CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

1.1 Proyecto 9

1.2 Promovente 11

1.3. Responsable del Informe preventivo 12

II. REFERENCIAS SEGUN CORRESPONDA AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AUSENTE 12

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 13

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta secretaria 14

II.3 Si la obra está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria 15

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES 15

III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 15

III.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS 58

III.3. c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO 59

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE, Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 60

III.5 e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 92

III.6 f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO 135

III.7 G) CONDICIONES ADICIONALES 135

Conclusiones 135

Glosario de términos 136

Bibliografía 139

Anexos 141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM (Zona 14) PAPELES ULTRA, S.A. DE C.V. 9

Tabla 2. Distribución de Superficies 10

Tabla 3. Inversión requerida para el proyecto 10

Tabla 4. Asignación de Turnos y Personal por Área y Día de la Semana 11

Tabla 5. Supuestos Aplicables del Artículo 31 de la LGEEPA 12

Tabla 6. Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental 13

Tabla 7. Coordenadas UTM (Zona 14) 16

Tabla 8. Distribución de Superficies. 17

Tabla 9. Descripción del Tanque Clarificador 25

Tabla 10. Insumos principales del proceso productivo de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V. 34

Tabla 11. Sustancias químicas empleadas en el proceso 35

Tabla 12. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 36

Tabla 13. UGA (U-15) Actualización – POETEM 37

Tabla 14. Criterios de regulación aplicables a la UGA (U-15) de la Actualización-POETEM 38

Tabla 15. Usos establecidos en la UGA-95 del POELM-Ixtapaluca 41

Tabla 16. Usos de suelo establecidos dentro del POELM-Ixtapaluca, aplicables en la UGA-95 42

Tabla 17. Estrategias que forman parte del POELM-Ixtapaluca aplicables en la UGA-95 42

Tabla 18. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca 2021 (PMDU-I)..... 43

Tabla 19. Superficie de áreas verdes dentro de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V. 44

Tabla 20. Coordenadas de las áreas verdes dentro del proyecto 44

Tabla 21.Ubicación del proyecto dentro de la UGARE-5 según el PMDU-I..... 52

Tabla 22. Colindancias del proyecto 55

Tabla 23. Sustancias utilizadas en la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado: características y manejo conforme a CRETIB..... 58

Tabla 24. Identificación de emisiones, descargas y residuos del proceso de fabricación de papel Kraft del proyecto 59

Tabla 25. Superficie Total del Área de Influencia del proyecto (AIP)..... 61

Tabla 26. Determinación del DAP y la altura por individuo..... 68

Tabla 27. Especies vegetales registradas dentro del sitio..... 75

Tabla 28. índice de Shannon 76

Tabla 29. índice de Equidad 77

Tabla 30. Especies con categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 78

Tabla 31. Especies de flora presentes en el AIP..... 80

Tabla 32. Especies de arácnidos registradas en AEP..... 81

Tabla 33. Especies de ornitofauna identificadas en el área de establecimiento del proyecto 82

Tabla 34. Especies de fauna presentes en el AIP..... 85

Tabla 35. Vinculación con el Área de influencia del proyecto (AIP) con el POEGT 86

Tabla 36. Vinculación con el AIP en el OE Volcán Popocatépetl 86

Tabla 37. Vinculación con AIP con el OE del Estado de México (Actualización 2023) 87

Tabla 38. Vinculación del AIP con las UGAs 50, 95 y 96 considerando la Política Ambiental y Usos Compatibles 89

Tabla 39. Lista de verificación para las actividades y sus impactos ambientales 96

Tabla 40. Indicadores de impacto 103

Tabla 41. Carácter del impacto 104

Tabla 42. Determinación del impacto total (Indicando/ Valor) 105

Tabla 43. Clasificación de grados de impacto 106

Tabla 44. Lista de impactos generados 107

Tabla 45. Medidas de prevención, mitigación y compensación de la etapa de Operación y mantenimiento 127

Tabla 46. Medidas de prevención, mitigación y compensación durante la etapa de abandono del sitio 131

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación del proyecto PAPELES ULTRA S.A. DE C.V. 9

Figura 3. Localización satelital del proyecto 17

Figura 4. Recepción de materia prima 18

Figura 5. Almacén de materia prima 18

Figura 6. Almacén de día 19

Figura 7. Hydrapulper 19

Figura 8. Turbo separador 20

Figura 9. Refinación 20

Figura 10. Limpiadores 21

Figura 11. Caja de distribución 21

Figura 12. Mesa de formación 22
Figura 13. Sistema de prensas 22
Figura 14. Sistema de secado 23
Figura 15. Escáner 23
Figura 16. Embobinado..... 24
Figura 17. Re-Embobinado 24
Figura 18. Almacén de producto terminado 25
Figura 19. Área de embarque 25
Figura 20. Área de químicos 26
Figura 21. Mecanismo "Trenza Pulper” 27
Figura 22. Caldera modelo Nebraska de 2000 C.V.C 27
Figura 23. Caseta de bombas 28
Figura 24. Almacén tanques de acetileno 28
Figura 25. Almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP) 29
Figura 26. Almacén Gas L.P. 29
Figura 27. Almacenes solventes 30
Figura 28. Almacenes químicos 30
Figura 29. Almacén lubricación 31
Figura 30. Mantenimiento mecánico 31
Figura 31. Área refacciones 31
Figura 32. Sanitarios, baños y vestidores del sitio 32
Figura 33. Comedor dentro del proyecto 32
Figura 34. Enfermería dentro del proyecto 33
Figura 35. Cisternas para agua tratada dentro del proyecto 33

Figura 36. Diagrama de bloques del proceso de Papales Ultra 34

Figura 37. Ubicación del predio dentro de la UGA-15 en la Actualización - POETEM 37

Figura 38. Ubicación del Proyecto en el POELM-Ixtapaluca la UGA-95 41

Figura 39. Áreas verdes fuera del predio del proyecto 47

Figura 40. Usos de suelo y estructura urbana del PMDU-I respecto la ubicación del sitio 47

Figura 41. Mapa base urbano B-1 del PMDU-I 48

Figura 42. Uso de suelo y estructura urbana del proyecto en el PMDU-I 49

Figura 43. Zonas de riesgo en las cercanías del proyecto en el PDUM-I 49

Figura 44. Ubicación del proyecto y su equipamiento urbano en el PMDU-I 50

Figura 45. Flujo vial y redes de transporte en la zona de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V. conforme al PMDU-I 51

Figura 46. Ubicación del predio del proyecto en el POERETVPZI la UGARE-5 52

Figura 47. Uso de suelo y vegetación conforme a la Serie VII, INEGI 2021 55

Figura 48. Diagrama de Gantt del proyecto para la Etapa de Operación y Mantenimiento 58

Figura 49. Representación Gráfica del Área de Influencia del Proyecto (AIP). 61

Figura 50. Clima presente en AEP y AIP 64

Figura 51. Geología y geomorfología del AEP y AIP 65

Figura 52. Tipos de suelo en el AEP y AIP 66

Figura 53. Áreas verdes presentes en el sitio 67

Figura 54. Número de individuos por especie 78

Figura 55. *Hesperociparis arizonica* 79

Figura 56. A*cer negundo.* 79

Figura 57. *Erythrina americana.* 79

Figura 58. *Opuntia engelmannii*. 79

Figura 59. *Jacaranda mimosifolia.* 79

Figura 60. *Cupressus sempervirens.* 79

Figura 61. *Neoscona oaxacensis.* 81

Figura 62. Paloma turca de collar *(Streptopelia decaocto).* 82

Figura 63. *Acronyctodes mexicanaria.* 83

Figura 64. *Chortophaga viridifasciata* 83

Figura 65. *Euphoria basalis.* 83

Figura 65. Especies de insectos registradas dentro del proyecto 83

Figura 66. Número de individuos por especie 84

Figura 68. Vías de comunicación del área del proyecto y AIP 86

Figura 69. Delimitación del AIP conforme a las UGAs ANPE-023, U-122 y U-15 88

Figura 70. El proyecto se encuentra a una distancia de 1.35 km del Parque Estatal San José Chalco. 89

Figura 70. Caracterización de los impactos 105

Figura 71. Indicadores que caracterizan cada impacto 106

Figura 72. Obtención de valorización de impactos 106

Figura 74. Porcentaje de interacciones efectivas 120

Figura 75. Clasificación de los impactos del proyecto 121

Figura 76. Evaluación de impactos en la etapa de preparación del sitio 121

Figura 77. Evaluación de impactos en la etapa de abandono del sitio 124

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

1.1 Proyecto

El proyecto se denomina **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** es una empresa mexicana que se dedica a la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado.

1.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en Carretera Federal México–Puebla km 24.4, Colonia Tlalpizáhuac, Municipio de Ixtapaluca, C.P. 56560, Estado de México.

En la siguiente figura se muestra el polígono del predio donde se localiza el proyecto. Asimismo, en el **Anexo 1** se adjuntan imágenes de la ubicación del sitio.



Figura 1. Ubicación del proyecto PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.

En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas UTM (zona 14), Datum WGS84 correspondientes a **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** en el **Anexo 2** se encuentran dichas coordenadas, así como el archivo en formato ".CSV y .KMZ".

Tabla 1. Coordenadas UTM (Zona 14) PAPELES ULTRA, S.A. DE C.V.

Vértice	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	2136401.75	506107.05
2	2136070.00	506389.00
3	2136027.00	506344.00
4	2136039.00	506331.00
5	2135994.00	506279.00

Artículo 31 de la LGEEPA	Aplica
urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o	
III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.	No aplica

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad.

De acuerdo con las obras y actividades del proyecto se encuentra sujeta a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOMs).

Tabla 6. Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental

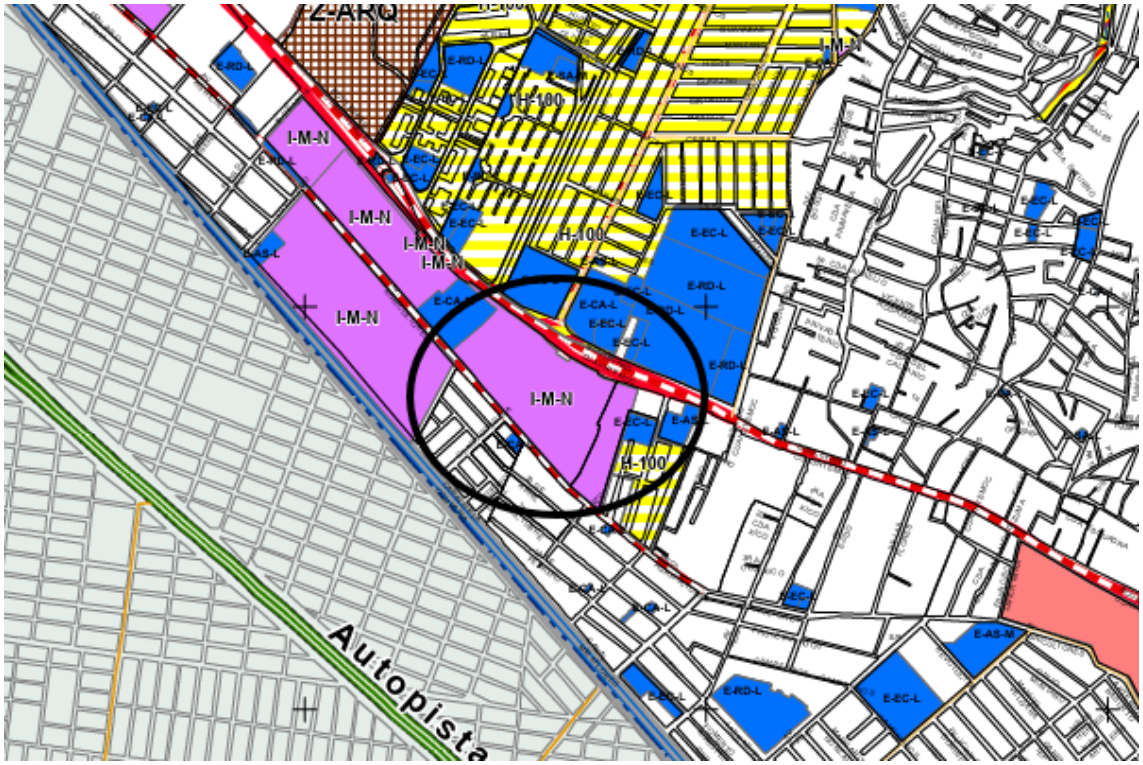
Materia de Emisiones.
NOM-043-SEMARNAT-1993.[2] Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
Materia de Residuos.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos Considerados como peligrosos por la norma oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-161-SEMARNAT-2011.[3] Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
Materia de Ruido.

[2]Publicada en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 22 de octubre de 1993.
[3] Publicado en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 31 de octubre de 2011.

NOM-081-SEMARNAT-1994.[4] Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Materia de aguas residuales
NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta secretaria

De acuerdo con la consulta realizada en el mes de febrero del 2026 en el portal de la Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Gobierno del Estado de México; el municipio de Ixtapaluca cuenta con el “Plan Municipal de Desarrollo Urbano”, así mismo el mapa de uso de suelo y estructura urbana refiere que **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** se encuentra ubicado en un uso de suelo categorizado como **industria media no contaminante**, tal como se muestra a continuación.



[4] Publicado en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el13 de enero de 1995.

Figura 2. Ubicación del proyecto en plan municipal de desarrollo urbano

II.3 Si la obra está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria

El proyecto no se encuentra dentro de un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría por lo que no aplica la condicionantes relativas a obras o actividades ubicadas en este tipo de áreas previamente autorizadas.

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

PAPELES ULTRA S.A. DE C.V., es una empresa mexicana que se dedica a la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado. Se reitera que la etapa de Preparación del Sitio y la Construcción comenzaron actividades en 1985 e inicio su operación el 29 de enero de 1991.

Es importante mencionar que el proyecto, cuenta con los siguientes antecedentes:

I. Que el 29 de enero de 1991, la entonces Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental de la Subsecretaría de Ecología expidió la Licencia de Funcionamiento **Número 4809** a la empresa **Fábrica de Papel México S.A. de C.V.**, para la fabricación de papel, cartón y sus derivados (ver **Anexo 5**).

II. Que el **14 de enero de 2000**, la empresa denominada **PAPELES ULTRA S.A. de C.V.**, fue constituida conforme a la escritura pública número 2,084 ante el notario Lic. José Andrés Villarreal García, en Santa Catarina, Nuevo León (ver **Anexo 6**).

III. Que el 28 de noviembre del 2000, mediante el Oficio **N.º D00.9-06 996**, la Dirección General de Regulación Ambiental en el Instituto Nacional de Ecología, autorizó el cambio de razón social de Fábrica de Papel México, S.A., a **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.**, con el mismo domicilio para la fabricación de papel, cartón y sus derivados (ver **Anexo 5 y 8**).

IV. Que el 28 de septiembre de 2015, la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, mediante el oficio **No. DGGCARETC.715/DRIRETC-00256** autorizó la actualización de la Licencia de Funcionamiento número 4809 a favor de la empresa **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.**, por una ampliación de la planta industrial y la incorporación de nuevos equipos generadores de emisiones a la atmósfera, tanto de baja como de mediana emisión (ver **Anexo 8**).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 28, primer párrafo, facción II de la **LGEEPA,** así como el artículo 5, Inciso **H**) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**) considerando las obras y actividades de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** se encuentra dentro de los supuestos que se citan a continuación:

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

***II**.- **Industria** del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, **papelera**, azucarera, del cemento y eléctrica;*

…

***RLGEEPAMEIA**, **Artículo 5o**.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

***H**) **INDUSTRIA PAPELERA**: Construcción de plantas para la fabricación de papel y otros productos a base de pasta de celulosa primaria o secundaria, con excepción de la fabricación de productos de papel, cartón y sus derivados cuando ésta no esté integrada a la producción de materias primas."*

a) Localización del proyecto

En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas UTM (zona 14), Datum WGS84 correspondientes al sitio donde se realizan las actividades principales. En el **Anexo 2** se encuentran dichas coordenadas, así como el archivo en formato .CSV y .KMZ.

Tabla 7. Coordenadas UTM (Zona 14)

Vértice	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	2136401.75	506107.05
2	2136070.00	506389.00
3	2136027.00	506344.00
4	2136039.00	506331.00
5	2135994.00	506279.00
6	2136304.00	506007.00
7	2136093.00	506166.00

Vértice	Coordenada Norte	Coordenada Este
8	2135965.00	506281.00
9	2135783.00	506171.00
10	2135922.00	506033.00

En la siguiente figura se muestra el polígono del sitio donde se localiza el proyecto. Asimismo, en el **Anexo 1** se adjuntan imágenes de la localización del proyecto.



Figura 2. Localización satelital del proyecto

b) Dimensiones del proyecto

A continuación, se presenta la distribución de superficies, indicando la superficie total, la superficie construida y superficie libre sin construcción. Es importante señalar que no existen áreas temporales.

Tabla 8. Distribución de Superficies.

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje
Superficie Construida (Área de afectación permanente)	38,734.75	35.6
Superficie libre sin construcción	65,019	59.7
Area de donación	4,986.66	4.7
Superficie Total	**108.740.41**	**100%**

c) Características del proyecto

A continuación, se presenta la descripción de los procesos empleados en la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado. Así como, la lista de sustancias utilizadas, almacenados, condiciones de operación y la infraestructura necesaria.

1. **Recepción de materia prima**. En esta área se reciben las pacas de cartón reciclado, que serán procesadas para fabricar el papel Kraft.



Figura 3. Recepción de materia prima

2. **Almacén de materia prima**. – En esta área se almacenan las pacas de cartón reciclado hasta que sea el momento de ser utilizado en el proceso de producción.



Figura 4. Almacén de materia prima

3. **Almacén de día**. – En esta área se almacenan las pacas de cartón reciclado que se usarán durante el día; el cartón almacenado en esta área se prepara para ser alimentado al Hydrapulper.



Figura 5. Almacén de día

4. **Hydrapulper**. - Este equipo funciona como una licuadora, donde se mezcla el cartón con agua tratada y agua potable, aquí se muele el cartón para formar una pasta. A la par se utiliza un mecanismo llamado " Trenza Pulper", se le llama así porque para extraer los residuos plásticos cintas o materiales que no se deshacen con el agua salen enrollados y apretados entre sí, formando una especie de trenza.



Figura 6. Hydrapulper

5. **Turbo separador**. - Este mecanismo se utiliza para separar impurezas como plásticos, vidrios y grapas de la pulpa que se generan en el Hydrapulper. Los residuos extraídos se depositan en un contenedor para su disposición.



Figura 7. Turbo separador

6. **Refinación**. - En esta etapa, la pulpa se somete a un proceso que mejora su consistencia, lo que significa que se hace más fina para asegurar la calidad del papel Kraft.



Figura 8. Refinación

7. **Limpiadores**. - Los limpiadores son dispositivos hidromecánicos cerrados operan con presión hidráulica y fuerza centrífuga que eliminan las partículas pequeñas no deseadas de la pulpa y el agua usada en la refinación se recircula al sistema. Su función es asegurar que la pulpa esté libre de impurezas antes de pasar a la siguiente etapa.



Figura 9. Limpiadores

8. **Caja de distribución**. – Esta caja se encuentra a la entrada de la mesa de formación. Su función es distribuir la pulpa de papel sobre la lona, iniciando la formación de la hoja de papel Kraft.



Figura 10. Caja de distribución

9. **Mesa de formación**. - En esta etapa, la pulpa se vierte sobre una lona en movimiento, donde empieza a formarse la hoja de papel Kraft. Al mismo tiempo, se elimina el exceso de agua de la pulpa para darle la forma deseada.



Figura 11. Mesa de formación

10. **Sistema de prensas**. - En esta área, se utilizan cilindros de prensa para secar la pulpa y eliminar el exceso de agua. Este secado se logra gracias al vapor que se produce en la caldera. Cabe señalar, que el agua recuperada de este proceso se recircula al Hydrapulper para que no se desperdicie.



Figura 12. Sistema de prensas

11. **Sistema de secado**. - El sistema de secado funciona utilizando vapor y aire caliente presurizado para eliminar la humedad del papel y secarlo completamente.



Figura 13. Sistema de secado

12. El **Escáner** es un equipo automatizado utilizado para verificar que el papel fabricado cumpla con las especificaciones requeridas. El papel que no cumple con los parámetros de calidad es recirculado al Hydrapulper, donde vuelve a integrarse al sistema.



Figura 14. Escáner

13. **Embobinado**. - Esta es la etapa final del proceso, una vez que el papel está seco, se enrolla en grandes bobinas. En este proceso se utiliza un Hydrapulper auxiliar que se usa para reciclar la merma generada (sobrantes del papel que no cumplen especificaciones).



Figura 15. Embobinado

14. **Re-Embobinado**. – Este proceso se realiza en el área de embarques, aquí las bobinas que no cumplen con las especificaciones son enrolladas nuevamente, y también, en esta área se hacen los cortes según las especificaciones del cliente. Cuando se hacen estos ajustes, se recortan las orillas del papel conocidas como “galletas” y toda la merma generada se recircula al Hydrapulper.



Figura 16. Re-Embobinado

15. **Almacén de producto terminado**. – En este espacio se guardan las bobinas de papel Kraft aprobadas hasta que estén listas para su envío.



Figura 17. Almacén de producto terminado

16. **Área de embarque**. - En el área de Embarque, el producto terminado se prepara y se cargan las bobinas para su entrega a los clientes.



Figura 18. Área de embarque

Servicios Auxiliares.

