantes, a fin de no subordinar una obra a los beneficios para la empresa o para los inversionistas sobre la protección del ambiente.

Los 10 impactos registrados se ubican en el intervalo [-2,0), es decir lo que coloquialmente en otras metodologías lo calificarían cualitativamente como irrelevantes. En ningún momento se identifican actividades que provoquen impactos ambientales que se ubiquen en intervalos superiores que correspondan a efectos de relevancia .

Confirmando la valoración del impacto global, el valor de -12.667 no dice mucho por sí solo, sino que, comparado con el valor del impacto medio de desequilibrio, que correspondería a un valor de - 60 (el valor hipotético de contar con un impacto de -5 en las 12 interacciones posibles), muestra que el impacto de las obras evaluadas, se ubicaría en el segundo cuartil, afectando apenas al 10.56% de los elementos que definen las dinámicas ecológicas del sistema local, como se aprecia en la Tabla 21.

**TABLA 21. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Cuartil	Impacto proporcional	Intervalo
PRIMERO	[0-10)%	[0.0; -12.0)
<b>SEGUNDO</b>	<b>[10-20)%</b>	<b>[-12.0; -24.0)</b>
TERCERO	[20-30)%	[-24.0; -36.0)
CUARTO	[30-40)%	[-36.0; -48.0)
QUINTO (Impacto Medio de Desequilibrio)	[40-50)%	[-48.0; -60.0)

← **-12.67 (10.56%)**

Esto significa que la operación y funcionamiento de la Nave Industrial para la producción de fibras Abrasivas, se encuentra en el segundo cuartil, es decir, prácticamente no tienen relevancia como elementos de cambio, de tal forma que puede confirmarse que el efecto es mínimo e irrelevante, lo cual se infería desde un principio, dada a estar restringido a un espacio de dimensiones muy pequeñas, al interior de una ciudad industrial, en un sitio previamente

afectado y con manifestaciones con una naturalidad sumamente abatida, alterado antrópicamente y en un ecosistema regional dominado por un ecosistema con un factor de naturalidad igualmente mínimo, tomando en consideración las condiciones del ecosistema en que se inserta.

#### **V.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE RELEVANCIA.**

En este capítulo se realizará la descripción de los impactos ambientales identificados (Tabla 22), valorados y considerados como mínimos pero que cuentan con alternativas para su prevención, mitigación o en su caso, compensación, que reducirían aún más su magnitud e importancia.

Es importante reiterar, que se omiten los impactos que eventualmente pudieran vislumbrarse como benéficos a fin de no desviar la atención, sobre los que se deben concebir medidas de control.

Se empleará un número (In) que permitirá referir el impacto detectado, al momento de describir las medidas de control a aplicar.

Muchos de los impactos, se definen como uno solo, actuando sobre diferentes elementos del medioambiente, lo cual es resultado del **análisis sistémico**, del método de identificación y evaluación.