Como parte de las actividades auxiliares al proceso de fabricación de papel Kraft, se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales para reutilizar agua dentro del proceso industrial, tal como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 9. Descripción del Tanque Clarificador

Elemento	Descripción
Nombre del equipo	Tanque Clarificador

Elemento	Descripción
Tipo de tratamiento	Tratamiento físico (sedimentación).
Origen del agua	Agua generada durante las etapas de Hydrapulper, prensas y sistema de secado, principalmente.
Función principal	Separar sólidos suspendidos del agua mediante sedimentación por gravedad.
Resultado del proceso	El agua limpia se recupera y se reutiliza en el proceso de fabricación de papel Kraft, mientras que los sólidos sedimentados se manejan como lodos, los cuales se almacenan y posteriormente se envían a una empresa que fabrica láminas de cartón.
Beneficio operativo	Reduce el consumo de agua potable durante el proceso de producción.

Área de químicos. En esta área se resguardan sustancias bactericidas que son utilizadas en el proceso e incorporadas en el Hydrapulper. Estas sustancias son gestionadas por un proveedor externo.



Figura 19. Área de químicos

Mecanismo "Trenza Pulper” opera automáticamente, y los residuos generados se trasladan por una banda transportadora hacia un contenedor ubicado fuera del área de producción. Los residuos generados por esta actividad son sometidos a un análisis CRETIB, para garantizar que no se trata de residuos con alguna característica de peligrosidad, tal como se muestra en el **Anexo 9**.



Figura 20. Mecanismo "Trenza Pulper”

La caldera modelo Nebraska de 2000 C.V.C., opera con gas natural suministrado por un proveedor externo y cuenta con el dictamen 4690L2C29072021748, con una vigencia de cinco años de 20 de mayo de 2021 al 20 de mayo de 2026. Además, cuenta con un dictamen de inspección ALCA-UICRE-002-081-2025, vigente hasta septiembre de 2026, conforme se muestra en el **Anexo 10.**



Figura 21. Caldera modelo Nebraska de 2000 C.V.C

Caseta de bombas. En esta área se encuentran las bombas encargadas de suministrar el agua tratada al sistema de producción, principalmente al Hydrapulper. Esta caseta está diseñada para proteger los equipos de bombeo y facilitar su mantenimiento.



Figura 22. Caseta de bombas

Almacén tanques de acetileno. - Esta sustancia se encuentra dentro del segundo listado de sustancias peligrosas. En la fracción I. Cantidad de reporte a partir de 500 kg: Inciso a) En caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso acetileno.



Figura 23. Almacén tanques de acetileno

Almacén temporal de residuos peligrosos (**ATRP**). - Área de resguardo controlado para residuos generados por mantenimiento u otros procesos.



Figura 24. Almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)

Almacén Gas L.P.- Resguarda de forma segura los tanques llenos y vacíos utilizados en los montacargas de la planta, permitiendo su manejo y control adecuados. Cuenta con una polea electromecánica que facilita la instalación y sustitución de los tanques.



Figura 25. Almacén Gas L.P.

Almacén de solventes. - Se realizan actividades de resguardo y despacho de productos, por ejemplo: gasolina, diésel, thinner, pinturas vinílicas y de esmalte, así como aceites hidráulicos, de transmisión, de motor y anticongelante. Estas tareas aseguran el manejo adecuado de materiales inflamables y químicos, garantizando su correcta organización, control y distribución.



Figura 26. Almacenes solventes

Almacenes químicos:



Figura 27. Almacenes químicos

Almacén de lubricación:



Figura 28. Almacén lubricación

Mantenimiento mecánico. – En esta área de realiza la revisión, ajuste, reparación y limpieza de equipos e infraestructura.



Figura 29. Mantenimiento mecánico

Almacén refacciones: En esta área se resguardan las partes metálicas de los cambios que sean necesarios para el área de mantenimiento, tales como las bandas, tornillería, bombas en general.



Figura 30. Área refacciones

Baños, regaderas y vestidores. - Instalaciones sanitarias para el personal de la empresa.



Figura 31. Sanitarios, baños y vestidores del sitio

Comedor. -Esta es el área destinada para el consumo de alimentos del personal, cuenta con un tanque estacionario con una capacidad nominal de 480 L.



Figura 32. Comedor dentro del proyecto

Enfermería. – No existe una generación de residuos biológicos infecciosos, porque solo se cuenta con un botiquín de primeros auxilios.



Figura 33. Enfermería dentro del proyecto

Cisternas. - Se utilizan para el sistema fijo contra incendios a partir de agua tratada.



Figura 34. Cisternas para agua tratada dentro del proyecto

A continuación, se presenta el diagrama de flujo para la fabricación de papel Kraft.

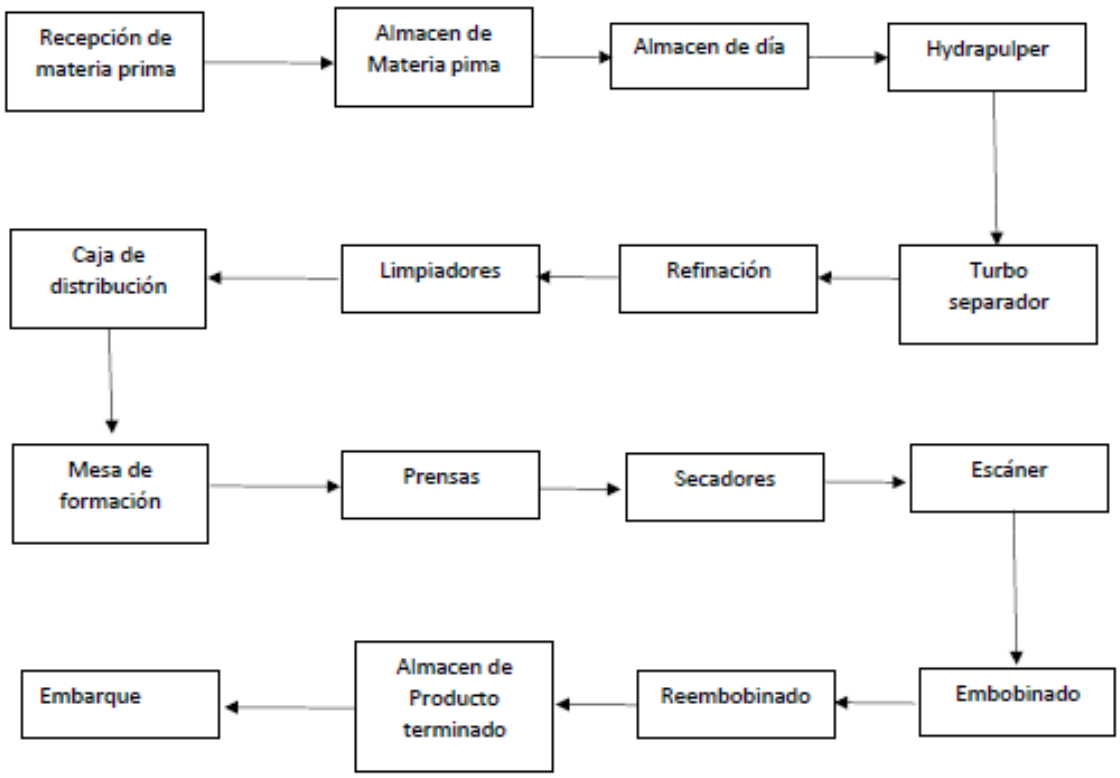


Figura 35. Diagrama de bloques del proceso de Papales Ultra

Para la fabricación de papel Kraft, la promovente utiliza las siguientes materias primas y combustibles en el proceso productivo, que se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 10. Insumos principales del proceso productivo de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.

Materia prima	Nombre comercial y químico	Proveedor	Tipo de almacenamiento	Estado físico
Papel Reciclado	===	CADEINSA S.A. DE C.V. RECICLADOS BIO CARTON S.A. DE C.V. LAMINAS ACANALADAS INFINITA S.A. DE C.V.	Pacas	Sólido
Encolante	AKD	POLIQUIMICOS SA	Contenedor Metálico	Líquido
Agente Retención	Polielectrolitos	BASF	Contenedor Metálico	Líquido

Materia prima	Nombre comercial y químico	Proveedor	Tipo de almacenamiento	Estado físico
Microbicida	===	BUCKMAN	Contenedor Metálico	Líquido
Agua	===	===	Tanque de Concreto	Líquido
Combustible Industrial	Gasóleo	DIAFA DIESEL	Tanque Metálico	Líquido
Gas LP	Gas LP	GAS NIETO	Tanque Metálico	Gas

A continuación, en la siguiente tabla se enlistan las sustancias químicas que usa la promovente en su proceso de fabricación de papel Kraft.

Tabla 11. Sustancias químicas empleadas en el proceso

No.	Nombre comercial	Edo. Físico	Tipo de envase	Cantidad (kg/l)	Tipo de transportación	Punto de aplicación
1	Encad 22	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Salida del depurador primario
2	Antistickies pu	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Pulper y espesador
3	Detergente clean wire p/ telas	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Prensa
4	Ap-1049 z	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Regadera de pecho
5	Aq-25	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Silo
6	Optibond p1060	Polvo	Bulto	25 kg	Terrestre	Size press
7	Ap-3860	Liquido	Totem	950 kg	Terrestre	Mesa de formación
8	Perform sp 7242	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Salida del depurador primario
9	Atca 21	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Salida del depurador primario
10	brown 6911	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	Caja elevada

No.	Nombre comercial	Edo. Físico	Tipo de envase	Cantidad (kg/l)	Tipo de transportación	Punto de aplicación
11	Hercobond plus	Liquido	fabricación en planta	*	Terrestre	Fam-pun

d) Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado. ***(industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes.***

De acuerdo con el análisis realizado a los ordenamientos aplicables, el proyecto se encuentra regulado por los siguientes ordenamientos ecológicos aplicables tales como: el POEGT en la UAB-121, la Actualización-POETEM en la (U-15), el POELM-Ixtapaluca, PMDU-I en la (UGA-95) y por último en el POERETVPZI en la (UGARE-5).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El proyecto incide dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 121 denominada “Depresión de México”, correspondiente a la región 14.16 localizada en los estados de México y Morelos. Esta UAB-121 considera como actividades viables el desarrollo social, turismo, aprovechamiento forestal e industrial, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Clave de la Región	UAB	Nombre de la UAB	Reactores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Política ambiental
14.16	121	Depresión de México	Desarrollo social Turismo	Forestal Industria Preservación de flora y fauna	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación

Por lo anterior, de acuerdo con las obras y actividades del proyecto, este se encuentra dentro de lo establecido por el POEGT y se alinea con las actividades permitidas dentro de la UAB-121.

Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (Actualización-POETEM).[5]

A nivel estatal, el proyecto incide dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), número 15 (U-15), tal como se muestra en la siguiente figura. Dicho plano puede ser consultado en el **Anexo 11**.

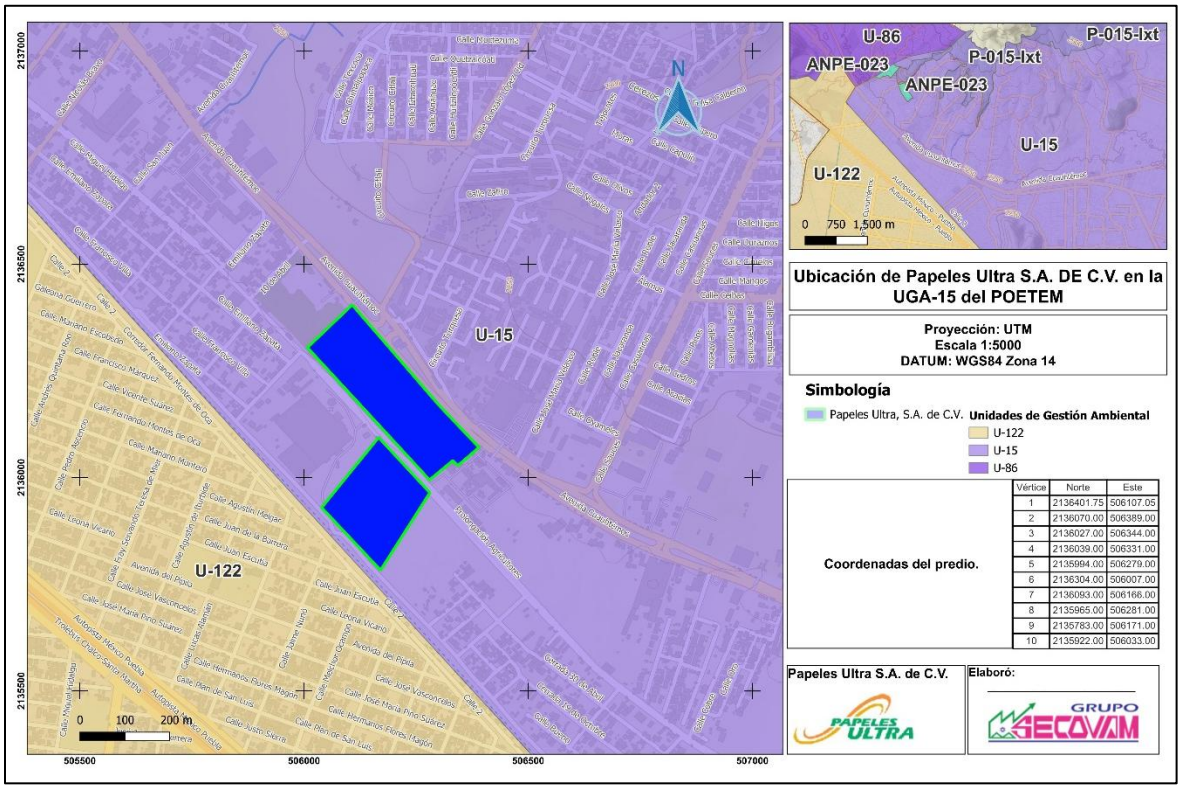


Figura 36. Ubicación del predio dentro de la UGA-15 en la Actualización - POETEM

Asimismo, la UGA identificada U-15 cuenta con una política ambiental correspondiente a zonas urbanas y urbanizables, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 13. UGA (U-15) Actualización – POETEM

Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM)	
UGA	**U-15**
Política	**Zonas Urbanas-Urbanizables**
Usos permitidos	Usos definidos conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
Usos no permitidos	Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

[5] Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 11 de mayo de 2023.

Criterios aplicables	In02 al In10, Ge02, Ge04, Ge05, Ge08, Ge10 al Ge12, Ge14, Ge15.

Asignación de criterios: **In** → Industria ligera y **Ge** → General

De acuerdo con la UGA (U-15) de la Actualización - POETEM, la ubicación del proyecto se encuentra en una zona de industria ligera con necesidad de agua. Además, su cercanía a vías de comunicación facilita la distribución eficiente de insumos y productos.

A continuación, se realiza la vinculación con los criterios de regulación ecológica en la Actualización - POETEM en la UGA (U-15) de acuerdo con los tipos de uso y considerando las obras y actividades del proyecto, los criterios aplicables son de industria ligera y los generales.

Tabla 14. Criterios de regulación aplicables a la UGA (U-15) de la Actualización-POETEM

Clave	Descripción	Vinculación
Industria ligera (In)		
In02	*Las actividades industriales se realizarán solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera, en cumplimiento a la normatividad vigente.*	De acuerdo con la Actualización – POETEM, el proyecto se clasifica como una industria ligera con necesidades de agua y se considera de bajo impacto ambiental porque utiliza cartón reciclado como materia prima, cuenta con un sistema de recirculación de agua y el adecuado manejo de residuos.
In03	*Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.*	La ubicación del proyecto no incide dentro de zonas de preservación del patrimonio histórico ni arqueológico. Aunque existe una distancia aproximada de 100 metros de la Zona Arqueológica Tlalpizáhuac. Sin embargo, esta se encuentra cerrada al público.
In04	*Los proyectos industriales que se promuevan en la **UGA** deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.*	Si bien, el proyecto se localiza en una zona de riesgo medio alto de inundación y la presencia de una falla geológica, la promovente realiza el mantenimiento adecuado del sistema de drenaje para prevenir inundaciones y/o hundimientos.
In05	*Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán asignar **al menos 15% de área verde**.*	El proyecto cuenta con 50,459.32 m² de áreas verdes que representa el 46.4 % de la superficie total.
In06	*La vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se*	Dentro del sitio se identificó la presencia de especies nativas, como *Washingtonia robusta* (palma de abanico), *Castilla elástica* (árbol de

Clave	Descripción	Vinculación
Industria ligera (In)		
	promuevan en la UGA, deberán priorizar el uso de especies nativas.	hule), *Muntingia calabura* (capulín) y *Yucca aloifolia* (izote), que contribuyen a la promoción de la flora nativa.
In07	*Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con un* ***Programa de Reúso y Reciclaje de Residuos Sólidos****.*	A la fecha la promovente, cuenta con un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME).
In08	*Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con* ***Programa de Manejo Integral del Agua*** *validado por la autoridad competente.*	Actualmente el proyecto se abastece de agua mediante dos fuentes: pozos con concesión vigente hasta 2038 y agua tratada suministrada por OPDAPAS[6]. Además, las aguas residuales generadas son tratadas y devueltas a la PTAR.
In09	*Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán generar al menos el* ***25% de su energía*** *mediante* ***fuentes renovables****.*	De acuerdo con el diagrama de Gantt la promovente considera un periodo de 10 años para la implementación gradual de infraestructura que permita cumplir con este objetivo.
In10	*Las actividades industriales deberán contar con* ***Programa de Manejo Integral del Agua*** *que* ***contemple el reúso y/o tratamiento de al menos el 80% de sus aguas residuales.***	El proyecto utiliza agua de dos fuentes (pozos concesionados y agua tratada de OPDAPAS) que de acuerdo con el convenio entre ambas partes las aguas residuales generadas son enviadas al sistema municipal para su tratamiento en la PTAR “Santa Cruz”.
General (Ge)		
Ge02	*Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas.*	En el sitio se identificó la presencia de 4 especies clasificadas como Exótica/Invasora. La promovente pretende llevará a cabo poda selectiva de forma manual de individuos para evitar la dispersión de semillas e impedir su desarrollo. Las acciones se realizarán previa gestión de las autorizaciones correspondientes, en caso de ser requeridas.

[6] **OPDAPAS**: Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Clave	Descripción	Vinculación
Industria ligera (In)		
Ge04	*El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente.*	La promovente cuenta con la concesión No. 13MEX107961/26FMDA09, mediante la cual se le otorga el derecho de aprovechar 3,630,996 m³ de agua al año a través de dos pozos autorizados con una vigencia de 30 años, del 8 de mayo de 2008 al 8 de mayo de 2038.
Ge08	*Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local deberán actualizarse y alinearse conforme al presente Instrumento y al Plan Estatal de Desarrollo vigente.*	Conforme al análisis realizado, el proyecto se encuentra regulado por la UGA U-15 de la Actualización del POETEM a nivel estatal y por la UGA-95 del POELM-Ixtapaluca a nivel local, por lo que se realizó la vinculación correspondiente en el presente escrito.
Ge12	*Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.*	La ubicación del proyecto no incide dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas.
Ge15	*La instalación y **operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales** se realizará de conformidad con la normatividad aplicable, previo a la descarga a cuerpos receptores.*	La promovente cuenta con el convenio con OPDAPAS donde se establece que las aguas residuales serán enviadas en su totalidad al sistema de recolección municipal operado por este organismo para su tratamiento.

En este sentido, se puede apreciar en la vinculación a nivel estatal con el POETEM en la UGA (U-15), no existen usos ni criterios incompatibles que limiten las obras y actividades del proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ixtapaluca (POELM-Ixtapaluca) [7]

A nivel municipal, el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 95 (UGA-95) cuya política ambiental es de Aprovechamiento sustentable (Apr). Esta política permite el uso o cambio de uso del suelo para actividades productivas como agricultura, ganadería, industria, comercio o desarrollo urbano, siempre que se realicen de forma

[7] Publicado en la Gaceta Municipal el 29 de julio de 2009.

eficiente, socialmente útil y sin dañar el medio ambiente. Tal como se observa en la siguiente figura y en el plano disponible en el **Anexo 11**.

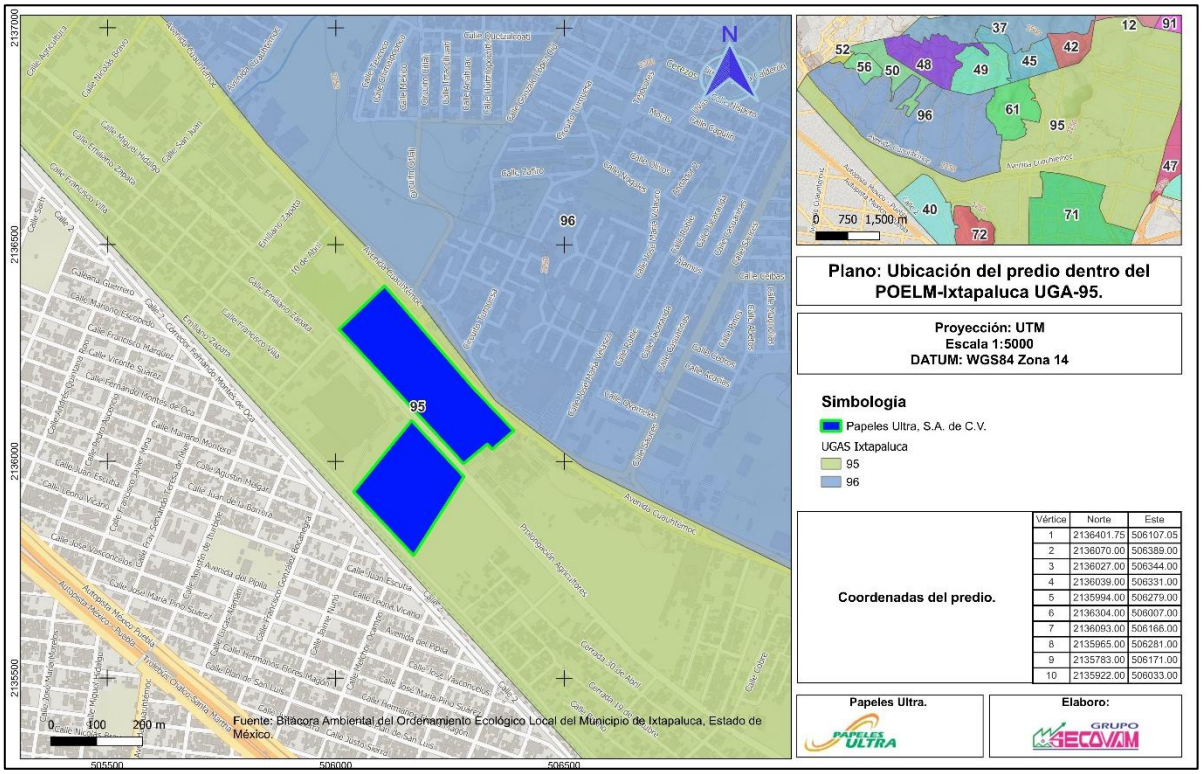


Figura 37. Ubicación del Proyecto en el POELM-Ixtapaluca la UGA-95

En cuanto a la **UGA-95**, el uso industrial, se encuentra condicionado, tal como se muestra en la siguiente tabla correspondiente a los usos establecidos en el **POELM-Ixtapaluca**.

Tabla 15. Usos establecidos en la UGA-95 del POELM-Ixtapaluca

UGA	Agricultura	Ganadería	Agroforestería	Agroturismo	Forestal Maderable	Forestal no maderable	UMA´s	Investigación	Asentamientos humanos	Infraestructura	Equipamiento	Turismo no convencional	Ecoturismo	Minería	Industria
95															

Asignación de criterios: compatibles (**verde**), condicionados (**amarillo**) e incompatibles (**rojo**).

A continuación, se presentan los usos de suelo establecidos dentro del **POELM-Ixtapaluca**, aplicables en la **UGA-95**.

Tabla 16. Usos de suelo establecidos dentro del POELM-Ixtapaluca, aplicables en la UGA-95

UGA	Lineamiento	Uso Predominante	Usos Compatibles	Usos Condicionados	Usos Incompatibles.
95	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población. Conservar los sitios arqueológicos de Acozac y Tlapacoya que se encuentran en los cerros inmersos en la zona urbana.	Zona urbana	Asentamientos humanos, Equipamiento, Infraestructura, Investigación, Turismo	**Industria** (solo en zonas previstas por el programa municipal de desarrollo urbano vigente, notificando semestralmente a las autoridades y la población sobre su desempeño ambiental)	Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Ecoturismo, Forestal maderable, Forestal no maderable, Ganadería, Minería, UMA's.

Es importante señalar que la **UGA-95** del **POELM-Ixtapaluca** cuenta con estrategias especificas aplicables, mismas que se señalan en la siguiente tabla.

Tabla 17. Estrategias que forman parte del POELM-Ixtapaluca aplicables en la UGA-95

No.	Estrategia	Análisis utilizado	Umbral	Condiciones
3	Definir límites municipales	UGA´s limítrofes con otros municipios del estado de México	Límite con otro municipio	-----
25	Seguir los criterios del PDU garantizando un desarrollo ordenado	Aptitud para asentamientos humanos	≥5.5	Con uso de asentamientos humanos como compatible o condicionado

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca 2021 (PMDU-I)

El proyecto se localiza dentro del Área Urbana Actual (AUA) del PMDU-I. Con forme la Clasificación de Usos del Suelo y Normas de Ocupación aplicables al plan, las obras y actividades del proyecto se encuentran dentro de las siguientes disposiciones.

Tabla 18. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca 2021 (PMDU-I)

Categoría	Descripción
Uso General	Actividades secundarias
Código de Actividad	3.3
Descripción del Uso General	Manufacturera de la celulosa, papel y sus productos
Uso Específico	Fabricación de todo tipo de celulosa, pasta mecánica de madera, papel, cartón, cartoncillo y cartulina
Superficie Requerida por Uso	Mas de 3,000 m^2 o más de 6,000 m^2 de terreno por uso.
Clasificación	Industria Grande No Contaminante (I-G-N)
Tipo de Industria Permitida	Industria en general
Normatividad y usos específicos	
Superficie máxima construida	Hasta 3.0 veces la superficie del predio
Área libre mínima	40% del lote sin construir (incluye 15% de superficie permeable)
Uso predominante permitido.	Industrial no contaminante ni de riesgo (en todas sus modalidades se indican en la tabla “Clasificación de Usos del Suelo y Normas de Ocupación”)
Instalaciones complementarias permitidas.	Bodegas, talleres, centros de distribución, servicios especializados
Usos prohibidos.	Construcción de vivienda
Restricción frontal.	Dejar libre 8 metros al frente del predio a partir del alineamiento que deberá ser cubierto con materiales permeables
Normas aplicables.	Normas técnicas y ecológicas federales, estatales y municipales.

En este sentido, para dar cumplimiento a lo establecido en el **PMDU-I** el proyecto cuenta con las siguientes características:

- **Superficie máxima construida**. - La superficie construida actual del proyecto es de 38,734.75 m² (35.6%).
- **Área libre mínima**. – El proyecto cuenta con 65,019 m² de área libre de la cual se dispone de 50,459.32 m² como áreas verdes, lo que representa un 46.4 % del total. En la siguiente tabla se tiene la distribución de las áreas verdes dentro del predio.

Tabla 19. Superficie de áreas verdes dentro de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.

Área	Descripción	Superficie (m²)
A1	Frente al comedor	81.92
A2	Frente al comedor y la enfermería	83.93
A3	A un costado de las oficinas	103.31
A4	Al lado de recursos humanos	8.97
A5	Frente al área de embarques	2036.64
A6	Área detrás de las cisternas	106.70
A7	Área entre las cisternas	104.49
A8	Área que colinda con Prol. Agricultores	80.70
A8.1	Área que colinda con Prol. Agricultores	94.12
A8.2	Área que colinda con Prol. Agricultores	43.06
A9	Área que colinda con el Soccer Garden	3262.47
A10	Area de clarificador	44453
Superficie total de áreas verdes		**50,459.32**

A continuación, se muestran las coordenadas UTM (zona 14, Datum WGS84) de las áreas verdes dentro del proyecto. Es importante mencionar que estas áreas verdes serán conservadas y preservadas. En el **Anexo 2** se encuentran dichas coordenadas, así como el archivo en formato .CSV y .KMZ.

Tabla 20. Coordenadas de las áreas verdes dentro del proyecto

Vértice	X	Y
A1		
1	506012.456	2136308.95
2	506029.217	2136292.85
3	506118.493	2136372.73
4	506099.257	2136396.51
A2		
1	506244.088	2136224.1
2	506240.1	2136220.43
3	506251.332	2136209.27
4	506254.876	2136212.8
A3		
1	506235.985	2136216.4

Vértice	X	Y
2	506246.978	2136205.21
3	506250.949	2136209.03
4	506239.823	2136219.95
A4		
1	506247.773	2136204.69
2	506254.528	2136197.71
3	506262.205	2136205.09
4	506255.582	2136212.06
A5		
1	506233.085	2136217.74
2	506235.098	2136215.11
3	506237.176	2136216.5
4	506234.911	2136219.56
A6		
1	506119.328	2136369.99
2	506110.672	2136361.38
3	506227.727	2136229.09
4	506235.736	2136236.39
A7		
1	506329.05	2136130.45
2	506326.459	2136128.34
3	506345.199	2136103.52
4	506348.144	2136105.39
A8		
1	506309.487	2136149.64
2	506307.132	2136147.54
3	506308.782	2136145.66
4	506306.898	2136143.55
5	506310.315	2136140.16
6	506312.553	2136141.45
7	506314.91	2136138.76
8	506313.733	2136137.58
9	506315.972	2136134.89
10	506313.734	2136132.78
11	506316.563	2136129.5
12	506322.687	2136134.78
A9		
1	506079.048	2136229.75
2	506075.692	2136227.02

Vértice	X	Y
3	506088.211	2136212.15
4	506091.262	2136214.73
1	506051.698	2136253.77
2	506065.061	2136237.77
3	506068.354	2136241.04
4	506054.625	2136257.05
A10		
1	506156.32	2136081.48
2	506041.68	2135928.37
3	506171.10	2135784.75
4	506278.72	2135964.17
5	506241.20	2136007.38
6	506174.37	2135995.51

- **Uso predominante permitido**. – El sitio donde se localiza el proyecto tiene uso industrial no contaminante ni de riesgo, que es conforme a lo establecido en el **PMDU-I** y la clasificación de usos del suelo.

- **Instalaciones complementarias permitidas**. – El proyecto cuenta con bodegas para materias primas y producto terminado, talleres y servicios especializados para mantenimiento y control de equipos, y un área de embarque/centro de distribución que permite la logística del producto final, mismas que son compatibles con las actividades permitidas por el **PMDU-I.**

- **Usos prohibidos**. – El proyecto no desarrolla ningún tipo de vivienda o uso habitacional.

- **Restricción frontal**. –Existen 9 metros libres a partir del alineamiento del predio hacia la Carretera Federal México–Puebla, esta distancia es mayor a los 8 m establecidos en el **PMDU-I**. Asimismo, se cuenta con material permeable (árboles) sobre la banqueta, tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 38. Áreas verdes fuera del predio del proyecto

Normas aplicables. Actualmente, el proyecto cumple con las normas técnicas y ecológicas vigentes a nivel federal, estatal y municipal.

De acuerdo con lo establecido en los planos de diagnóstico del PMDU-I, y la ubicación del proyecto, se encuentra en una zona con clasificación de uso urbano Industria (I-M-N), donde se permite el desarrollo de actividades industriales, por lo que las obras y actividades del proyecto son compatibles con lo establecido en el PMDU-I como se muestra en la siguiente figura.

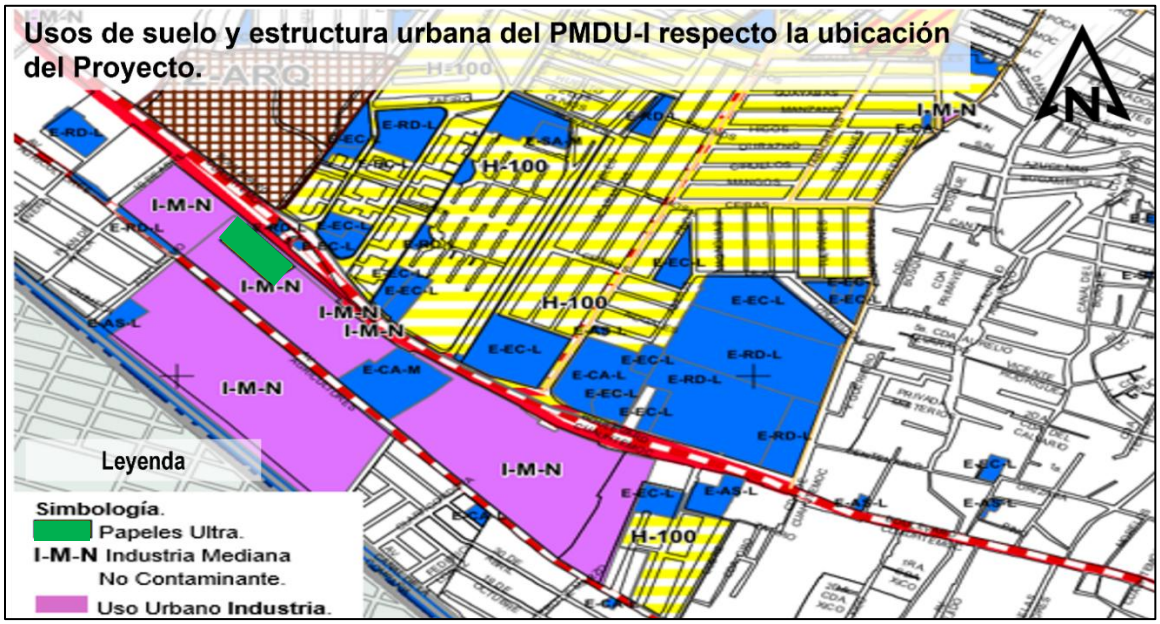


Figura 39. Usos de suelo y estructura urbana del PMDU-I respecto la ubicación del sitio

Plano B1 – "***Mapa Base Municipal***".

El predio donde se ubica **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.;** se localiza en la zona industrial Ayotla, dentro de la zona industrial Delegación Ayotla.

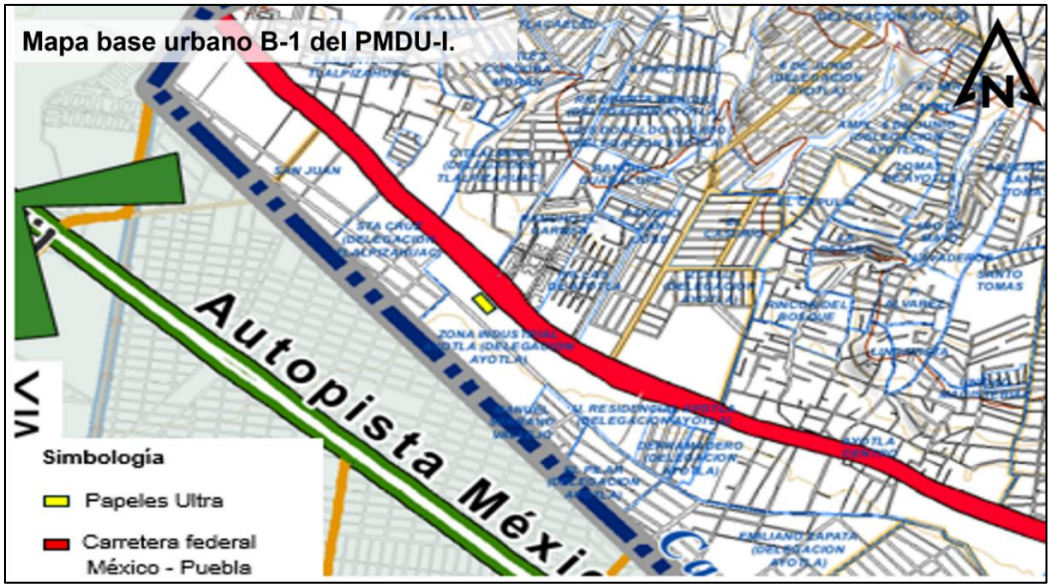


Figura 40. Mapa base urbano B-1 del PMDU-I

Plano D2 – "***Usos del suelo y estructura urbana actual***".

El Plano D-2, establece los distintos usos del suelo que predominan en el municipio de Ixtapaluca. El sitio donde se ubica PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.; se clasifica dentro del uso urbano infraestructura, esto indica que la ubicación forma parte de una zona destinada a actividades industriales.



Figura 41. Uso de suelo y estructura urbana del proyecto en el PMDU-I

Plano D-4 – "***Zonas de riesgo***".

En el Plano D-4, del PMDU-I se identificó que en las cercanías de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** existen áreas con riesgos de inundaciones de intensidad media y alta. Así como una falla geológica.



Figura 42. Zonas de riesgo en las cercanías del proyecto en el PDUM-I

Plano D-5 – "***Equipamiento urbano***".

El predio se ubica en el área clasificada como Equipamiento de Comercio y Abasto Microregional (E-CA-M), señalado en color azul. Asimismo, se encuentra cercano a la Zona Arqueológica de Tlalpizáhuac (color naranja).



Figura 43. Ubicación del proyecto y su equipamiento urbano en el PMDU-I

Plano D-7 – "***Vialidad y trasporte***".

PAPELES ULTRA S.A. DE C.V., se localiza en una zona de alta intensidad vial, destacaba por un flujo vehicular superior a 400 vehículos por hora (v/h). Asimismo, se encuentra en una intersección con un círculo rojo y amarillo, identificada como un punto conflictivo vial. Por lo tanto, la zona donde se ubica cuanta con una red importante de movilidad urbana ya que forma parte de una ruta principal de transporte urbano y se encuentra cerca de sitios de taxis y transporte colectivo.



Figura 44. Flujo vial y redes de transporte en la zona de PAPELES ULTRA S.A. DE C.V. conforme al PMDU-I

Con base al análisis realizado al PMDU-I y considerando la ubicación, obras y actividades de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** se identificó que el proyecto se localiza en la zona industrial consolidada denominada *"Zona industrial delegación Ayotla"*, con acceso a infraestructura vial, transporte público y equipamiento urbano clasificado como E-CA-M. De este modo, se logró identificar que las obras y actividades de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** se alinean con las normas y criterios establecidos en el PMDU-I, sin contravenir lo dispuesto en el mismo.

Programa de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Territorio del Volcán Popocatépetl y su Zona de Influencia (POERETVPZI).[8]

Conforme lo establecido en el PMDU-I, la ubicación de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.** incide en la Unidad de Gestión Ambiental y Riesgo Eruptivo (UGARE) número 5 denominada "Ixtapaluca" (UGARE-5), en el estado de México. Como se muestra en la siguiente figura, y con más detalle en el **Anexo 11**. Información cartográfica en el plano denominado "Ubicación del predio de **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** en el POERETVPZI la UGARE-5."

[88] Publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 8 de febrero de 2007.

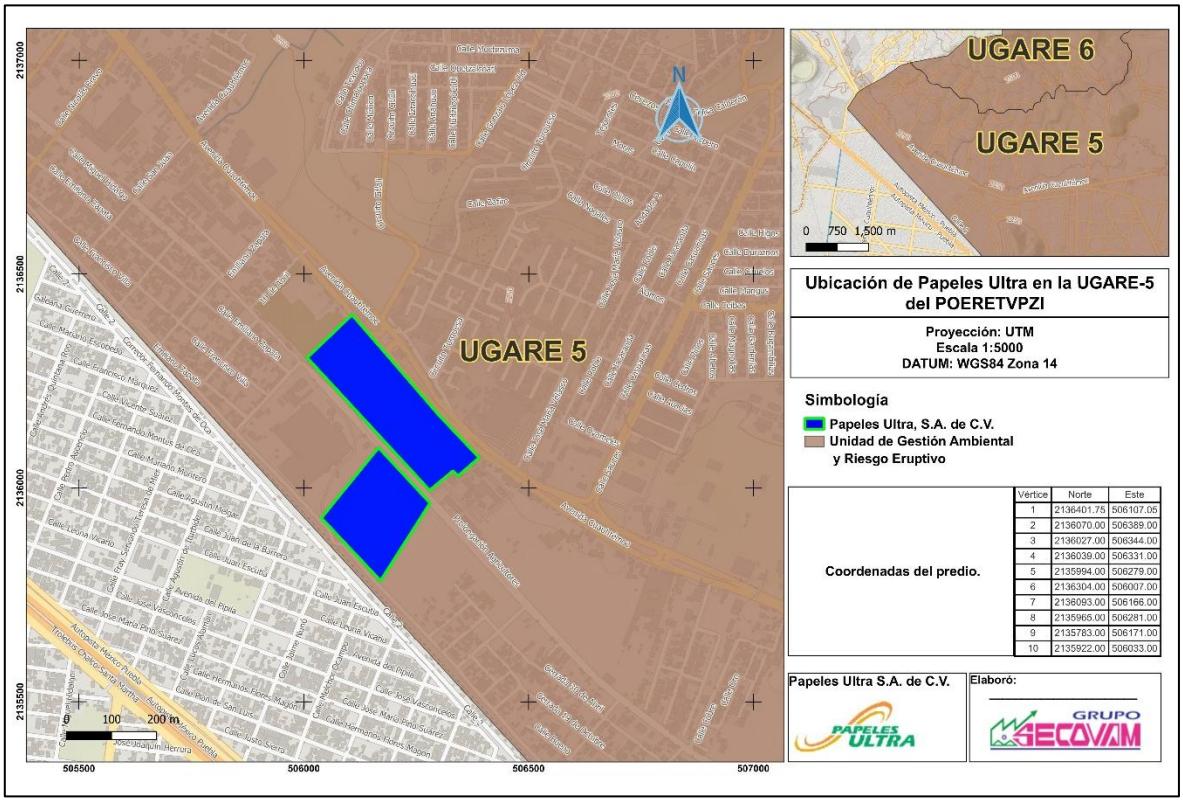


Figura 45. Ubicación del predio del proyecto en el POERETVPZI la UGARE-5

Esta unidad cuenta con una política de aprovechamiento sustentable, el uso de suelo industrial e infraestructura se encuentra condicionado.

Tabla 21.Ubicación del proyecto dentro de la UGARE-5 según el PMDU-I

UGARE	Política ambiental	Uso de suelo predominante	Uso de suelo compatible	Uso de suelo incompatible	Uso de suelo condicionado
UGARE 5 Ixtapaluca	Aprovecha miento sustentable	Agrícola	Forestal Acuícola Turismo Flora y fauna Área natural Corredor natural	Ninguno	Pecuario Minería Industria Asentamientos humanos Infraestructura

El POERETVPZI define el uso de condicionado para aquellas actividades existentes en un área que, aunque representa un beneficio económico para la sociedad, pueden generar conflictos ambientales. Para que estas actividades se lleven a cabo, es necesario contar con un estudio técnico que demuestre que los procesos productivos no afecten negativamente a los ecosistemas naturales ni a la salud humana o animal. Además, este estudio debe proponer medidas para mitigar cualquier posible deterioro ambiental que pudiera resultar de dichas actividades.

En este sentido **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** presenta este estudio que demuestra que las actividades no afectan al medio ambiente ni a la salud, y que cuenta con medidas de prevención y mitigación que permiten su operación conforme a lo establecido en el POERETVPZI para el uso condicionado.