**TABLA 22 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO O SERVICIO AMBIENTAL SOBRE EL QUE ACTÚA	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
<b>OPERACIÓN DE HORNOS</b>	I <sub>1</sub> Generación de contaminantes a la atmósfera.	<b>AIRE</b> (Calidad del Aire)	Durante la operación el uso de combustibles fósiles (Gas Lp) para el funcionamiento de hornos, representa uno de los elementos que podría contemplarse como el más impactante, sin embargo, la cantidad de contaminantes que este genera hacia la atmósfera, resultan ser mínimos debido que este tipo de combustible es de los menos generadores de CO <sub>2</sub> . Pero dado que el impacto se prevé durante toda la vida útil del proyecto, se consideró no soslayarlo dentro de la evaluación de impactos ambientales, a fin que fuera considerado también dentro de las estrategias para la mitigación.
	I <sub>2</sub> Generación de impactos en la elevación de temperatura.	<b>CLIMA</b> (Modulación y regulación climática).	Debido a la combustión para el uso de hornos, se puede elevar la temperatura de la zona donde se encuentra en la Nave de producción de Fibras, sin embargo, por el tamaño de el mismo y por tratarse de una estructura de materiales no flamables, no se considera que el impacto sea relevante sin embargo se considera necesario contemplar medidas para mitigar el impacto de la elevación de la temperatura derivado de la operación de los hornos.
<b>CORTE Y CONFORMACIÓN DE FIBRAS.</b>	I <sub>3</sub> Generación de contaminantes al agua	<b>AGUA</b> (Provisión de Agua en Cantidad)	Durante la conformación de fibras abrasivas, se utiliza agua durante la mayor parte del proceso, sin embargo, la cantidad de agua utilizada no es de importancia debido a que este líquido se reutiliza recirculando constantemente el agua, aunque es obvio que existe pérdida en su cantidad derivado de la evaporación, por lo que se utiliza agua del sistema, para recuperar los niveles necesarios para la operación de Corte y conformación de fibras. Pero se consideró no soslayarlo dentro de la evaluación de impactos ambientales, a fin que fuera considerado también dentro de las estrategias para la mitigación.
		<b>AGUA</b> (Provisión de Agua en Calidad)	Durante la operación el consumo de agua, para el enfriamiento de resinas, así como otros procesos dentro de la conformación de las fibras, se podría arrastrar algunos componentes de este material, como fibras o resinas, sin embargo, el agua que se utiliza durante este proceso no se libera al ambiente y normalmente se recircula durante todo el proceso, por lo que el impacto no es de importancia relevante. Pero se consideró no soslayarlo dentro de la evaluación de impactos ambientales, a fin que fuera considerado también dentro de las estrategias para la mitigación.
<b>ACTIVIDAD DEL PERSONAL</b>	I <sub>4</sub> Generación de contaminantes al agua o aguas residuales.	<b>AGUA</b> (Provisión de Agua en Cantidad)	Durante la conformación de fibras abrasivas, se utiliza agua durante la mayor parte del proceso, sin embargo, la cantidad de agua utilizada no es de importancia debido a que este líquido se reutiliza recirculando constantemente el agua, aunque es obvio que existe pérdida en su cantidad derivado de la evaporación, por lo que se utiliza agua del sistema, para recuperar los niveles necesarios para la operación de Corte y conformación de fibras. Pero se consideró no soslayarlo dentro de la evaluación de impactos ambientales, a fin que fuera considerado también dentro de las estrategias para la mitigación.
		<b>AGUA</b> (Provisión de Agua en Calidad)	Durante la operación el consumo de agua, para el enfriamiento de resinas, así como otros procesos dentro de la conformación de las fibras, se podría arrastrar algunos componentes de este material, como fibras o resinas, sin embargo, el agua que se utiliza durante este proceso no se libera al ambiente y normalmente se recircula durante todo el proceso, por lo que el impacto no es de importancia relevante. Pero se consideró no soslayarlo dentro de la evaluación de impactos ambientales, a fin que fuera considerado también dentro de las estrategias para la mitigación.
<b>ACTIVIDAD DEL PERSONAL</b>	I <sub>5</sub> Generación de residuos.	<b>AGUA</b> (Provisión de Agua en Calidad)	Derivado del número de personal, se aumentarán los efectos de residuos en el sitio de la Nave Industrial. Sin embargo y a consecuencia de que el número de trabajadores es mínimo, es un impacto casi nulo.

## **CAPÍTULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Esta etapa dentro del esquema Presión-Estado-Respuesta, corresponde precisamente al diseño de los indicadores de respuesta, mismos que serán fundamentales para hacer incrementar la factibilidad del proyecto, desde el punto de vista ambiental y un indicador documental del cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de los términos y condicionantes que eventualmente se incluyan en la autorización correspondiente.

Es preciso hacer hincapié, en que el presente manifiesto de impacto ambiental, está realizado sobre un proyecto ejecutivo, por lo cual, se estima que no diferirá de forma significativa, con las dimensiones reportadas reales en que se concrete el mismo, manteniendo la validez en los argumentos de factibilidad ambiental que aquí se establecen.

### **VI.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE RESPUESTA.**

Partiendo de los resultados y descripciones realizadas en el capítulo anterior, a continuación, se señalan las diferentes medidas, que obligadamente se adoptarán para la continuidad de la operación del presente proyecto.

Las medidas de **mitigación**, deben entenderse como aquellas que, con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad, pero no son restrictivas. Es decir, el impacto se presenta, pero se reduce el tiempo de acción, sobre los elementos sobre los que actúa, la magnitud con que se manifiesta o el espacio sobre el que se ejerce como elemento de presión. Por su naturaleza, el impacto ambiental tiene componentes residuales, equivalentes inversamente a la proporción del impacto que se evita.