Los criterios específicos aplicables para la **UGARE-5**, son las siguientes:

Criterios ecológicos aplicables a la UGARE-5
AC 1, 2, 3, 4, 5, 6. **AG** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. **AHR** 1, 2, 4, 5, 6. **F** 6, 7, 8, 9, 12, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 26. **IN** 3, 5, 6, 7, 8. **IS** 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15. **MI** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. **PE** 3, 4, 5, 7.**TU** 1, 2, 3, 4.**VS** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Asignación de criterios: **AC**→ Sector acuicultura. **AG**→ Sector agrícola. **AHR**→ Sector asentamientos humanos y riesgos. **F**→ Sector Forestal. **IN**→ Sector Industrial. **IS**→ Sector infraestructura y servicios. **MI**→ Sector Minería. **PE**→ Sector pecuario. **TU**→ Sector turismo.

UGARE	Criterio ecológico	Descripción	Uso de compatible
UGARE 5 Ixtapaluca	IN 3	Sólo se podrá autorizar la instalación de micro industrias (hasta 14 trabajadores por cada una), pequeñas industrias (de 15 a 99 trabajadores por cada una) y mediana industria(100 a 249 trabajadores por cada una) en suelos urbanos, observando todas las medidas anticontaminantes de agua, suelo, subsuelo, y el resto del entorno ambiental establecidas en los objetivos del presente ordenamiento y las disposiciones reglamentarias municipales, estatales y federales correspondientes; siempre contando con un manifiesto de impacto ambiental.	La promovente cuenta con 220 trabajadores, operando con medidas de control para agua, aire y suelo.
	IN 5	Se estimulará la creación de agroindustrias observando todas las medidas anticontaminantes de agua, suelo, subsuelo, y el resto del entorno ambiental establecidas en los objetivos del presente ordenamiento y disposiciones reglamentarias municipales, estatales y federales correspondientes; siempre contando	La promovente no realiza actividades agroindustriales.

UGARE	Criterio ecológico	Descripción	Uso de compatible
		con el manifiesto de impacto ambiental.	
	IN 6	Se estimulará el establecimiento de la actividad industrial artesanal de bajo impacto en suelos urbanos, que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvo ni olores, de bajo consumo de agua altamente eficiente en consumo de energía, descartando combustibles forestales.	La promovente no realiza actividades de la industria artesanal.
	IN 7	No se autorizará la creación de ningún parque industrial.	La promovente no realiza actividades como parque industrial.
	IN 8	Se buscará transformar los parques industriales existentes en parques tecnológicos.	La promovente realiza actividades como Industria mediana no contaminante.

Dentro de las obras y actividades del proyecto, no existen actividades relacionadas con los criterios establecidos para la UGARE-5, ya que sus procesos no involucran áreas como la acuicultura, agrícola, asentamientos humanos y riesgos, forestal, minero, pecuario y turismo.

Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VII, 2021).

El proyecto se localiza en el municipio de Ixtapaluca, en el Estado de México, dentro de una zona urbana. El sitio presenta uso de suelo de Asentamientos Humanos (AH).

Aspecto	Descripción
Ubicación del sitio	El proyecto se localiza en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México
Usos predominantes en la zona	Zona urbana
Uso actual del suelo (del sitio)	Asentamientos Humanos (AH)
Descripción del uso actual	Según el **POELM-Ixtapaluca**, los asentamientos humanos son áreas donde vive la población, ya sea dentro de la zona urbana con infraestructura o en zonas periféricas sin servicios, pero con presencia de viviendas o lotes.

En la siguiente figura se muestra la clasificación del uso de suelo y vegetación en **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** y sus alrededores, con base en la información cartográfica de la Serie VII del INEGI (2021).

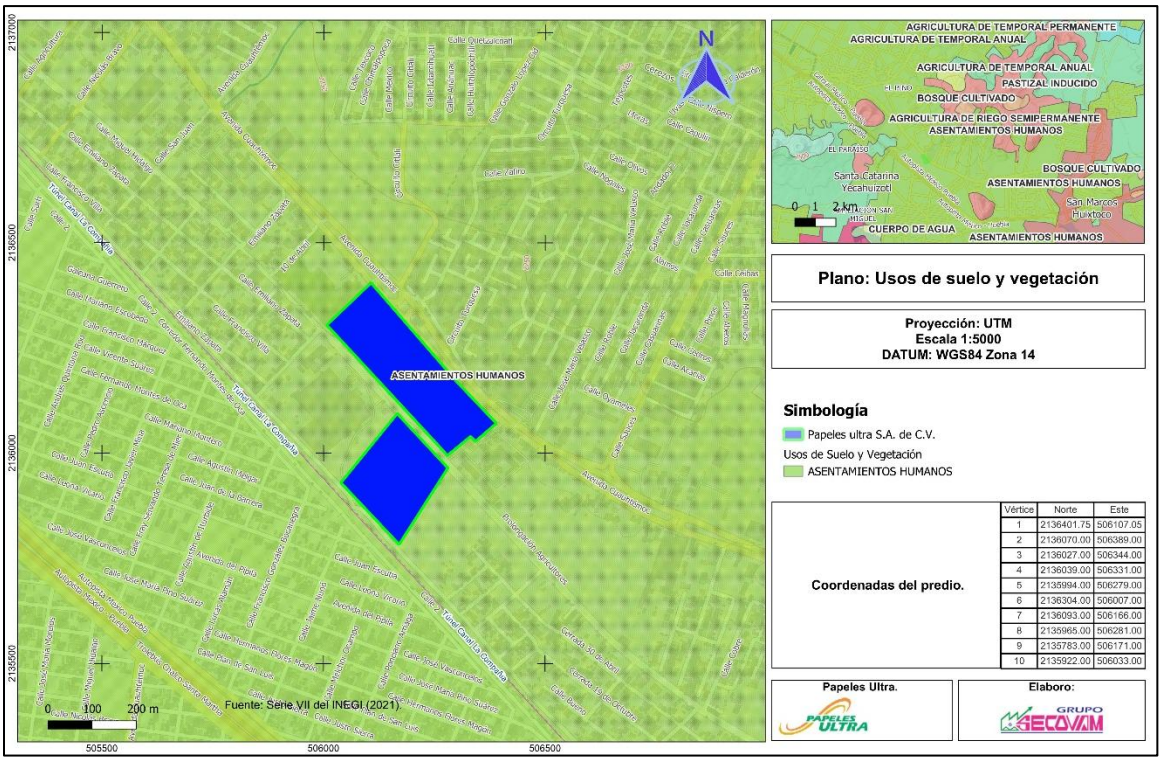


Figura 46. Uso de suelo y vegetación conforme a la Serie VII, INEGI 2021

El área de establecimiento del proyecto interactúa con las siguientes colindancias y actividades.

Tabla 22. Colindancias del proyecto

Dirección	Colindancias	Uso de suelo	Figura
Colindante al norte	Zona Arqueológica Tlalpizáhuac	Asentamientos Humanos (**AH**)	

Dirección	Colindancias	Uso de suelo	Figura
Colindante al noreste	Puestos semifijos en la vía pública	**AH**	
Colindante al noroeste	Bodega Aurrera Ixtapaluca	**AH**	
Colindante al este	Central de Abastos, Ayotla	**AH**	
Colindante al sureste	Villas de Ayotla	**AH**	
Colindante al sur	Tanque clarificador	**AH**	

Dirección	Colindancias	Uso de suelo	Figura
Colindante suroeste	Terreno baldío	**AH**	
Colindancia al oeste	Con la empresa Artigraf.	**AH**	

e) Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto presentado en forma esquemática (diagrama de Gantt) el cronograma de las diferentes etapas en que consta el proyecto.

Las obras y actividades del proyecto considera únicamente la Etapa de Operación y Mantenimiento, se considera indefinida ya que la promovente tiene planes de realizar mejoras, actividades de mantenimiento, control ambiental y modernizaciones conforme sea necesario, como se menciono desde su inicio de operaciones a la fecha contempla una vida útil de 50 años tal como se muestra en la siguiente figura en el diagrama de Gantt, adjunto en el **Anexo 12**.

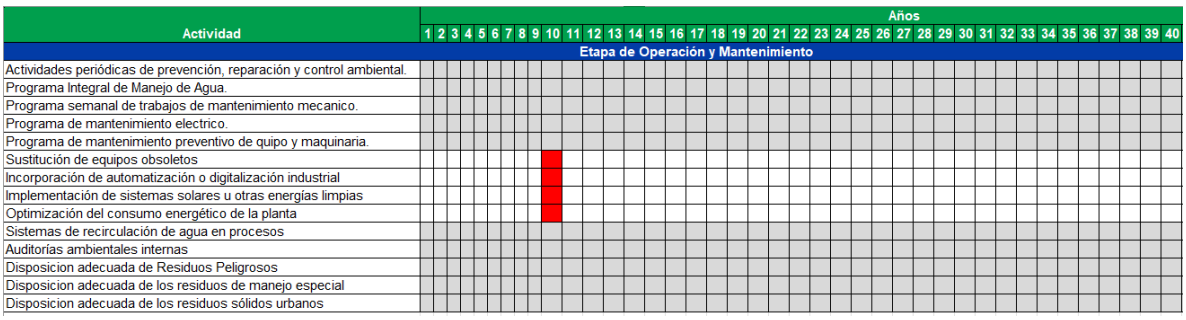


Figura 47. Diagrama de Gantt del proyecto para la Etapa de Operación y Mantenimiento

III.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

La siguiente tabla presenta información correspondiente a las sustancias empleadas en el proceso de fabricación de papel Kraft a partir de catón reciclado del proyecyo tales como: nombre comercial y técnico, estado físico, tipo de almacenamiento, cantidad anual estimada, medio de transporte, destino final y las características específicas conforme a la clasificación CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-infeccioso).

Tabla 23. Sustancias utilizadas en la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado: características y manejo conforme a CRETIB

No	Nombre comercial	Nombre técnico	Edo. Físico	Tipo de envase	Cantidad (kg/l)	Tipo de transportación	C	R	E	T	I	B
1	Encolante	Encad 22	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		
2	Antistickie	Antistickies pu	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		
3	Detergente para vestiduras	Detergente clean wire p/ telas	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		
4	Pasivante	Ap-1049 z	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		
5	Biosida	Aq-25	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre	X			X		
6	Resistencia	Optibond p1060	Polvo	Bulto	25 kg	Terrestre				X		
7	Antiespumante	Ap-3860	Liquido	Totem	950 kg	Terrestre				X		
8	Ayudante retentivo	Perform sp 7242	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		
9	Barredor	Atca 21	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X		

No	Nombre comercial	Nombre técnico	Edo. Físico	Tipo de envase	Cantidad (kg/l)	Tipo de transportación	C	R	E	T	I	B
10	Colorante	brown 6911	Liquido	Totem	1000 kg	Terrestre				X	X	
11	Resistencia en seco	Hercobond plus	Liquido	fabricación en planta	*	Terrestre				X	X	

III.3. c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

El sitio cuenta con maquinaria y equipos que cuenta con sistemas para la prevención y control de contaminantes.

Tabla 24. Identificación de emisiones, descargas y residuos del proceso de fabricación de papel Kraft del proyecto

Etapa / Área	Componente afectado	Tipo de emisión / descarga / residuo	Medida de mitigación
Caldera	Aire	Emisión de gases de combustión	Se genera vapor para secado y prensado; usa gas natural
Sistema de secado	Aire	Emisión de vapor y calor	Vapor caliente elimina humedad del papel
Hydrapulper	Agua Suelo	Aguas residuales y residuos sólidos (plásticos, cintas)	Mezcla de cartón y agua; residuos extraídos en el mecanismo “Trenza Pulper”
Turbo separador	Suelo	Residuos inorgánicos (grapas, vidrio, plásticos)	Se separan impurezas sólidas para su disposición
Limpiadores	Agua Suelo	Impurezas pequeñas	Partículas finas separadas por fuerza centrífuga
Tanque clarificador	Agua Suelo	Lodos y agua tratada	Sedimenta sólidos; el agua se reutiliza, y el lodo puede enviarse a reciclaje
Área de químicos	Riesgo potencial	Sustancias bactericidas	Uso controlado por proveedor externo

Etapa / Área	Componente afectado	Tipo de emisión / descarga / residuo	Medida de mitigación
Embobinado / Re-embobinado	Suelo	Merma del papel ("galletas", refile)	Recirculada al Hydrapulper
Almacén temporal de residuos peligrosos	Suelo	RP (aceites, trapos, solventes)	Generados por mantenimiento, resguardados temporalmente
Mantenimiento mecánico y eléctrico	Suelo	Residuos peligrosos y de manejo especial	Incluye aceites usados, trapos sucios, desechos electrónicos, etc.
Caseta de bombas	Agua	Riesgo de fugas	Posible derrame de agua en caso de falla mecánica
Área administrativa (sanitarios, comedor)	Agua Suelo	Aguas residuales y basura común	De uso cotidiano del personal

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE, Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

a) **Representación Gráfica del Área de Influencia del proyecto** (**AIP**).

Para este estudio, se consideró un radio de 1,000 metros para analizar las interacciones de los componentes físicos, bióticos, abióticos y sociales. Esto permitirá identificar los posibles impactos ambientales que pueda generar el proyecto dentro del AIP (véase el **Anexo 11**).

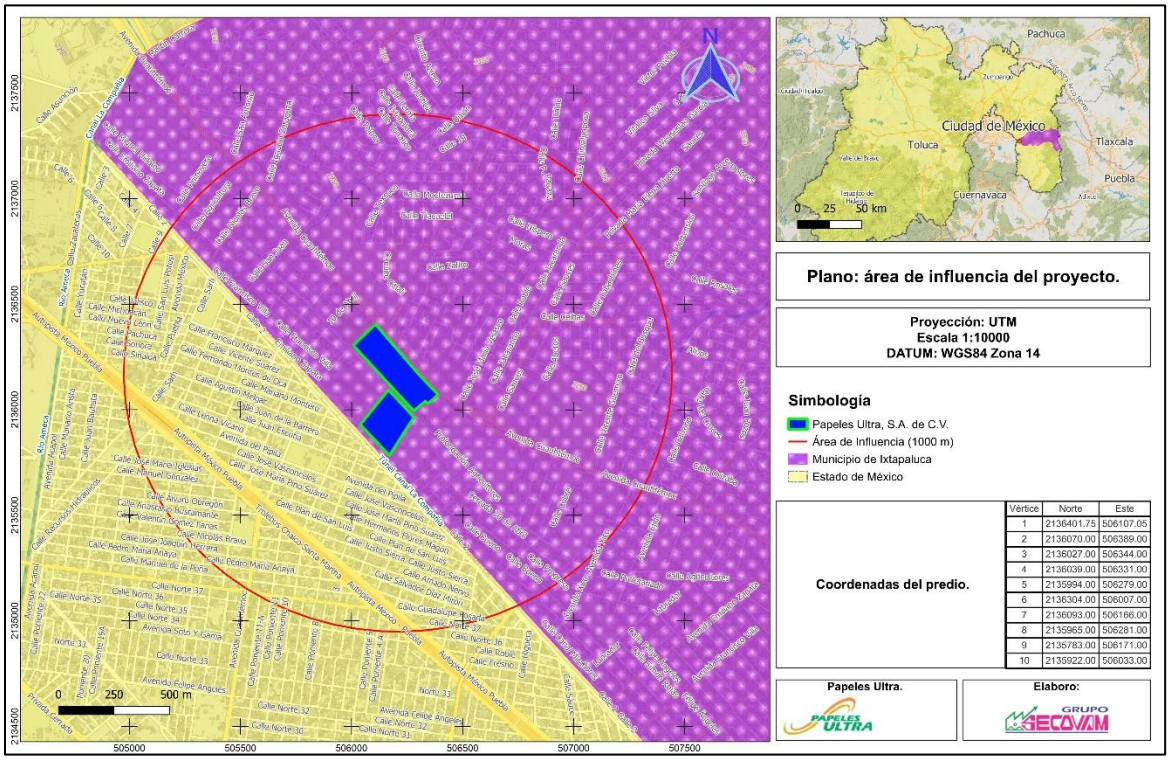


Figura 48. Representación Gráfica del Área de Influencia del Proyecto (AIP).

b) Justificación del Área de Influencia del proyecto (AIP)

Se consideraron las obras y actividades del proyecto tales como dimensiones, proceso, ordenamiento ecológico, aspectos del medio abiótico y biótico para definir y justificar AIP. La superficie del AIP es de 7,727.18 m², distribuidos en los municipios de Ixtapaluca y Valle de Chalco Solidaridad de la siguiente manera.

Tabla 25. Superficie Total del Área de Influencia del proyecto (AIP)

Estado	Municipio	Superficie (m^2)
Estado de México	Ixtapaluca	4492.92
	Valle de Chalco Solidaridad	3234.26
Superficie Total		**7727.18**

c) Identificación de atributos ambientales en el AIP delimitada

La descripción y distribución de las principales componentes ambientales[9] (bióticos y abióticos).

[9] **Componente ambiental**: Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Clima, Geología, Geomorfología, Suelo, Vegetación y Fauna.

- **Hidrología superficial**

México cuenta con una gran diversidad de cuerpos de agua distribuidos en 13 Regiones Hidrológicas Administrativas, según la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dentro de estas regiones, existen 653 cuencas hidrográficas, de las cuales 51 son consideradas prioritarias por su biodiversidad, recursos hídricos y servicios ecosistémicos. Entre las más importantes se encuentran las cuencas de los ríos Bravo, Papaloapan, Grijalva-Usumacinta y Pánuco.

El río Pánuco, de tipo exorreico (cuyas aguas desembocan en otro cuerpo de agua), recorre varios estados: Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, Estado de México, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz. Dentro de esta región, se ubica la Región Hidrológica 26 (RH26) denominada Pánuco.

El proyecto y su AIP se encuentran dentro de esta región RH26, específicamente en la cuenca RH26D *"Río Moctezuma"* y en la subcuenca RH26Dp *"Texcoco-Zumpango",* ambas de tipo exorreico. En esta zona también se observó la un Canal a 250 m se localiza un canal utilizado para irrigación agrícola.

- **Hidrología subterránea**

Con base en el análisis realizado en el sistema de información geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), y en documentos oficiales de CONAGUA, se identificó que el proyecto y su AI del proyecto existen dos acuíferos: Zona Metropolitana de la Ciudad de México (clave 0901) y Texcoco (clave 1507). Ambos acuíferos no tienen disponibilidad de agua, porque la extracción actual es mayor que la recarga natural que reciben.

Acuífero Texcoco (clave 1507), donde se ubica el proyecto y su AIP, es de tipo semiconfinado. Está compuesto por materiales aluviales, lacustres y volcánicos que permiten el paso del agua de manera media a lenta. La recarga de este acuífero proviene de la lluvia, el riego y fugas urbanas; sin embargo, actualmente está sobreexplotado.

Entre 2006 y 2011 el nivel bajó entre 6 y 19 m, principalmente en Santiago Cuautlalpan y San Vicente Chicoloapan. La calidad del agua presenta problemas en zonas como el Lago Nabor Carrillo y el Ramal Peñón–Texcoco, donde se exceden los límites de sólidos disueltos, cloruros, hierro y manganeso. En el antiguo Lago de Texcoco el agua es altamente salina y las condiciones químicas facilitan la movilidad de contaminantes, situación agravada por el insuficiente tratamiento de aguas residuales, lo que limita su uso para riego o fines urbanos.

En 2011 registró un déficit de –111.87 millones de m^3/año y, para 2025 se reporta un déficit mayor, de –149.805124 millones de m^3/año, por lo que no es posible otorgar nuevas concesiones sin poner en riesgo el recurso.

Acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México (clave 0901).

El acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México está formado por capas de tierra y roca de permeabilidad media, y se recarga principalmente por la lluvia en zonas altas, así como por fugas del sistema de agua potable. Sin embargo, la extracción excesiva a través de pozos profundos ha provocado su sobreexplotación y un descenso constante del nivel del agua subterránea.

En 2010, la profundidad del nivel del agua subterránea variaba desde más de 100 m en las zonas altas hasta 30 m en el centro de la Ciudad de México. En lugares como Xochimilco, el Aeropuerto y el Canal de Chalco, el nivel del agua se encuentra entre 30 y 50 m de profundidad debido a la alta extracción por pozos para el abastecimiento lo que ha provocado hundimientos del terreno, daños en infraestructura urbana y en sistemas de drenaje.

La altura del agua respecto al nivel del mar muestra que los flujos de agua vienen de zonas montañosas como la Sierra de las Cruces, Chichinautzin y Guadalupe, convergiendo en un gran cono de abatimiento ubicado en el centro-sur de la ciudad, donde los niveles bajan hasta los 2,170 msnm.

La calidad del agua subterránea en este acuífero es buena en las zonas donde se recarga, principalmente al oeste y sur, con bajos niveles de sólidos disueltos. Sin embargo, hacia el este, cerca de Iztapalapa, la calidad empeora porque hay más sólidos, hierro y magnesio, que superan los límites permitidos para consumo humano.

- **Clima**

El área de estudio tiene un clima templado y subhúmedo, según la clasificación de Köppen modificado por García en 1998 C(wo). La temperatura anual varía entre 12°C y 18°C. El mes más cálido no supera los 22°C, mientras que el más frío tiene temperaturas entre -3°C y 18°C. Las lluvias ocurren principalmente en verano, con una precipitación anual baja en el mes más seco (menos de 40 mm). El índice de precipitación/evaporación (P/T) es inferior a 43.2. Durante el invierno, las lluvias representan entre el 5% y el 10.2% del total anual (véase el **Anexo 11**).

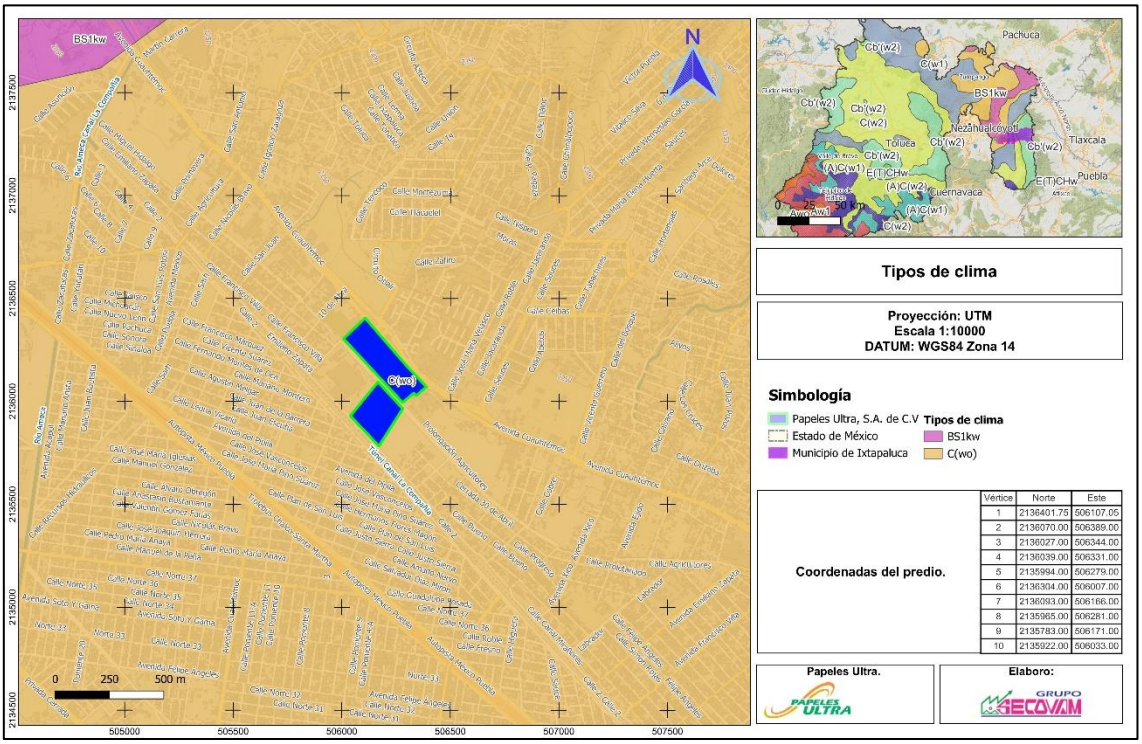


Figura 49. Clima presente en AEP y AIP

➢ Geología

El sitio donde se localiza el proyecto pertenece al campo volcánico de la Sierra Chichinautzin. La base geológica está compuesta principalmente por rocas ígneas extrusivas con la clave QpthoB-A, que corresponden a andesitas y basaltos con una antigüedad aproximada de 0.16 a 0.18 millones de años. Estas formaciones provienen de flujos volcánicos solidificados que conforman gran parte de la estructura de la sierra.

El AIP se encuentra dentro del campo volcánico de la Sierra Chichinautzin, sobre materiales ígneos con la clave QpthoB-A (andesita-basalto) y zonas con depósitos aluviales recientes identificados como Qhoal, formados por sedimentos erosionados que rellenan los valles cercanos. Asimismo, se reconoce la presencia de materiales QhoA-B3, con una antigüedad estimada entre 0.002 y 0.003 Ma, representando depósitos volcánicos más recientes.

➢ Geomorfología

El terreno donde se encuentran el proyecto presenta una planicie ligeramente inclinada, con escasa variación en el relieve. Las pendientes suaves se asocian a los antiguos flujos de lava de andesita que modelaron la superficie.

El relieve del AIP es predominantemente plano, con ligeras pendientes hacia las áreas donde se presentan afloramientos de roca andesítica, ya que se encuentra entre las

formaciones conocidas como La Caldera, El Pino y el Cerro El Elefante. El modelado del terreno evidencia un origen volcánico y erosivo que caracteriza al sistema geológico de la Sierra Chichinautzin. Tal como se muestra en la siguiente figura.

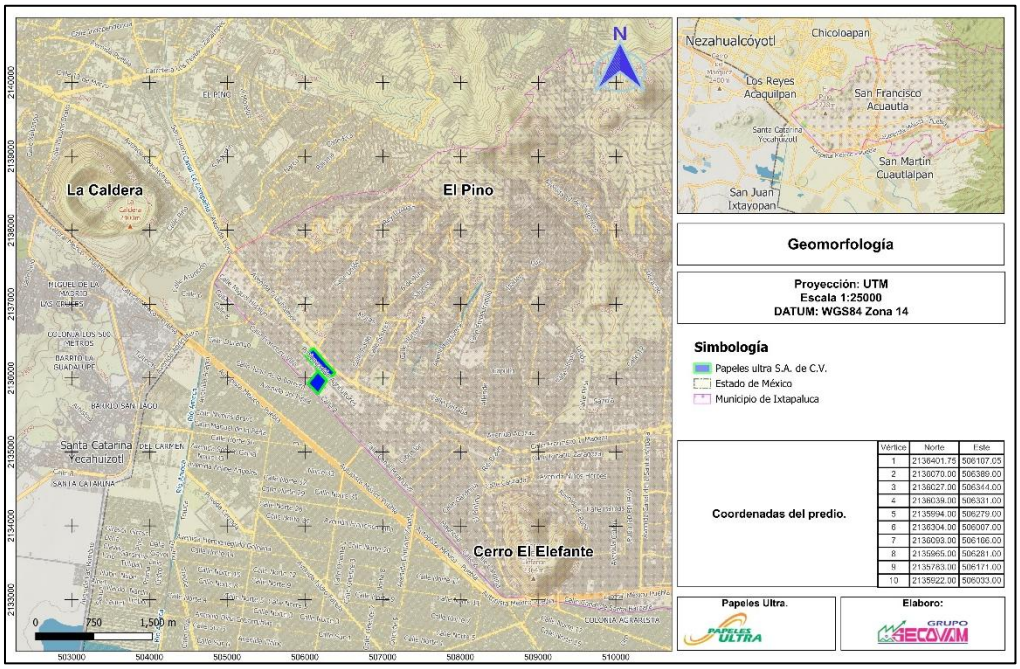
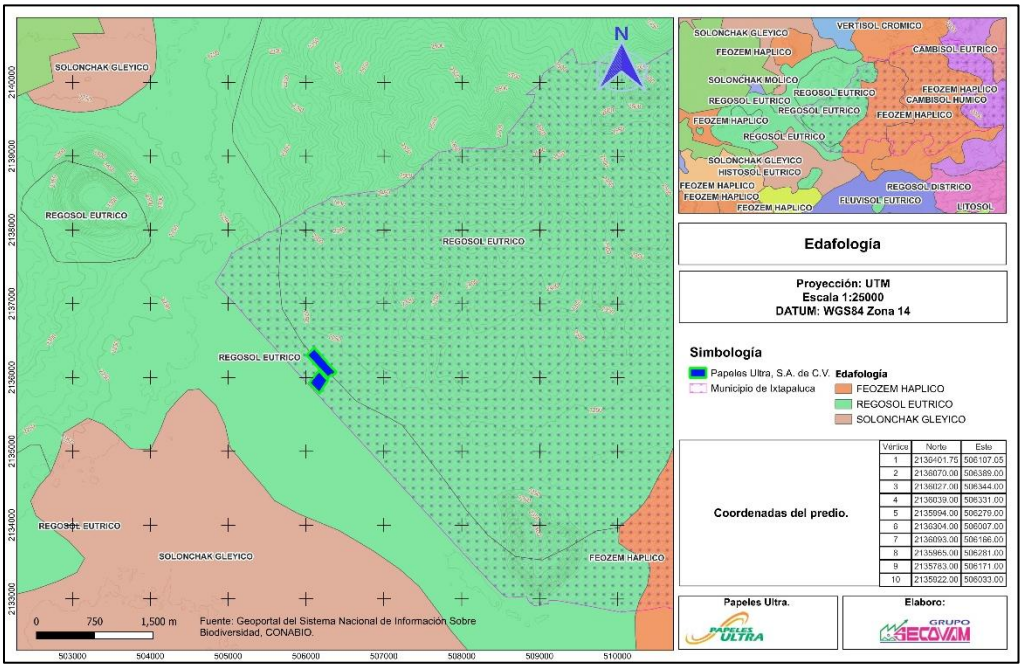


Figura 50. Geología y geomorfología del AEP y AIP

- **Suelo**

De acuerdo con los datos obtenidos del Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad, CONABIO, el proyecto se ubica sobre suelo de tipo regosol éutrico, que se caracteriza por un alto contenido de materiales con pH básico, lo que lo vuelve un suelo fértil rico en nutrientes con poco material orgánico. Se encuentra comúnmente en depósitos recientes como valles fluviales y zonas aluviales. Se considera que tienen potencial agrícola, pero con susceptibilidad a la erosión. La siguiente imagen muestra la distribución de este tipo de suelo en el municipio de Ixtapaluca.

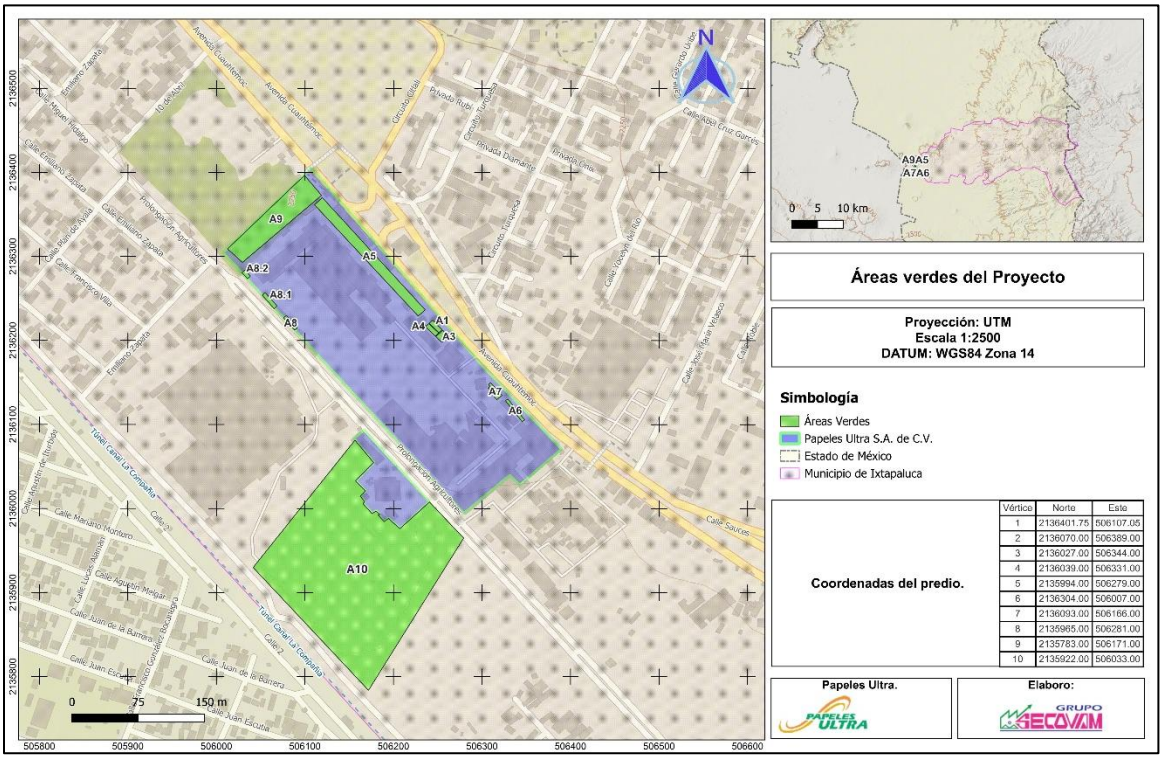


Vértice	Norte	Este
1	2136401.75	506107.05
2	2136070.00	506389.00
3	2136027.00	506344.00
4	2136039.00	506331.00
5	2135994.00	506279.00
6	2136304.00	506007.00
7	2136093.00	506166.00
8	2135985.00	506281.00
9	2135783.00	506171.00
10	2135922.00	506033.00

Figura 51. Tipos de suelo en el AEP y AIP

- **Flora**

El análisis de la flora se realizó dentro del proyecto, donde existen 10 áreas verdes (A1 a A10) con una superficie total de 50459.32 m² de áreas verdes. En estas áreas se registraron especies propias de la región y otras introducidas que ya se encuentran adaptadas. Se observo que los predios que rodean al proyecto han sido previamente perturbados, por lo que la vegetación original está modificada.



Vértice	Norte	Este
1	2136401.75	506107.05
2	2136070.00	506389.00
3	2136027.00	506344.00
4	2136039.00	506331.00
5	2135994.00	506279.00
6	2136304.00	506007.00
7	2136093.00	506166.00
8	2135965.00	506281.00
9	2135783.00	506171.00
10	2135922.00	506033.00

Figura 52. Áreas verdes presentes en el sitio

Los recorridos de campo se realizaron en julio y agosto de 2025. Durante estos recorridos, se tomó evidencia fotográfica con una cámara Canon PowerShot de 20 megapíxeles y se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura de los árboles. En algunos casos, se recolectaron muestras de hojas y flores para su identificación y análisis. Para la identificación se utilizaron claves dicotómicas basadas en los trabajos de Jerzy Rzedowski Rotter, especialmente para los ejemplares difíciles de identificar en campo.

Composición de las especies.

La identificación de las especies dentro del proyecto se realizó empleando guías visuales que ofrece el portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y los portales de enciclovida.mx y Naturalista.mx; que sirve como base de datos de las especies de flora y fauna que habitan en el territorio mexicano, cabe mencionar que solo se tomaron como referencia aquellas aportaciones hechas por especialistas con grado de investigador. Para algunas muestras recolectadas, se utilizaron claves dicotómicas basadas en el trabajo de Jerzy Rzedowski y la guía *"Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana"* de Lorena Martínez González.

Para las especies arbóreas o de gran altura, se midió el DAP con una cinta métrica y se registró la altura total de cada individuo, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26. Determinación del DAP y la altura por individuo

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
1	*Ficus benjamina*	Laurel de la India	2	12	0.64	63.66
2	*Castilla elastica*	Árbol de hule	2.75	15	0.88	87.54
3	*Muntingia calabura*	Capulín	0.75	2.5	0.24	23.87
4	*Malpighia glabra*	Capulín	0.77	2.5	0.25	24.51
5	*Hesperocyparis arizonica*	Cedro blanco	1.86	3	0.59	59.21
6	*Prunus persica*	Durazno	0.21	2.5	0.07	6.68
			0.27		0.09	8.59
			0.155		0.05	4.93
7	*Punica granatum*	Granada cordelina	0.16	2.5	0.05	5.09
8	*Psidium guajava*	Guayaba	0.12	4	0.04	3.82
			0.1		0.03	3.18
			0.06		0.02	1.91
9	*Yucca aloifolia*	Izote	0.6	3	0.19	19.10
10	*Musa acuminata*	Plátano malayo	0.45	5	0.14	14.32
			0.29		0.09	9.23
			0.285		0.09	9.07
			0.39		0.12	12.41
			0.43		0.14	13.69
11	*Washingtonia robusta*	Palma de abanico	2	3	0.64	63.66
12	*Eriobotrya japonica*	Níspero Chino	0.17	2.5	0.05	5.41
			0.1		0.03	3.18
			0.12		0.04	3.82
			0.12		0.04	3.82
13	*Eriobotrya japonica*	Níspero Chino	0.08	2	0.03	2.55
14	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	0.25	2.5	0.08	7.96
15	*Acer negundo*	Negundo	0.55	10	0.18	17.51
			0.63		0.20	20.05

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
			0.75		0.24	23.87
16	*Acer negundo*	Negundo	1.93	10	0.61	61.43
17	*Acer negundo*	Negundo	0.93	10	0.30	29.60
			0.94		0.30	29.92
18	*Erythrina americana*	Colorín	0.73	10	0.23	23.24
19	*Erythrina americana*	Colorín	0.76	10	0.24	24.19
20	*Erythrina americana*	Colorín	0.95	10	0.30	30.24
21	*Erythrina americana*	Colorín	0.95	10	0.30	30.24
22	*Erythrina americana*	Colorín	0.62	10	0.20	19.74
23	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	3.02	12	0.96	96.13
			0.235		0.07	7.48
26	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.56	12	0.50	49.66
27	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
28	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2.8	15	0.89	89.13
29	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2.5	15	0.80	79.58
30	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.57	15	0.50	49.97
31	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.59	12	0.51	50.61
32	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	20	0.51	50.93
33	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	12	0.48	47.75
34	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2	15	0.64	63.66
35	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2	20	0.64	63.66
36	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	12	0.48	47.75

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
37	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	0.96	12	0.31	30.56
38	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
39	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
40	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	12	0.48	47.75
41	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
42	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	12	0.48	47.75
43	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	20	0.51	50.93
44	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	12	0.48	47.75
45	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.92	12	0.61	61.12
46	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.86	12	0.59	59.21
47	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
48	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.115	15	0.35	35.49
49	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.88	12	0.60	59.84
50	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.19	15	0.38	37.88
51	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.98	12	0.63	63.03
52	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.92	15	0.61	61.12
53	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.5	20	0.48	47.75
54	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	1.6	12	0.51	50.93
55	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2.22	15	0.71	70.66
56	*Casuarina*	Casuarina	2.38	15	0.76	75.76

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
	equisetifolia					
57	*Schinus molle*	Pirul	1	12	0.32	31.83
58	*Schinus molle*	Pirul	1.12	12	0.36	35.65
59	*Schinus molle*	Pirul	1.2	12	0.38	38.20
60	*Schinus molle*	Pirul	1.15	12	0.37	36.61
61	*Schinus molle*	Pirul	1.2	12	0.38	38.20
62	*Schinus molle*	Pirul	1.11	12	0.35	35.33
63	*Schinus molle*	Pirul	1	12	0.32	31.83
64	*Schinus molle*	Pirul	1.5	12	0.48	47.75
65	*Schinus molle*	Pirul	1.2	12	0.38	38.20
66	*Schinus molle*	Pirul	1.15	12	0.37	36.61
67	*Schinus molle*	Pirul	1.12	12	0.36	35.65
68	*Schinus molle*	Pirul	1	12	0.32	31.83
69	*Schinus molle*	Pirul	1.38	12	0.44	43.93
70	*Schinus molle*	Pirul	1.75	15	0.56	55.70
71	*Schinus molle*	Pirul	1.5	12	0.48	47.75
72	*Schinus molle*	Pirul	1.2	12	0.38	38.20
73	*Schinus molle*	Pirul	1.12	12	0.36	35.65
74	*Schinus molle*	Pirul	1.5	15	0.48	47.75
75	*Schinus molle*	Pirul	1.38	12	0.44	43.93
76	*Schinus molle*	Pirul	1.7	15	0.54	54.11
77	*Schinus molle*	Pirul	1.7	15	0.54	54.11
78	*Schinus molle*	Pirul	1.6	15	0.51	50.93
79	*Schinus molle*	Pirul	1.5	12	0.48	47.75
80	*Schinus molle*	Pirul	1.2	12	0.38	38.20
81	*Schinus molle*	Pirul	1.11	12	0.35	35.33
82	*Schinus molle*	Pirul	2	15	0.64	63.66
83	*Schinus molle*	Pirul	1.75	15	0.56	55.70
84	*Schinus molle*	Pirul	1.5	12	0.48	47.75
85	*Schinus molle*	Pirul	1.56	12	0.50	49.66
86	*Schinus molle*	Pirul	1.56	12	0.50	49.66
87	*Schinus molle*	Pirul	1	12	0.32	31.83
88	*Schinus molle*	Pirul	1.96	15	0.62	62.39
89	*Schinus molle*	Pirul	1.66	12	0.53	52.84
90	*Schinus molle*	Pirul	1	12	0.32	31.83
91	*Schinus molle*	Pirul	1.96	15	0.62	62.39
92	*Schinus molle*	Pirul	1.68	12	0.53	53.48

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
93	*Schinus molle*	Pirul	1.76	12	0.56	56.02
94	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.2	15	0.70	70.03
95	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2	15	0.64	63.66
96	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.15	15	0.68	68.44
97	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.2	15	0.70	70.03
98	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.24	15	0.71	71.30
99	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2	15	0.64	63.66
100	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.15	15	0.68	68.44
101	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.2	15	0.70	70.03
102	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.88	15	0.60	59.84
103	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2	15	0.64	63.66
104	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.78	15	0.25	24.83
			0.28		0.09	8.91
			0.26		0.08	8.28
			0.2		0.06	6.37
105	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.56		0.50	49.66
106	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.71	4	0.23	22.60
107	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.9	15	0.92	92.31
108	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	3	15	0.95	95.49
109	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.7	15	0.86	85.94
110	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	3.2	15	1.02	101.86
111	*Eucalyptus*	Eucalipto rojo	2.9	16	0.92	92.31

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
	camaldulensis					
112	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.63	15	0.84	83.72
113	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	3	16	0.95	95.49
114	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.9	15	0.92	92.31
115	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.63	15	0.84	83.72
116	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.93	12	0.30	29.60
117	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.34	12	0.11	10.82
118	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.63	15	0.84	83.72
119	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.26	15	0.08	8.28
120	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.78	15	0.25	24.83
121	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.98	15	0.63	63.03
122	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.86	12	0.59	59.21
123	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.56	12	0.50	49.66
124	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.6	8	0.19	19.10
125	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.63	15	0.84	83.72
126	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.06	15	0.66	65.57
127	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.2	15	0.70	70.03
128	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.75	15	0.88	87.54
129	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.05	15	0.65	65.25
130	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.135	8	0.36	36.13

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Circunferencia (m)	Altura (m)	DAP (m)	DAP (cm)
131	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.69	8	0.22	21.96
132	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.72	8	0.23	22.92
133	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.81	8	0.26	25.78
134	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.88	8	0.28	28.01
135	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	1.05	12	0.33	33.42
136	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	2.63	15	0.84	83.72
137	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.81	8	0.26	25.78
138	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.72	8	0.23	22.92
139	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.88	8	0.28	28.01
140	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.78	8	0.25	24.83
141	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.69	8	0.22	21.96
142	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.69	12	0.22	21.96
143	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.2	12	0.06	6.37
144	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	0.3	20	0.10	9.55
145	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	3	20	0.95	95.49

Como se observó en la tabla anterior, la mayoría de los individuos tienen alturas promedio entre 12 m y 14 m. Este valor indica que la mayoría son árboles adultos de tamaño medio y que la vegetación dentro del proyecto se encuentra bien establecida.