En cuanto a las medidas de **compensación**, pueden definirse como las acciones que ejecutará el promovente para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, o bien "pagar" el costo ambiental, restaurando o realizando actividades de beneficio ambiental en un elemento natural distinto al afectado, cuando no es factible tomar acciones en el original.

Las medidas de **rehabilitación**, se conciben como aquellas medidas que una vez que un impacto ya no se manifiesta sobre un elemento del ambiente, es posible realizar acciones tendientes a que de manera natural se restablezcan las condiciones originales del entorno, en el mismo sitio en donde se produjeron los impactos, recuperando los servicios ambientales que el elemento sensible haya tenido.

Las diferentes actividades están identificadas con una o dos letras y un número, empleando para ello la letra "**P**" para las actividades preventivas; "**M**" para las medidas de mitigación; la letra "**C**" para las de compensación y las letras "**Rh**" para las de rehabilitación.

Debido a que existen actividades cuyos efectos son comunes en varias etapas del proyecto, comparten medidas similares por lo cual las diferentes acciones pueden también estar presentes en varios momentos del proyecto o agruparse en programas para su ejecución e implementación.

## **VI.2 AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO A LAS MEDIDAS DE RESPUESTA PROPUESTAS.**

Se conciben un total de 9 medidas de respuesta, de las cuales tres corresponden a medidas Preventivas y 6 de Mitigación. En la Tabla 23, se describen las medidas propuestas, y el impacto ambiental para el cual fueron concebidas.

**TABLA 23 MEDIDAS DE RESPUESTA DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN**

ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN
OPERACIÓN DE HORNOS	I <sub>1</sub> Generación de contaminantes atmosféricos (Gases de Combustión)		<p><b>M<sub>1</sub></b> Los hornos, contarán con el mantenimiento periódico que asegure su operación óptima.</p> <p><b>M<sub>2</sub></b> Los hornos contarán con los sistemas de control para asegurar que las emisiones son controladas, mínimas y acordes con la calidad exigida en la normatividad aplicable.</p> <p><b>M<sub>3</sub></b> Los hornos contarán con chimeneas que cumplan con la altura requerida para una eficiente dispersión de sus emisiones.</p>
CORTE Y CONFORMACIÓN DE FIBRAS.	I <sub>2</sub> Generación de contaminantes al agua.	<b>P<sub>1</sub></b> Colocar separación primaria de las aguas residuales previo a la descarga.	
ACTIVIDAD DE PERSONAL	I <sub>3</sub> Generación de contaminantes al agua o aguas residuales.	<p><b>P<sub>2</sub></b> Campañas de concientización sobre cuidado del agua.</p> <p><b>P<sub>3</sub></b> Sistema ahorrador en los retretes.</p>	
	I <sub>4</sub> Generación de residuos.		<b>M<sub>4</sub></b> Se instalarán recipientes para los residuos, debidamente etiquetados y objeto de recolección diaria.

### VI.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS O SISTEMA DE MEDIDAS DE RESPUESTA.

Es importante ratificar, que ninguno de los impactos ambientales previstos por el proyecto, son ni siquiera moderadamente significativos y ninguno de ellos estrictamente, necesitaría la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación. Sin embargo, a fin de no perjudicar sobre la posibilidad de que alguno de los impactos ambientales, **podiera haber sido involuntariamente subestimado**, a continuación, se conciben un total de 7 medidas de control, tres de ellas preventivas y 4 de mitigación, para todos los impactos potenciales que se consideraron en el proyecto.

### VI.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Todas las medidas consideradas como buenas prácticas de ingeniería y bioética. Por su concepción, su adecuada implementación, evita los impactos y por lo tanto carece de Impactos Residuales. Se han ideado un total de tres medidas bajo esta categoría, mismas que se describen a continuación.

La definición del indicador, emplea las letras ICO al indicador de Conformidad, seguida de las letras P<sub>x,y</sub> que refiere al indicador de Conformidad de la Medida Preventiva x. En caso de existir más de una solución alternativa, se muestra el indicador y.