De acuerdo con la escala de estratificación de Rangel y Lozano, el DAP promedio fue de 43.85 cm, este valor indica que son árboles adultos. Además, sus alturas, entre 12 y 25 m, permiten clasificar la vegetación como estrato arbóreo inferior.

La siguiente tabla muestra las especies registradas, tanto arbóreas como no arbóreas, así como posible categoría de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.[10]

Tabla 27. Especies vegetales registradas dentro del sitio

No.	Especie	Nombre común	Número de individuos	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	*Ficus benjamina*	Laurel de la India	1	Endémica	N/A.
2	*Washingtonia robusta*	Palma de abanico	2	Nativa	N/A.
3	*Castilla elastica*	Árbol de hule	1	Nativa	N/A.
4	*Bougainvillea glabra*	Buganvilias	2	Exótica	N/A.
5	*Muntingia calabura*	Capulín	1	Nativa	N/A.
6	*Malpighia glabra*	Capulín	1	Nativa	N/A.
7	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	32	Exótica	N/A.
8	*Hesperocyparis arizonica*	Cedro blanco	1	Nativa	Pr
9	*Erythrina americana*	Colorín	5	Endémica	A
10	*Taraxacum officinale*	Diente de león	5	Exótica	N/A.
11	*Prunus persica*	Durazno	1	Exótica	N/A.
12	*Dysphania ambrosioides*	Epazote	2	Nativa	N/A.
13	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	52	Exótica/Invasora	N/A.
14	*Punica granatum*	Granada cordilina	1	Exótica	N/A.
15	*Psidium guajava*	Guayaba	1	Nativa	N/A.
16	*Ficus carica*	Higueras	2	Exótica	N/A.
17	*Yucca aloifolia*	Izote	1	Nativa	N/A.
18	*Acer*	Negundo	3	Endémica	Pr

[10] **NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el diario Oficial de la federación (**DOF**) el 30 de diciembre de 2010.

No.	Especie	Nombre común	Número de individuos	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
	negundo				
19	*Tradescantia pallida*	Niña en barco	2	Nativa	N/A.
20	*Eriobotrya japonica*	Níspero Chino	2	Exótica	N/A.
21	*Euphorbia pulcherrima*	Nochebuena	3	Exótica/Invasora	N/A.
22	*Phoenix canariensis*	Palma canaria	21	Exótica/Invasora	N/A.
23	*Schinus molle*	Pirul	37	Exótica	N/A.
24	*Musa acuminata*	Plátano malayo	1	Exótica	N/A.
25	*Buxus microphylla*	siempre vivo	3	Exótica/Invasora	N/A.
26	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	1	nativa	N/A.

Nota: Todas las demás especies tienen N/A, lo que significa que no están contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Pr – Protección y A– Amenazada.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Diversidad.

Durante los recorridos de campo en los meses de julio y agosto, se identificaron 26 especies de flora en el sitio, con un total de 184 individuos. Para evaluar la diversidad se aplicó el índice de Shannon, que mide la diversidad de las especies y su abundancia relativa en una comunidad. En la siguiente tabla se presentan los parámetros usados para el índice de Shannon.

Tabla 28. índice de Shannon

índice de Shannon	
0 -1.35	Diversidad baja
1.36 - 3.5	**Diversidad media**
>3.5	Diversidad alta

El valor obtenido para el índice de Shannon fue de 2.23, lo que indica una diversidad vegetal media dentro del área de establecimiento del proyecto.

Asimismo, se calculó el índice de equidad considerando los 184 individuos distribuidos en 26 especies para identificar que tan equilibrada es la abundancia entre las especies. En la siguiente tabla se muestran los parámetros utilizados para el cálculo del índice de equidad.

Tabla 29. índice de Equidad

índice de Equidad	
0-0.33	Heterogéneo en abundancia.
0.34-0.66	Ligeramente heterogéneo en abundancia.
>0.67	**Homogéneo en abundancia.**

El valor del índice de equidad obtenido fue de 0.68, lo que muestra que, debido a que especies como *Eucalyptus camaldulensis* (52 individuos) y *Schinus molle* (37 individuos) son más abundantes. Aunque la diversidad tiende a ser media, la distribución de especies es homogénea.

Abundancia.

Del total de los 184 de individuos registrados, se determinó la abundancia de cada especie. Las especies más numerosa fueron: 52 individuos de *Eucalyptus camaldulensis* (Eucalipto rojo), 37 individuos *Schinus molle* (Pirul) y 32 individuos *Casuarina equisetifolia* (Casuarina). La siguiente gráfica muestra la proporción de cada especie del total registrado.

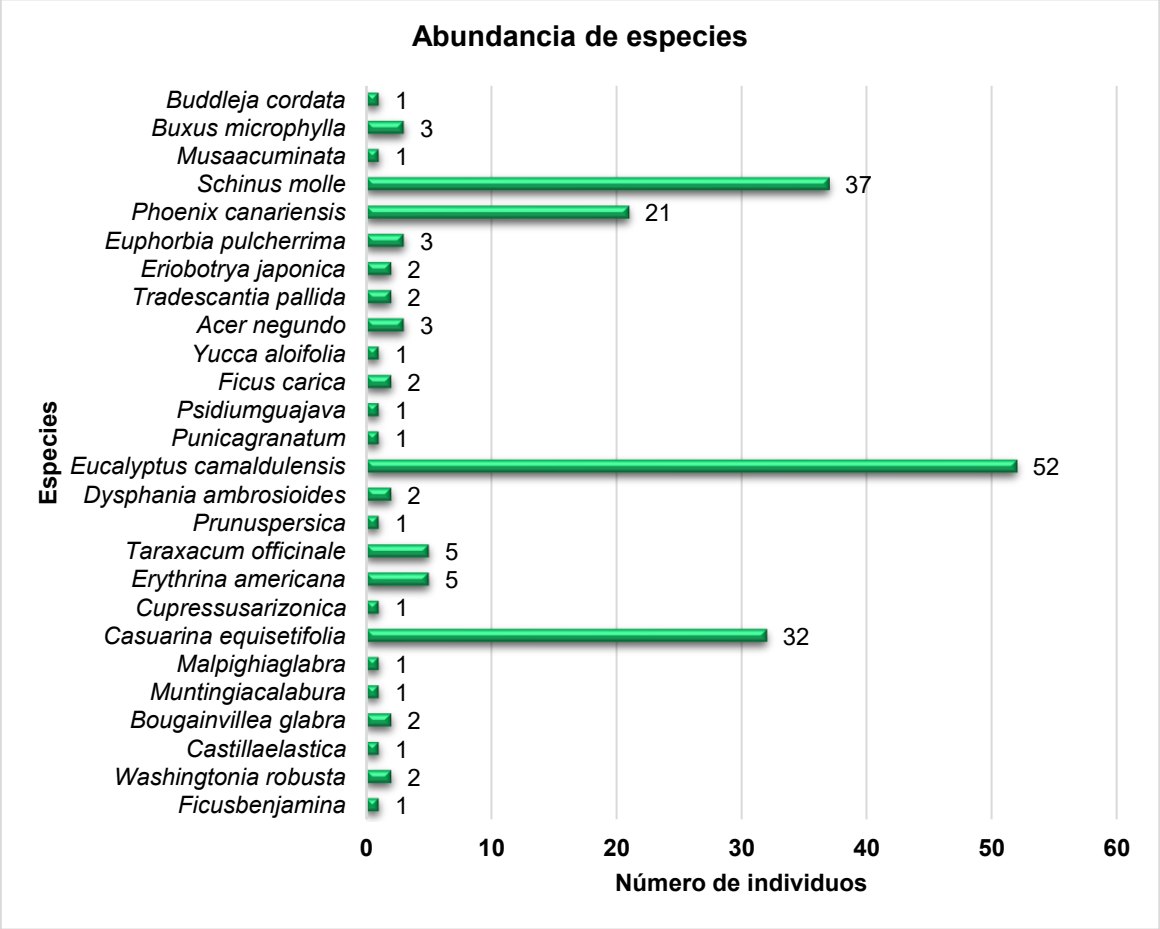


Figura 53. Número de individuos por especie

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con la *"Tabla 27. Especies vegetales registradas dentro del proyecto.",* de las 26 especies registradas en el área establecimiento del proyecto, únicamente tres se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas son *Hesperocyparis arizonica* (Cedro blanco) y *Acer negundo* (Negundo), clasificadas en la categoría de Protección (Pr), y *Erythrina americana* (Colorín), catalogada como Amenazada (A), como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 30. Especies con categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	*Hesperocyparis arizonica*	Cedro blanco	Nativa	**Pr**
2	*Erythrina americana*	Colorín	Endémica	**A**
3	*Acer negundo*	Negundo	Endémica	**Pr**

A continuación, se muestran fotografías de las tres especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el sitio.



Figura 54. ***Hesperociparis arizonica***



Figura 55. A*cer negundo.*



Figura 56. ***Erythrina americana.***

Flora presente en el Área de Influencia del proyecto (**AIP**).

Durante los meses de julio y agosto, se realizaron recorridos en la periferia del proyecto para identificar las especies de flora presentes en el Área de Influencia del proyecto plantas que crecen en un área de 1,000 metros a la redonda.

En las siguientes figuras se puede observar que gran parte del AIP está perturbada, y que la vegetación original ha sido reemplazada en su mayoría y esta solo se conserva en los camellones y banquetas.



Figura 57. ***Opuntia engelmannii*.**



Figura 58. ***Jacaranda mimosifolia.***



Figura 59. ***Cupressus sempervirens*.**

En la siguiente tabla se pueden ver las especies encontradas en el AIP algunas son especies nativas de la región, mientras que otras son especies introducidas que se han adaptado bien a las condiciones locales.

Tabla 31. Especies de flora presentes en el AIP

Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
Bougainvillea glabra	Bugambilia	Exótica	**N/A**
Erythrina americana	Colorín	Endémica	**A**
Fraxinus pennsylvanica	Fresno americano	Nativa	**N/A**
Ficus benjamina	Laurel de la india	Endémica	**N/A**
Opuntia engelmannii	Nopal	Nativa	**N/A**
Casuarina equisetifolia	Casuarina	Exótica/ invasora	**N/A**
Hesperocyparis arizonica	Cedro blanco	Nativa	**N/A**
Cupressus sempervirens	ciprés mediterráneo	Exótica	**N/A**
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto rojo	Exótica/ invasora	**N/A**
Yucca aloifolia	Izote	Nativa	**N/A**
Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	Exótica	**N/A**
Washingtonia robusta	Palma abanico	Nativa	**N/A**
Phoenix canariensis	Palma canaria	Exótica/ invasora	**N/A**
Schinus terebinthifolia	Pimentero Brasileño	Exótica	**N/A**
Schinus molle	Pirul	Exótica	**N/A**

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

- **Fauna**

El levantamiento para la caracterización de la fauna presente dentro del área del proyecto se llevó a cabo en los meses de julio y agosto de 2025, entre las 10:00 a 17:00 h, empleando una cámara fotográfica Canon, modelo Power Shot, de 20.0 Megapixeles para obtener evidencia fotográfica.

Se registró la cantidad de individuos por especie y las condiciones en las que se encontraban. Las metodologías de muestreo se adaptaron a cada grupo de organismos, utilizando guías visuales como *"Aves comunes de la ciudad de México" y" Mariposas comunes de la ciudad de México"* para facilitar su identificación en campo.

La información recolectada se revisó y comparó con bibliografía especializada para confirmar los datos. Sin embargo, como no fue posible colectar organismos, en algunos casos solo se indicó el género, ya que una identificación más precisa requiere análisis detallados que van más allá del alcance de este estudio.

Arácnidos.

Durante el muestreo se registraron 10 individuos pertenecientes al grupo de los arácnidos. Las especies fueron identificadas mediante la guía basada en el libro *"Spiders of North America, an Identification Manual"* de D. Ubick, P. Paquin, P.E. Cushing y V. Roth. La

información fue verificada en el portal NaturalistMX, considerando únicamente registros con grado de investigación, es decir, aquellos con evidencia de campo y validados por la comunidad científica. Ninguna de las especies registradas se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 32. Especies de arácnidos registradas en AEP

Especie	Nombre común	Individuos	Categoría
Menemerus bivittatus	Araña saltarina gris de pared	2	nativa
Argiope aurantia	Araña tejedora de jardín	3	nativa
Neoscona oaxacensis	Araña Manchada de Jardín	5	nativa
Total, de Arácnidos		**10**	

***Fuente**: Elaboración propia con datos obtenidos en campo, revisión de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

A continuación, se muestra la fotografía tomada en campo de la Araña Manchada de Jardín (*Neoscona oaxacensis*).



Figura 60. *Neoscona oaxacensis.*

Fuente: Fotografía tomada en campo

Aves.

El registro de aves en el proyecto se realizó en un horario de 10:00 a 17:00 h. Se utilizó el Sistema Peterson con binoculares tipo tejado (10x42, campo de visión 100x1000) para el avistamiento, y una cámara Canon PowerShot de 20.0 megapíxeles para la obtención de evidencia fotográfica.

La identificación de las especies se llevó a cabo utilizando las guías ilustradas *"Aves comunes de la Ciudad de México"* y *"Aves de presa diurnas de México"* de Gerardo del Olmo y Emilio Roldán, el libro "*Birds of North America*" de Jon L. Dunn y Jonathan Alderfer. La información fue verificada en los portales Naturalista.mx, Avesmx.net y eBird.org, los cuales se consultaron para confirmar los registros de campo y la distribución actual de las especies. Ninguna de las especies observadas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 33. Especies de ornitofauna identificadas en el área de establecimiento del proyecto

Especie	Nombre común	Individuos	categoría
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	3	nativa
Hirundo rustica	Golondrina	2	nativa
Passer domesticus	Gorrión doméstico	6	exótica-invasora
Haemorhous mexicanus	Gorrión mexicano	1	nativa
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	3	nativa
Streptopelia decaocto	Paloma Turca de Collar	6	exótica
Columbina inca	Tortolita cola larga	5	nativa
Quiscalus mexicanus	Zanate	8	nativa
Total de especies de Aves:		**34**	

***Fuente**: Elaboración propia con datos obtenidos en campo, revisión de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Como dato importante, se considera que la hora de avistamiento influye en los resultados, ya que la mayoría de las aves presentan mayor actividad poco antes del amanecer y disminuyen su movimiento conforme aumenta la temperatura durante el día. Sin embargo, debido a las actividades y horarios operativo del proyecto, el registro se efectuó entre las 10:00 y 17:00 h dentro del inmueble, por lo que no se descarta la presencia de especies con hábitos nocturnos.



Figura 61. Paloma turca de collar *(Streptopelia decaocto).*

Insectos.

La identificación de los ejemplares pertenecientes a la Clase Insecta se realizó principalmente mediante la técnica de colecta directa con el uso de red entomológica. Los organismos fueron identificados con apoyo de guías visuales basadas en los libros *"Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects"* de Charles A. Triplehorn y Norman F.

Johnson, y *"A Swift Guide to Butterflies of Mexico and Central America"* de Jeffrey Glassberg.

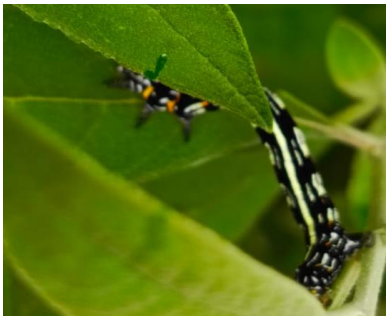


Figura 62. *Acronyctodes mexicanaria.*



Figura 63. *Chortophaga viridifasciata*



Figura 64. *Euphoria basalis.*

Para determinar su clasificación taxonómica a nivel de familia, género y especie, se utilizaron claves dicotómicas y se consultaron portales especializados como Naturalista.mx, enciclovida.mx los cuales también sirvieron para confirmar su distribución geográfica y considerando únicamente las observaciones con grado de investigación. A continuación, se presentan las especies de insectos registradas dentro del proyecto.

Figura 65. Especies de insectos registradas dentro del proyecto

Especie	Nombre común	Individuos	Categoría
Scoliidæ	Avispa cazadora de escarabajos	6	N/A
Apis mellifera	Abeja Melífera	3	exótica
Chortophaga viridifasciata	Chapulín verde rayado	1	nativa
Chinavia hilaris	Chinche verde apestosa	9	N/A
Periplaneta americana	Cucaracha	1	exótica
Acmaeodera flavomarginata	Escarabajo Barrenador de Margen Amarillo	8	nativa
Calligrapha mexicana	Escarabajo calígrafo	11	N/A
Leptophobia aripa	Mariposa blanca	2	nativa
Euphoria basalis	Mayate de la Calabaza	9	endémica
Acronyctodes mexicanaria	Polilla y Oruga del Tepozán	1	nativa
Total de especies de insectos		**51**	

Abundancia.

Del total de individuos registrados, se observó que la especie más abundante fue *Calligrapha mexicana* con 11 individuos, seguida de *Euphoria basalis* y *Chinavia hilaris* con 9 individuos cada una. Otras especies con buena representación fueron *Acmaeodera flavomarginata* y *Columbina inca* con 8 individuos. Las demás especies presentaron entre

1 y 6 individuos. La siguiente gráfica muestra la proporción de cada especie respecto al total registrado en el área del proyecto.

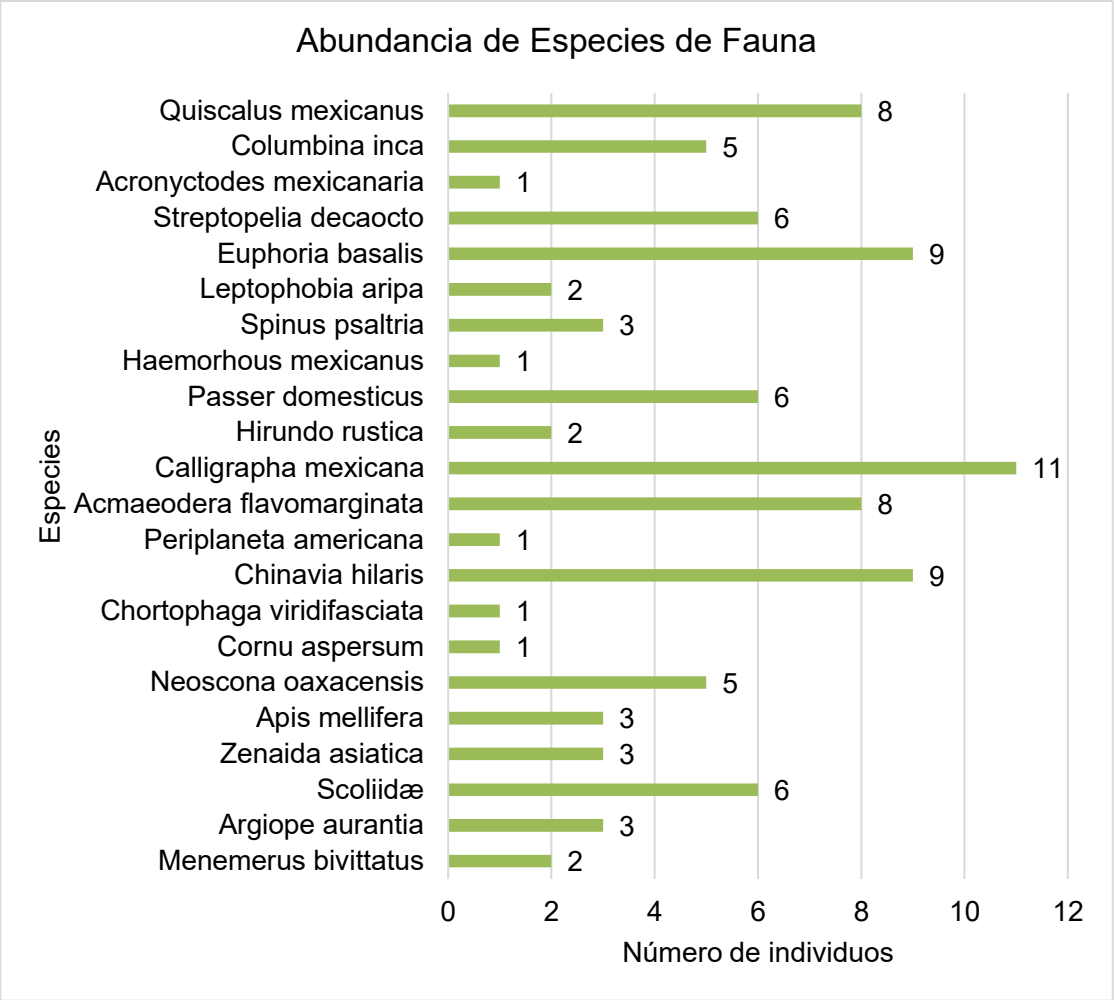


Figura 66. Número de individuos por especie

Fauna presente en el Área de Influencia del proyecto (**AIP**).

Durante los meses de julio y agosto se realizaron recorridos en la periferia del proyecto para identificar las especies de fauna presentes en el AIP, considerando un radio de 1,000 metros alrededor del área. La fauna registrada corresponde a especies adaptadas a ecosistemas alterados por la actividad humana, destacando aves, insectos polinizadores y mamíferos domésticos. En la siguiente tabla se pueden ver las especies encontradas en el AIP.

Tabla 34. Especies de fauna presentes en el AIP

Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
Columbina inca	Tortolita cola larga	nativa	N/A
Hirundo rustica	Golondrina	nativa	N/A
Quiscalus mexicanus	Zanate	nativa	N/A
Canis familiaris	Perro	exótica-invasora	N/A
Leptophobia aripa	Mariposa blanca	nativa	N/A
Hirundo rustica	Golondrina	nativa	N/A
Passer domesticus	Gorrión doméstico	exótica-invasora	N/A
Haemorhous mexicanus	Gorrión mexicano	nativa	N/A
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	nativa	N/A
Leptophobia aripa	Mariposa blanca	nativa	N/A
Euphoria basalis	Mayate de la Calabaza	Endémica	N/A
Streptopelia decaocto	Paloma Turca de Collar	nativa	N/A

Por lo anterior, se observa que la fauna presente en el AIP está compuesta por especies adaptadas a ambientes perturbados por la actividad humana y que la ausencia de especies silvestres sensibles sugiere que el hábitat ha sido modificado y que las especies registradas presentan alta tolerancia a la urbanización.

Influencia de la Infraestructura Vial en el Área de Influencia del Proyecto (AIP).

Además de las condiciones ambientales antes mencionadas en el **AIP**, también se considera su cercanía a vías de comunicación como la carretera México–Puebla y su lateral. Además, la ubicación del SITIO está en una zona pavimentada que favorece su desarrollo, como se muestra en la siguiente figura.

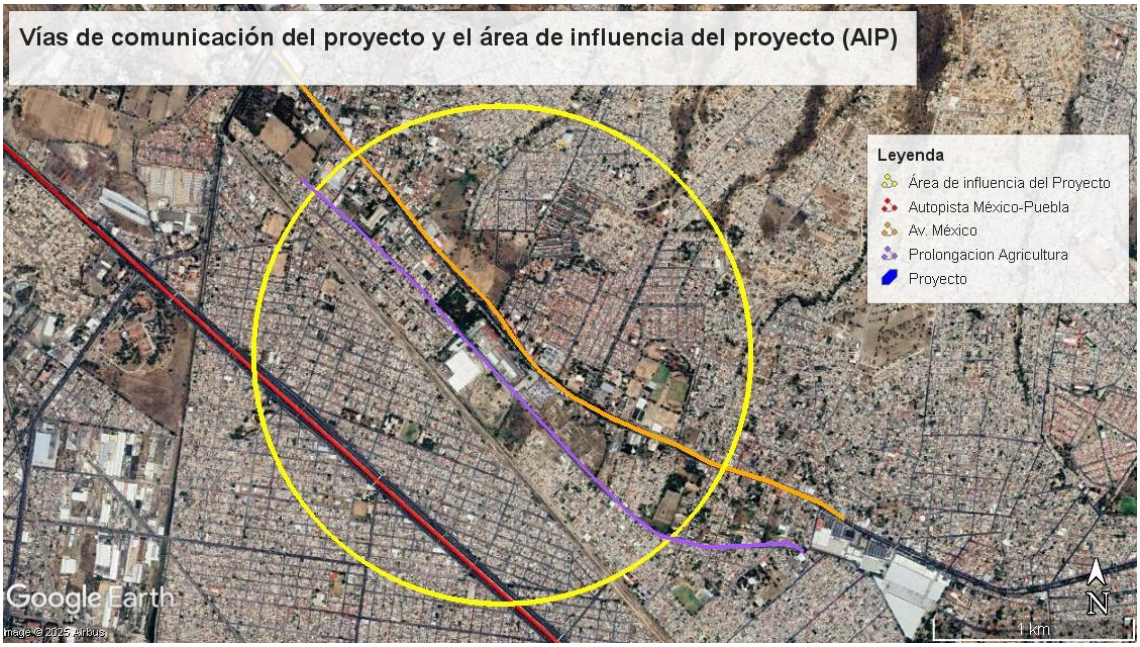


Figura 67. Vías de comunicación del área del proyecto y AIP

En la siguiente tabla se presenta los ordenamientos ecológicos donde incide el AIP considerando las obras y actividades correspondientes a su Etapa de Operación y Mantenimiento.

Tabla 35. Vinculación con el Área de influencia del proyecto (AIP) con el POEGT

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	
Programa	**Descripción**
Unidad Ambiental Base (**UAB**)	**UAB 121**, región 14.16
Política ambiental aplicable.	Aprovechamiento sustentable, protección, restauración y preservación

Es importante mencionar que, aunque el AIP se encuentra dentro de la UAB 121 del POEGT, este programa no tiene restricciones ni limitaciones para las actividades del proyecto.

Tabla 36. Vinculación con el AIP en el OE Volcán Popocatépetl

Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Volcán Popocatépetl y su Zona de Influencia (OE Volcán Popocatépetl)	
Aspecto	**Descripción**
Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**)	**UGARE-5**

Política ambiental aplicable	Aprovechamiento sustentable

Asimismo, el AIP se encuentra dentro de la UGARE-5, bajo políticas de aprovechamiento sustentable. Dado que las actividades del proyecto no están relacionadas con sectores restringidos ni limitativos del programa este no genera impactos negativos sobre las zonas establecidas y permite el desarrollo de las actividades de manera compatible.

Vinculación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) a Nivel Estatal.

En la siguiente tabla se muestra la vinculación del AIP con el POETEM-2023, incluyendo las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) correspondientes, políticas ambientales aplicables y el uso predominante del suelo. Es importante señalar, que el AIP se encuentra principalmente dentro de zonas urbanas o urbanizables.

Tabla 37. Vinculación con AIP con el OE del Estado de México (Actualización 2023)

Nombre de PEO	UGA	Política Ambiental	Uso predominante
POETEM	ANPE-023 U-122	ANP-E Zonas Urbanas – Urbanizables.	Conforme al plan municipal de desarrollo urbano.
	U-15	Zonas Urbanas – Urbanizables.	

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra la ubicación geográfica del AIP, delimitado por las UGAs ANPE-023, U-122 y U-15 conforme al POETEM.

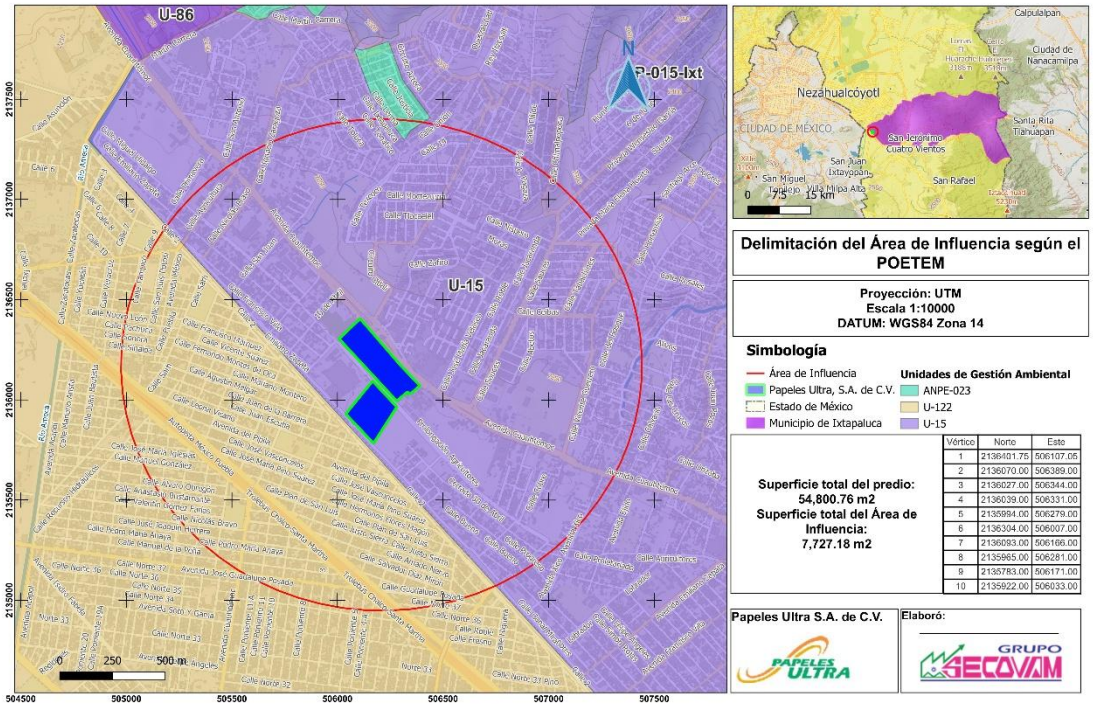


Figura 68. Delimitación del AIP conforme a las UGAs ANPE-023, U-122 y U-15

Áreas Naturales Protegida Estatales (ANP-E)

Parte de la superficie del AIP incide dentro del Área Natural Protegida Estatal denominada Parque Estatal Ecológico, Turístico y Recreativo *"San José Chalco",* con una superficie total de 7.64 ha decretada el 2 de junio de 1994. Sin embargo, esta ANP-E no cuenta con un Programa de Manejo oficial. Asimismo, esta no cuenta con una zona núcleo, ya que su uso de suelo es principalmente urbano.

Parte de la superficie del AIP incide en el polígono 2 dentro de la UGA ANPE-023 clasificada como zona de amortiguamiento, específicamente en la subzona de aprovechamiento sustentable para asentamientos humanos misma que se caracteriza por tener un crecimiento urbano irregular y uso de suelo habitacional.

Actualmente, durante las visitas de campo realizadas en julio y agosto se observó que dentro del el polígono 2 de la ANP-E existen construcciones urbanas y se encuentra perturbaciones por actividades humanas.

En la siguiente figura, es importante señalar que el proyecto se ubica a una distancia aproximada de 1.35 km de esta ANP-E y no incide dentro de la ANP-E.

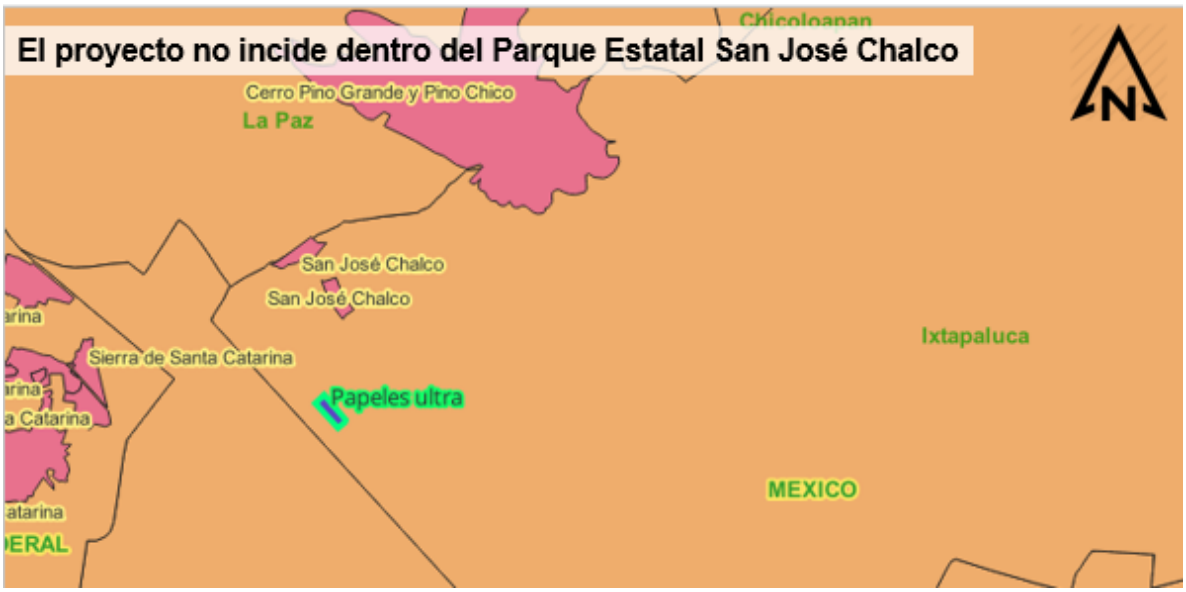


Figura 69. El proyecto se encuentra a una distancia de 1.35 km del Parque Estatal San José Chalco.

Vinculación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) a Nivel Municipal.

A nivel municipal, el AIP incide en las UGAs 50, 95 y 96 del POELM-Ixtapaluca, las cuales se localizan dentro de una zona urbana tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 38. Vinculación del AIP con las UGAs 50, 95 y 96 considerando la Política Ambiental y Usos Compatibles

Nombre de PEO	UGA	Política Ambiental	Uso predominante	Usos Compatible
POELM-Ixtapaluca	50	Aprovechamiento-Restauración	Zona de crecimiento urbana	Asentamientos humanos, Equipamiento, Infraestructura, Investigación, Turismo,
	95	Aprovechamiento Sustentable	Zona urbana	Asentamientos humanos, Equipamiento, Infraestructura, Investigación, Turismo,
	96	Aprovechamiento Sustentable	Zona urbana	Asentamientos humanos, Equipamiento, Infraestructura,

Nombre de PEO	UGA	Política Ambiental	Uso predominante	Usos Compatible
				Investigación, Turismo,

Con base en la información anterior, el AIP se localiza dentro en una zona urbana desarrollada y perturbada por actividades humanas.

Zonas de Importancia Ambiental.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

El Programa de RHP implementado por la CONABIO en mayo de 1998, tiene como objetivo coordinar, apoyar y promover acciones para el conocimiento y uso de la diversidad biológica. Se orienta a la conservación y manejo sostenible de los recursos, y busca elaborar diagnósticos de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando su biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las zonas evaluadas.

Se han identificado 110 RHP por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. El área del proyecto como el AIP, se encuentra dentro de la RHP en la región centro número 68 llamada *"Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca De México".*

- **Región Terrestre Prioritario (RTP)**

Conforme al análisis realizado, se identificó que tanto el AEP como el AIP no se encuentra dentro de ninguna RTP.

- **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

En base al análisis realizado se identificó que el AEP como el AIP, no se encuentra dentro de ninguna zona AICA. No obstante, existen zonas AICAs cercanas tales como: al suroeste a una distancia de 4.73 Km se encuentra la zona *"Ciénega de Tláhuac"* y al noroeste a 12.86 Km, la zona *"Lago de Texcoco".*

- **Zonas Arqueológicas**

El proyecto y el AIP no inciden dentro de zonas de preservación del patrimonio histórico ni arqueológico. Sin embargo, a una distancia de 100 metros del proyecto se localiza

aproximada de la *"Zona Arqueológica Tlalpizáhuac"* que durante los recorridos de campo se corroboró que el sitio se encuentra sin acceso al público.

- **Área Natural Protegida (ANP)**

De acuerdo con el análisis realizado se identificó que el AEP como el AIP no incide dentro de ningún ANP federal. No obstante, se identificaron las siguientes ANP cercanas al proyecto y al AIP: a una distancia de 3.32 km se ubica el *"Lago Tláhuac-Xico"*, a 13.83 km el *"Lago de Texcoco"* y a 17.39 km el *"Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl".*

d) Funcionalidad

Funcionalidad en el área del proyecto.

En el área del proyecto, la presencia de 26 especies de árboles adultos de entre 12 y 14 metros registradas tales como: el eucalipto, casuarina, pirul entre otros contribuyen significativamente a la captura de contaminantes, la regulación térmica, la generación de sombra y el hábitat para fauna urbana. Asimismo, las especies de fauna identificadas en el área del proyecto como aves, insectos y arácnidos, como *Calligrapha mexicana, Streptopelia decaocto* y polinizadores, desempeñan funciones de polinización, control biológico y mantenimiento de los servicios ambientales.

La cercanía del canal cercano y la dinámica de la subcuenca Texcoco–Zumpango aportan servicios de regulación hídrica al manejar escurrimientos y reducir riesgos de inundación, mientras que los acuíferos Texcoco y ZMCM, aunque sobreexplotados, son fundamentales como almacenes naturales de agua para la región. De acuerdo con el tipo de suelo predominante technosol, pese a su alteración, conserva capacidad de soporte estructural y cierta infiltración, y la morfología plana del terreno facilita la movilidad, la construcción y la circulación natural del agua.

En general, los componentes ambientales tales como la vegetación urbana, fauna adaptada, suelos modificados, hidrología superficial y subterránea, y el tipo de suelo sostienen servicios ecosistémicos indispensables para mantener la regulación del clima, la gestión hídrica, la estabilidad del suelo y el bienestar social.

Funcionalidad en el área de influencia de proyecto (AIP).

El AIP, se encuentra altamente urbanizada, mantiene componentes ambientales que continúan ofreciendo servicios ecosistémicos esenciales para el equilibrio ecológico y el bienestar social de la zona. Las áreas verdes con árboles adultos que se encuentra en la banqueta y los camellones contribuyen a la regulación del microclima, la captura de contaminantes, la producción de oxígeno y actúan como hábitat para aves e insectos polinizadores, lo que favorece la conectividad ecológica.

La presencia de suelos permeables ayuda a la regulación hídrica, facilitando la infiltración y el control de escurrimientos superficiales. De igual manera, la fauna registrada, aunque adaptada al entorno urbano, desempeña funciones de polinización y control biológico para la estabilidad del ecosistema local.

Estos elementos, en conjunto con la infraestructura disponible, sostienen servicios ambientales que reducen riesgos de inundaciones, mejoran la calidad del aire y aportan beneficios directos a la población que habita y utiliza el área, justificando así su importancia dentro del contexto del proyecto.

e) Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental del AIP se realizó a partir del análisis de la información obtenida en el presente estudio, esto permitió identificar tendencias de deterioro y grado de conservación del entorno.

El AIP presenta un ecosistema ampliamente transformado por la urbanización. La hidrología subterránea muestra una tendencia crítica de sobreexplotación del acuífero Texcoco, lo que indica que le agua del sitio se está deteriorando cada vez más con el tiempo.

La flora registrada, compuesta por especies mayormente exóticas o introducidas, indican que la vegetación se encuentra fragmentada. Sin embargo, sigue siendo útil para regular la temperatura y ofrecer refugio a la fauna.

La fauna identificada, formada principalmente por aves, insectos y arácnidos que pueden vivir en ambientes urbanos, confirman una pérdida de especies y que la diversidad es baja, que es común en lugares perturbados por las actividades antropogénicas.

En general, los componentes ambientales muestran que el AIP presenta un deterioro ambiental y reducción de servicios ecosistémicos. Aunque existe pequeños fragmentos de vegetación y fauna que mantienen funciones básicas, pero aun así siguen activos algunos procesos ecológicos.

III.5 e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

a) Método para evaluar los impactos ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales existen diferentes metodologías las cuales a través de métodos cuantitativos y cualitativos representados en matrices que van desde las más simples hasta aquellas que a través de diferentes factores de ponderación y estudios específicos por elemento, buscan tener una visión global y especifica de la magnitud del impacto ambiental en un sitio y/o área determinada.

Es importante mencionar que los elementos receptores y componentes ambientales pueden ser tomados de la literatura, no obstante, por la naturaleza del proyecto y las características ambientales del área de influencia es posible describir componentes específicos para interpretar los impactos ambientales y proponer las medidas adecuadas.

Para determinar las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensaciones aplicables, se identifican los impactos que se generan a causa de la operación, mantenimiento y abandono del sitio del proyecto.

A continuación, se describen las metodologías empleadas para la identificación de los impactos ambientales.

Las etapas del proyecto son las siguientes:

- **Operación y mantenimiento**: Consiste en las actividades de producción del producto de interés, así como actividades auxiliares que permitan el funcionamiento operativo, logístico, administrativo y económico.
- **Abandono del sitio**: Actividades tentativas una vez que ha concluido la vida útil del proyecto.

Las actividades antes mencionadas, interactúan directamente con el medio ambiente, por lo cual generan impactos ambientales de carácter adverso o benéfico según sea el caso.

Es importante aclarar que el presente estudio no incluye actividades de preparación del sitio, ya que esta etapa se realizó en 1985, antes de la entrada en vigor de la LGEEPA, bajo la razón social **Fábricas de Papel México, S.A.**, tal como se establece en la licencia de funcionamiento que se presenta en el **Anexo 5**.

Factores ambientales.

El indicador de impacto “es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. En este capítulo se ha realizado la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el funcionamiento de la actividad causará sobre los factores ambientales (físicos, biológicos y socioeconómicos), durante las diferentes etapas de vida del proyecto.

Factores ambientales: son diversos parámetros del medio ambiente, en los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta, y siendo susceptibles a ser modificados por la actividad del hombre, un ejemplo de estos factores son la fauna, flora, suelo, agua, aire, paisaje, entre otros. Y los parámetros medioambientales se pueden sintetizar en cinco grandes grupos:

1. Factor fisicoquímico
2. Factor biológico
3. Factor paisajístico
4. Factor social, cultural y humano

5. Factor económico

Medio natural: Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población, de aquí se proyectan en los siguientes subsistemas:

- Medio abiótico: aire, suelo, temperatura, precipitación, agua, entre otros
- Medio biótico: flora y fauna
- Medio perceptual: constituido por elementos paisajísticos (cuencas visuales, valles y vistas)
- Medio socioeconómico: sistema constituido por estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada

Factores ambientales evaluados.

Agua: La calidad del agua se puede ver alterada por procesos naturales (como la eutrofización o el incremento de poblaciones bacterianas u otros microorganismos) o bien artificialmente por causa humanas; por ejemplo: mediante el uso de sustancias que cambien el pH y la salinidad del agua, agua contaminada con residuos urbanos, entre otros.

Aire: Puede ser afectado por contaminación derivada de eventos naturales como las erupciones volcánicas como por las actividades humanas: generación de polvos gases de combustión, etc.