#### **P<sub>1</sub> Colocar separación primaria de las aguas residuales previo a la descarga.**

**Orientación.** Al tener un control sobre los posibles materiales de arrastre con el agua utilizada mediante el proceso de formación de las fibras, se podrá evitar la descarga, fuga accidental o premeditada de agua, y con ello el transporte de elementos del proceso. Se refiere a una separación primaria que puede corresponder a mallas, coladeras o un sistema de precipitación de sólidos.

#### **P<sub>2</sub> Campañas de concientización sobre cuidado del agua.**

**Orientación.** Fomentar las buenas prácticas en el uso del agua, así como de las instalaciones de servicios sanitarios, pretende evitar por una parte el desperdicio del recurso hídrico y por lo tanto un desabastecimiento del mismo y por otra, evitar arrojar contaminantes distintos a los previstos en ellas.

#### **P<sub>3</sub> Sistema ahorrador en los retretes**

**Orientación.** La implementación de sistemas ahorradores de agua, evitará el uso

excesivo de agua, además de reducir la posibilidades de desabasto del vital líquido.

### **VI.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Como se ha concebido este tipo de medida de control, no evita la ocurrencia de un impacto, sino solamente reduce su magnitud y/o importancia y, por tanto, tiene implícitos impactos residuales. Por tal motivo, se incluye un descriptor definido por:

**Impacto Residual Ir<sub>x</sub>.** Se pretende a través de este indicador, calificar el efecto que tendrá la aplicación de esta medida y, por ende, el efecto que permanece a pesar de su aplicación.

Se identifican un total de cuatro medidas de mitigación, mismas que se describen a continuación:

#### **M<sub>1</sub>. Los hornos, contarán con el mantenimiento periódico que asegure su operación óptima**

**Orientación.** Siempre ha resultado benéfico para el promovente, asegurar que la maquinaria desde que se integra al proyecto, cuente con el mantenimiento suficiente y bastante que permita reducir al máximo, la probabilidad de requerir algún mantenimiento preventivo e inclusive correctivo. Durante la etapa operativa, el mantenimiento regular de los hornos, asegurará no solo su operación óptima, sino que las emisiones contaminantes, se encuentren en los mínimos establecidos por diseño, que cumplirán seguramente los requeridos por la regulación aplicable.

**Impacto Residual.** El impacto ambiental residual, no es predecible, pero se estima sea mínimo, dada la probabilidad de ocurrencia, si se toman las medidas

pertinentes.

**M2. Los hornos contarán con los sistemas de control para asegurar que las emisiones son controladas, mínimas y acordes con la calidad exigida en la normatividad aplicable.**

**Orientación.** Contar con sistemas de control de emisiones ayudará a reducir la contaminación del ambiente, lo cual asegurará el cumplimiento a las normas aplicables. Pretende minimizar al máximo los efectos de emisiones a la atmósfera.

**Impacto Residual.** El impacto residual es difícil de cuantificar. Sin embargo, implementar la medida ayudará a cumplir con lo establecido en la norma correspondiente.

**M3. Los hornos contarán con chimeneas que cumplan con la altura requerida para una eficiente dispersión de sus emisiones.**

**Orientación.** Durante la etapa operativa, la altura de chimeneas asegurará no solo la dispersión de las emisiones, sino que las mismas se encuentren en los mínimos establecidos por diseño, que cumplirán los requeridos por normatividad aplicable.

**Impacto Residual.** El impacto ambiental residual, no es predecible, pero se estima mínimo, dada la probabilidad de ocurrencia, si se toman las medidas pertinentes.

**M4. Se instalarán recipientes para los residuos, debidamente etiquetados y objeto de recolección diaria.**

**Orientación.** Aunque se podría considerar una medida preventiva, en realidad es una medida de mitigación, toda vez que el impacto ambiental producido por los residuos no se elimina, sino se exporta a otro sitio donde se disponen los

residuos. Pero el efecto debe mitigarse integrando el manejo de los residuos en todas las etapas, al sistema de manejo integral implementado por la promovente, en su planta de producción, donde además de darle un manejo seguro a los residuos desde la fuente, se depositan en lugares autorizados para ese efecto por la autoridad competente.

**Impacto Residual.** El impacto residual dependerá de la cantidad de residuos que se dispersan por una deficiente disposición interna o la carencia de recipientes en el área. Bien por una carencia o insuficiente recolección periódica según necesidades y en el efecto que ello produzca.

## **CAPÍTULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO**

Teniendo como referencia que el escenario ambiental se encuentra inmerso en un área completamente de uso industrial, la operación de la esta Nave, no es de relevancia.

Asimismo, dado el análisis de los impactos previstos, con y sin medidas de prevención y mitigación, no sería muy distinto de las actuales dinámicas que se suceden en el ecosistema local.

### **VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Se concibe un breve programa de vigilancia ambiental, que consiste fundamentalmente en definir los tiempos y programas de seguimiento de la implementación de las medidas de prevención y mitigación. Según lo siguiente.

#### **VII.2.1 OBJETIVO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Definir y programar la implementación de las medidas de control, concebidas como medidas de Prevención y Mitigación durante la operación y vida útil de la Nave industrial.

#### **VII.2.2 ACCIONES PROGRAMÁTICAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

La implementación de las acciones, serán acordes a la necesidad de aplicación de cada una de las medidas, en el tiempo que sea preciso, según su connotación y aplicación previstas como a continuación se detalla.

Teniendo en cuenta que, ninguno de los impactos ambientales previstos por el proyecto, son ni siquiera moderadamente significativos y ninguno de ellos estrictamente, necesitaría la aplicación de medidas de prevención y mitigación. Sin embargo, a fin de no perjudicar sobre la posibilidad de que alguno de los impactos ambientales, **pudiera haber sido involuntariamente subestimado**, a continuación, se describen las siete medidas de control, tres de ellas preventivas, cuatro de mitigación, para todos los impactos potenciales que se consideraron en el proyecto, a las cuales se les dará seguimiento a través de un responsable para el efecto.

### VII.2.3 SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN

**P<sub>1</sub> Colocar separación primaria de las aguas residuales previo a la descarga.** El cumplimiento de la separación de residuos del agua que se utiliza para este proceso, indicara el cumplimiento o no de esta medida.

**Umbral de conformidad.** Como medida de prevención en donde no debería existir impacto ambiental residual, el indicador de conformidad es cerrado y documenta solo su ejecución.

Índice		Umbral de conformidad	
		Conforme	No Conforme
ICOP <sub>1</sub>	Sistema de separación de sólidos	Cumple	No cumple

**P<sub>2</sub> Campañas de concientización sobre el cuidado del agua.**

**Indicador de desempeño.** Cumplimiento del programa de capacitación sobre temas de uso responsable y cuidado del recurso Agua.

**Umbral de conformidad.** Documentar las pláticas y cursos de concientización.

Índice	Umbral de conformidad	
	Conforme	No Conforme
ICO <sub>P2</sub> Capacitación anual	Cumple	No cumple

**P<sub>3</sub> Sistema ahorrador en los retretes.**

**Indicador de desempeño.** Se verificará la colocación de sistemas ahorradores en los sanitarios y su buen funcionamiento, el cual se registrarán los mantenimientos en bitácoras de revisión según su sistema de gestión.

**Umbral de conformidad.** Como medida de prevención en donde no debería existir impacto ambiental residual, el indicador de conformidad es cerrado y documenta solo su ejecución.

Índice	Umbral de conformidad	
	Conforme	No Conforme
ICO <sub>P3</sub> Revisión de bitácoras de mantenimiento.	Realizadas	No Realizadas

**VII.2.4 SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

**M<sub>1</sub>. Los hornos, contarán con el mantenimiento periódico que asegure su operación óptima.**

**Indicador de desempeño.** En definitiva, el cumplimiento de esta medida, estará registrada en las respectivas bitácoras de operación de los hornos, pero su eficiencia, será la determinación de la conformidad con los valores emitidos según la normatividad aplicable.

**Umbral de conformidad.** Los valores de cumplimiento serán los establecidos en la Tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 o en su caso, la que la sustituya y de acuerdo a la capacidad térmica de los equipos.

Índice		Umbral de conformidad	
		Conforme	No Conforme
ICOM <sub>1</sub>	Las emisiones se encuentran por debajo de los máximos permisibles en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.	Si	No

**M2. Los hornos contarán con los sistemas de control para asegurar que las emisiones son controladas, mínimas y acordes con la calidad exigida en la normatividad aplicable**

**Indicador de desempeño.** En definitiva, el cumplimiento de esta medida, estará registrada en las respectivas bitácoras de operación de los hornos, pero su eficiencia, será la determinación de la conformidad con los valores emitidos según la normatividad aplicable.

**Umbral de conformidad.** Los valores de cumplimiento serán los establecidos en la Tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 o en su caso, la que la sustituya y de acuerdo a la capacidad térmica de los equipos.

Índice		Umbral de conformidad	
		Conforme	No Conforme
ICOM <sub>2</sub>	Las emisiones se encuentran por debajo de los máximos permisibles en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.	Si	No

**M3. Los hornos contarán con chimeneas que cumplan con la altura requerida para una eficiente dispersión de sus emisiones**

**Indicador de desempeño.** Se identifican diversas condiciones para que la altura de las chimeneas sea efectiva para lo que están concebidas, siendo al menos una de las más generales, la altura, definida por el equipo al que dan servicio, pero que en términos generales está relacionado con sus

dimensiones.

**Umbral de conformidad.** Como instrumento de referencia, se tiene la Norma Mexicana NMX-AA-107-SCFI-1988, pero se puede contar con otra valoración de altura requerida.

Índice	Umbral de conformidad	
	Conforme	No Conforme
ICOM <sub>3</sub> Altura suficiente de acuerdo con lo establecido en la memoria de cálculo.	SI	NO

**M4. Se instalarán recipientes para los residuos, debidamente etiquetados y objeto de recolección diaria.**

**Indicador de desempeño.** La adopción de la medida cuenta con indicadores simples de medición cualitativa y cuantitativa, teniendo en primer lugar, la afirmativa de acción o no acción.

**Umbral de conformidad.** Para calificar la eficiencia de la medida, se tendrá el número de recipientes instalados en los diferentes puntos del área de proyecto y de la planta para la etapa de operación, así como el registro de la recolección diaria, en las bitácoras respectivas.

Índice	Umbral de conformidad	
	Conforme	No Conforme
ICOM <sub>6a</sub> Número de recipientes para residuos instalados.	2 o más	Menos de 2
ICOM <sub>6b</sub> Registro de recolección diaria y su envío al almacén correspondiente	1 registro por día o más	Sin registro diario

### VII.3 CONCLUSIONES

Se puede asegurar con certidumbre, que, durante la operación de la nave industrial, descrito en este manifiesto, resulta ambientalmente viable, al no registrar impactos adversos relevantes, de tal manera que el beneficio que ofrece al optimizar las actividades operativas y logísticas, supera a los eventuales impactos adversos que se prevén.

Por la magnitud de las actividades realizadas, no se vislumbran impactos ambientales de relevancia que pongan en riesgo la integridad del sistema ambiental que caracteriza el ecosistema en que se inserta, las dinámicas ecológicas que lo definen y gobiernan, ni la biodiversidad regional en que se inscribe.

La gran mayoría de los impactos, se mantienen espacialmente al interior de la nave y no sobrepasan los linderos del terreno, hacia ecosistemas vecinos en magnitud siquiera medible en la escala humana.

Las razones son fácticas y perfectamente justificadas por las dimensiones del sistema estudiado, lo que permite dar certidumbre a las inferencias realizadas a este respecto. Entre las principales razones son, que la operación se realiza al interior de una nave, la cual cuenta con una serie de controles ambientales perfectamente sistematizados derivado de sus procedimientos de gestión ambiental, entre los que destacan, el manejo responsable del agua, el manejo integral de los residuos, etc., los impactos ambientales en su mayor parte se mantienen dentro de las fronteras de la propia nave; los controles que se tienen implementados en la empresa, la probabilidad de que ocurra algún deficiente manejo o ejecución de las obras que derive en impactos ambientales no contemplados en este manifiesto, es de baja a nula.

La valoración a través de la aplicación del método SINFONIA, como elemento de gran potencia predictiva, como de la cuantificación del impacto ambiental por impactos medios,



muestran que el impacto ambiental potencial es poco o nada significativo, lo cual estadísticamente se reporta con una afectación máxima previsible del 10.56% sobre los elementos que definen las dinámicas ecológicas del sistema local y esto soportado a través de inferencias soportadas por una certidumbre estadística del 95%, mediante prueba resistentes no paramétricas y acordes con el efecto físico previsto por magnitud en la superficie de afectación, se concluye que la operación de la nave industrial no registra cambios en los ecosistemas fuera de la nave industrial.