Ruido: Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas en el área del proyecto.

Vegetación: Especies vegetales que habitan en un mismo ecosistema donde intervienen una serie de factores físicos ambientales característicos de una región, algunos son el suelo, nutrientes, climas iluminación, estacionalidad, humedad, precipitación.

Fauna: Especies animales que subsisten dentro de un ecosistema donde intervienen una serie de factores abióticos como la temperatura, fotoperiodo, suelo, viento, precipitación, disponibilidad, de agua, y alimento y de bióticos como es la flora que por lo regular lo utilizan como hábitat, refugio o bien de esta extraen el alimento.

Medio perceptual: Son los recursos que posee un sitio y las condiciones en las que se encuentran dando una percepción del lugar a través de visitas, paisajes, elementos significativos, desarmonías, etc. Incluye dos factores, la imagen rural y el paisaje, hace referencia a los impactos que serán producidos en las diferentes actividades del proyecto en cuanto al paisaje (cambio de escenario) e imagen rural.

Usos del territorio: El uso del suelo hace referencia a las intervenciones humanas en la naturaleza, porque cada vez que se construye algo en un paisaje natural se desplaza una

fracción de ecosistema que cumplía una función ambiental, por lo que es importante el adecuado manejo del uso de suelo.

Cultura: Conjunto de estructuras y manifestaciones sociales e intelectuales. Son los sitios, áreas o estructuras presentes en la región del proyecto con un cierto valor histórico o artístico.

Infraestructura: Son los servicios esenciales presentes en el área del proyecto (pavimentación, alumbrado público, agua potable, red de drenaje, electricidad, etc.), así como el conjunto de trabajos de cimentación de edificios, avenidas, carreteras y vías férreas.

Humano: Es un factor en el que se evalúa el grado de afectación o beneficio que pudiese ocasionar cualquier actividad del proyecto sobre la calidad de vida, el bienestar, la salud y seguridad de los habitantes del lugar o bien, causar molestias y olores desagradables.

Socioeconómico: Este concepto involucra empleo (requerimiento de personal en las etapas de preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), economía regional, calidad de vida, plusvalía (valor de terrenos), y principalmente describe los impactos que se esperan en cada uno de ellos.

El aspecto ambiental es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio. En este capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el funcionamiento de la actividad causará sobre los factores (físicos, biológicos, socioeconómicos, etc.), durante las diferentes etapas de vida del proyecto.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación y evaluación se emplearon las siguientes metodologías:

Lista de verificación.

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de verificación son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las listas de verificación contienen factores que permiten identificar impactos sobre suelo, agua, atmósfera, flora, fauna, recursos, recreación, cultura y en general sobre los elementos del ambiente que sean de interés especial. Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para:

a) Estructurar las etapas iniciales de una evaluación de Impacto Ambiental

b) Ser instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto.
c) Hay que asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis.
d) Comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto

A continuación, se presenta la **Lista de Verificación** del proyecto de **PAPELES ULTRA S.A. de C.V.**

Tabla 39. Lista de verificación para las actividades y sus impactos ambientales

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
Etapa de Operación y Mantenimiento.	Recepción de materia prima	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Fauna nociva
		Compatibilidad con el entorno
		Aceptabilidad
		Tránsito
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacén de materia prima	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Fauna nociva
		Empleo
		Ingreso económico local
	Almacén de día	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Fauna nociva
		Empleo
		Ingreso económico local
	Hydrapulper	Consumo de agua

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
		Generación de aguas residuales
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Turbo separador	Generación de aguas residuales
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Refinación.	Consumo de agua
		Generación de aguas residuales
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Limpiadores	Consumo de agua
		Generación de aguas residuales
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Caja de distribución	Consumo de agua
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Mesa de Formación	Generación de aguas residuales
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
	Sistema de prensas	Generación de aguas residuales
		Emisión de vapor de agua
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Sistema de secado	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas
		Emisión de vapor de agua
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Escáner	Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
	Embobinado	Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Re-Embobinado	Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Almacen de producto terminado	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Fauna nociva
		Empleo
		Ingreso económico local
	Área de embarques	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
		Fauna nociva
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Tanque clarificado	Calidad del agua superficial
		Consumo de agua
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Fauna nociva
		Compatibilidad con el entorno
		Aceptabilidad
		Tránsito
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Área de químicos	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Fauna nociva
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Mecanismo "Trenza Pulper"	Emisión de polvos y partículas
		Emisión de olores
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
	Caldera modelo Nebraska de 2000 C.V.C.	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas
		Emisión de vapor de agua
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
	Caseta de bombas	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
	Almacen tanques de acetileno	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacen temporal de residuos peligrosos (ATRP)	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacén Gas L.P.	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacén de solventes	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacen de químicos	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacen de lubricación	Generación de residuos peligrosos
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
		Emisión de gases de combustión de fuentes móviles

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
	Mantenimiento mecánico	Emisión de polvos y partículas
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Almacén refacciones	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Generación de residuos peligrosos
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Baños, regaderas y vestidores	Consumo de agua
		Generación de aguas residuales
		Emisión de gases de combustión de fuentes fijas
		Emisión de vapor de agua
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Comedor	Consumo de agua
		Generación de aguas residuales
		Emisión de gases de combustión de fuentes fijas
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Fauna nociva
		Empleo
	Enfermería	Consumo de agua
		Generación de aguas residuales
		Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
	Cisternas	Consumo de agua
		Empleo
	Áreas Verdes	Consumo de agua
		Generación de residuos de manejo especial

Lista de verificación		
Etapa.	**Actividad.**	**Descripción del impacto.**
		Afectación a especies de flora sujetas a protección especial
		Afectación a especies de flora bajo amenaza
		Afectación a especies de flora no protegidas
		Afectación a especies de fauna no protegidas
		Compatibilidad con el entorno
		Empleo
		Ingreso económico local
	Oficinas	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local
		Ingreso económico regional
	Vigilancia	Generación de residuos sólidos urbanos
		Generación de residuos de manejo especial
		Empleo
		Ingreso económico local

De acuerdo con la lista de verificación realizada, se identificaron 40 actividades que pueden causar alteraciones al ambiente, las cuales interactúan con 38 aspectos ambientales, sociales y económicos propensos a ser alterados.

Los aspectos ambientales se clasifican de la siguiente manera:

Calidad de agua superficial, calidad de agua subterránea, consumo de agua, descarga de aguas residuales, emisión de gases de combustión de fuentes móviles, emisión de gases de combustión de fuentes fijas, emisión de polvos y partículas, emisión de olores, emisión de ondas sonoras y vibraciones, calidad del suelo, estabilidad del terreno, generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial, generación de residuos peligrosos, flora (afectación a especies raras, afectación a especies bajo amenaza, afectación a especies en peligro de extinción, afectación a especies no protegidas), flora nociva, fauna (afectación a especies sujetas a protección especial, afectación a especies raras, afectación a especies bajo amenaza, afectación a especies en peligro de extinción, afectación a especies no protegidas), fauna nociva, vista y paisaje preservado, desarmonías, compatibilidad con el entorno, aceptabilidad, conflictos sociales, valor histórico, tránsito, accesibilidad, empleo, ingreso económico local e ingreso económico regional.

Los aspectos ambientales serán cuantificados posteriormente en el presente estudio, para determinar el grado de incidencia y su magnitud de afectación derivado del proyecto.

Matriz de Leopold modificada.

La matriz de Leopold es un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto y para la evaluación de costos y beneficios ecológicos.

La primera matriz de impactos fue propuesta por Leopold en el año 1971, la cual ha sido modificada adecuando la información contenida en los renglones para hacerla acorde a las condiciones ambientales del área del proyecto, incluyendo todos los elementos ambientales, ecológicos y socioeconómicos presentes en el área considerada.

La Matriz de Leopold Modificada es aplicada para la identificación de los impactos (causa - efecto) producto de la actividad del proyecto. En las columnas de la matriz se anotan las actividades relevantes que integran el total de las acciones específicas de las componentes del proyecto.

La matriz consta de una cuadricula de interacción (cada interacción representa un posible impacto) y la evaluación de los efectos que se consideran más relevantes, se realiza a través de asignar los valores a cada casilla marcada, siendo estos el valor de la magnitud M (extensión del impacto) y la importancia (intensidad o grado de incidencia, donde la mayor escala expresará una destrucción total y la menor indicara una afectación mínima), se utiliza una escala precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva en el caso en que los estudios que han servido como base presenten un buen nivel de detalle y se haya cuidado la independencia de juicio de los componentes de dicho equipo. El sumatorio por filas nos indica las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto.

La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y por tanto se obtendrá el valor del impacto total. Actualmente para hacer este método más preciso se le han realizado cambios tales como aumentar el análisis de los impactos, estableciendo una jerarquía de indicadores de impacto, como se muestra a continuación:

Indicadores de impacto.

Los criterios para evaluar los posibles impactos en el proyecto son los siguientes:

Tabla 40. Indicadores de impacto

Indicadores	Definiciones
Efecto	Directo: (**D**) Es decir impactar en forma directa.
	Indirecto: (**In**) es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

Indicadores	Definiciones
	Sinérgico: (**S**) Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.
Duración	Permanente: (**P**) Los efectos del impacto permanecen durante toda la vida no solo del proyecto,
	Mediano plazo: (**Me**) Los efectos del impacto permanecerán hasta por un año.
	Temporal: (**T**) Los efectos del impacto permanecerán por un tiempo menor de 1 año.
Extensión	Puntual: (**Pu**) dentro del predio destinado al proyecto.
	Local: (**L**) Afectación desde los límites del predio destinado para el proyecto y hasta 2 km.
	Regional: (**R**) El impacto va más allá de 2km después de los límites del predio dedicado al proyecto.
Reversibilidad	Reversible: (**Rv**) Si para volver a las condiciones iniciales no se requiere de la ayuda humana.
	Residual: (**Re**) Si para volver a las condiciones iniciales se requiere ayuda humana y después de esto no se consiguen del todo.
	Irreversible: (**Ir**) Las condiciones iniciales no se pueden recuperar después de la ayuda humana.
Factibilidad de Mitigación	Mitigable: (**Mi**) Recuperación total de las condiciones de calidad ambiental iniciales.
	Moderadamente mitigable: (**Mm**) no se recuperan por completo las condiciones ambientales.
	No mitigable: (**Nm**) No se pueden recuperar las condiciones ambientales iníciales.
Importancia	Baja: (**B**) Relevancia mínima en la afectación de las condiciones normales del sitio.
	Media: (**M**) Relevancia media en la afectación de las condiciones normales del sitio.
	Alta: (**A**) Relevancia alta en la afectación de las condiciones normales del sitio.

Carácter del Impacto.

Tabla 41. Carácter del impacto

Carácter	Color de referencia	Descripción
Positivo		Son aquellos impactos que generan beneficios ambientales, como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

Negativo		Son aquellos impactos que causan daño o deterioro a los componentes ambientales o al ambiente en general.

Determinación del valor del impacto total.

El Valor del Impacto Total se determina mediante la caracterización de los impactos, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Figura 70. Caracterización de los impactos

Se cuenta con una acción que tiene efectos sobre la extensión del agua superficial, lo cual se tiene que caracterizar de acuerdo con los indicadores, en primer lugar, se caracterizara el efecto (Color Verde para positivo y gris para negativo), duración, extensión, reversibilidad, factibilidad de mitigación e importancia, Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Tabla 42. Determinación del impacto total (Indicando/ Valor)

Indicador	Clasificación	Abreviatura	Valor
Efecto	Indirecto	In	1
	Directo	D	2
	Sinérgico	S	3
Duración	Temporal	T	1
	Medio	Me	2
	Permanente	P	3
Extensión	Puntual	Pu	1
	Local	L	2
	Regional	R	3
Reversibilidad	Reversible	Rv	1
	Residual	Re	2
	Irreversible	Ir	3
Factibilidad de mitigación	Mitigable	Mi	1
	Moderadamente mitigable	Mm	2
	No mitigable	Nm	3
Importancia	Baja	B	1

Indicador	Clasificación	Abreviatura	Valor
	Media	M	2
	Alta	A	3

Los indicadores que caracterizaran a cada impacto deben ser colocados en la intersección de dicho impacto, separados y en el orden que aparecen en la tabla anterior.

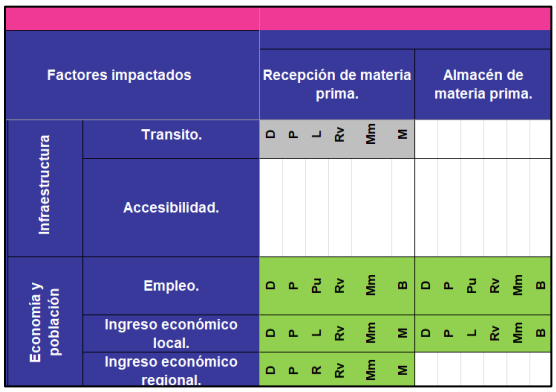


Figura 71. Indicadores que caracterizan cada impacto

La fórmula para la obtención de la valoración de impactos es:

$$\text{Impacto total} = \pm(\text{Ef} + \text{D} + \text{EX} + \text{R} + \text{F} + \text{I})$$

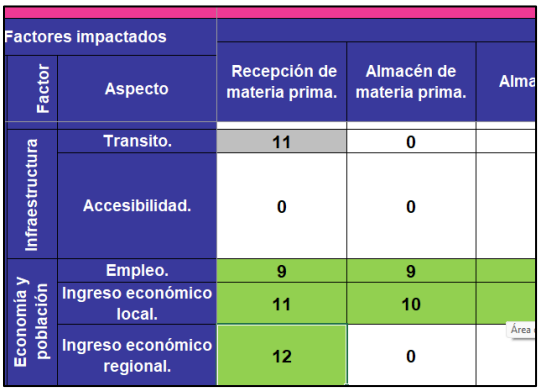


Figura 72. Obtención de valorización de impactos

Con el valor obtenido del cociente se obtendrá el grado de impacto de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 43. Clasificación de grados de impacto

Grado de impacto	Valor
Alto	≥ 15
Medio	14-9

Bajo	≤ 8

Con base en la metodología descrita, en el **Anexo 13** se presentan las Matrices empleadas para la identificación de los impactos ambientales de cada una de las actividades que se realizan en la etapa de Operación y mantenimiento; así como los posibles impactos ambientales identificados en una eventual etapa de abandono del sitio, según aplique.

Selección y descripción de los impactos ambientales.

De acuerdo con el análisis anterior, en la siguiente tabla se muestra la descripción de los impactos ambientales que de generan por cada una de las etapas contempladas en el proyecto:

Tabla 44. Lista de impactos generados

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
Etapa de Operación y Mantenimiento	Recepción de materia prima	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Elementos paisajísticos	Compatibilidad con el entorno	10	Positivo	Medio
		Infraestructura	Aceptabilidad	9	Positivo	Medio
			Tránsito	11	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Almacén de materia prima	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	11	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	11	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Almacén de día	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	11	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	11	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Hydrapulper	Agua	Consumo de agua	10	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales.	10	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Economía y población	Empleo.	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Turbo separador	Agua	Generación de aguas residuales	10	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	6	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Refinación	Agua	Consumo de agua	10	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales	10	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Limpiadores	Agua	Consumo de agua	10	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales	9	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de polvos y partículas	9	Negativo	Medio
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Caja de distribución	Agua	Consumo de agua	9	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Mesa de Formación	Agua	Generación de aguas residuales	10	Negativo	Medio
		Aire	Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Sistema de prensas	Agua.	Generación de aguas residuales	10	Negativo	Medio
		Aire.	Emisión de vapor de agua	10	Negativo	Medio
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Sistema de secado	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	10	Negativo	Medio
			Emisión de vapor de agua	10	Negativo	Medio
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Escáner	Aire	Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
	Embobinado	Aire	Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Re-Embobinado	Aire	Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones.	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Almacén de producto terminado	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especia.	10	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	5	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
	Área de embarques	Aire.	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	5	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	13	Positivo	Medio
	Tanque clarificador	Agua	Calidad del agua superficial	11	Positivo	Medio
			Consumo de agua	11	Positivo	Medio
		Aire	Emisión de olores.	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	11	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos.	10	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Elementos paisajísticos	Compatibilidad con el entorno	9	Positivo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Sociedad y población	Aceptabilidad	9	Positivo	Medio
		Infraestructura	Tránsito	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	13	Positivo	Medio
	Área de químicos	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	13	Positivo	Medio
	Mecanismo "Trenza Pulper"	Aire	Emisión de polvos y partículas	9	Negativo	Medio
			Emisión de olores	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Suelo.	Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	9	Negativo	Medio
		Economía y población.	Empleo	8	Positivo	Bajo
	Caldera modelo Nebraska de 2000C.V.C.	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	10	Negativo	Medio
			Emisión de vapor de agua	10	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos peligrosos	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	13	Positivo	Medio
	Caseta de bombas	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	9	Positivo	Medio
	Almacen tanques de acetileno	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	8	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	13	Positivo	Medio
	Almacen temporal de residuos peligrosos (ATRP)	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Almacén Gas L.P.	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Negativo	Medio
		Suel	Generación de residuos sólidos urbanos.	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Almacén de solventes	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Almacen de químicos	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Almacen de lubricación	Suelo.	Generación de residuos peligrosos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Mantenimiento mecánico	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	8	Negativo	Bajo
			Emisión de polvos y partículas	9	Negativo	Medio
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	11	Positivo	Medio
	Almacén refacciones	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Negativo	Medio
		Economía y población.	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Baños, regaderas y vestidores.	Agua.	Consumo de agua	10	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales	10	Negativo	Medio
		Aire.	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	9	Negativo	Medio
			Emisión de vapor de agua	9	Negativo	Medio
		Suelo.	Generación de residuos sólidos urbanos	10	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	10	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Comedor	Agua	Consumo de agua	9	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales	9	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	8	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
		Fauna	Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
	Enfermería	Agua	Consumo de agua	9	Negativo	Medio
			Generación de aguas residuales	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
	Cisternas	Agua	Consumo de agua	11	Positivo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
	Áreas Verdes	Agua	Consumo de agua	9	Negativo	Medio
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial.	10	Negativo	Medio
		Flora	Afectación a especies de flora sujetas a protección especial	11	Positivo	Medio
			Afectación a especies de flora bajo amenaza	11	Positivo	Medio
			Afectación a especies de flora no protegidas	10	Positivo	Medio
		Fauna	Afectación a especies de fauna no protegidas	9	Positivo	Medio
		Elementos paisajísticos	Compatibilidad con el entorno	9	Positivo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local.	10	Positivo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
	Oficinas	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	11	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	12	Positivo	Medio
			Ingreso económico regional	12	Positivo	Medio
	Vigilancia	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	9	Negativo	Medio
			Generación de residuos de manejo especial	9	Negativo	Medio
		Economía y población	Empleo	9	Positivo	Medio
			Ingreso económico local	10	Positivo	Medio
Abandono del sitio.	Suspensión de operaciones	Agua	Consumo de agua	10	Positivo	Medio
			Generación de aguas residuales	10	Positivo	Medio
		Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	9	Positivo	Medio
			Emisión de polvos y partículas	8	Positivo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	8	Positivo	Bajo
		Suelo.	Generación de residuos sólidos urbanos.	8	Positivo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	9	Positivo	Medio
			Generación de residuos peligrosos	10	Positivo	Medio
		Flora	Afectación a especies de flora sujetas a protección especial	8	Positivo	Bajo
			Afectación a especies de flora bajo amenaza	8	Positivo	Bajo
			Afectación a especies de flora no protegidas	8	Positivo	Bajo
		Faun	Afectación a especies de fauna no protegidas	8	Positivo	Bajo
			Fauna nociva	8	Negativo	Bajo
			Aceptabilidad	12	Negativo	Medio

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
		Sociedad y población	Conflictos sociales	12	Negativo	Medio
		Infraestructura	Tránsito	10	Positivo	Medio
			Accesibilidad	10	Positivo	Medio
		Economía y población	Empleo	6	Negativo	Bajo
			Ingreso económico local	8	Negativo	Bajo
			Ingreso económico regional	9	Negativo	Medio
	Estudios/ trámites	Economía y población	Empleo	6	Positivo	Bajo
			Ingreso económico local	7	Positivo	Bajo
			Ingreso económico regional	7	Positivo	Bajo
	Desmantelamiento	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	7	Negativo	Bajo
			Emisión de polvos y partículas	6	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	6	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	7	Negativo	Bajo
			Generación de residuos de manejo especial	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos peligrosos	7	Negativo	Bajo
		Fauna	Fauna nociva	5	Positivo	Bajo
		Infraestructura	Tránsito	6	Negativo	Bajo
		Economía y población	Empleo	6	Positivo	Bajo
			Ingreso económico local	7	Positivo	Bajo
			Ingreso económico regional	7	Positivo	Bajo
	Limpieza	Agua	Consumo de agua	6	Negativo	Bajo
			Generación de aguas residuales	7	Negativo	Bajo
		Aire	Emisión de polvos y partículas	6	Negativo	Bajo
			Emisión de ondas sonoras y vibraciones	6	Negativo	Bajo
		Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	7	Negativo	Bajo

Etapa	Actividad	Factor ambiental	Descripción del Impacto	Valor del impacto	Carácter del impacto	Grado del impacto
			Generación de residuos de manejo especial	8	Negativo	Bajo
			Generación de residuos peligrosos	7	Negativo	Bajo
		Fauna	Fauna nociva	6	Positivo	Bajo
		Economía y población	Empleo	6	Positivo	Bajo
			Ingreso económico local	8	Positivo	Bajo
			Ingreso económico regional	9	Positivo	Medio

De un total de 1520 interacciones posibles entre las actividades y los factores ambientales; se obtuvo un 19 % (282) de interacciones efectivas contra el 81 % (1238) de nulas, como se puede observar en la siguiente gráfica:

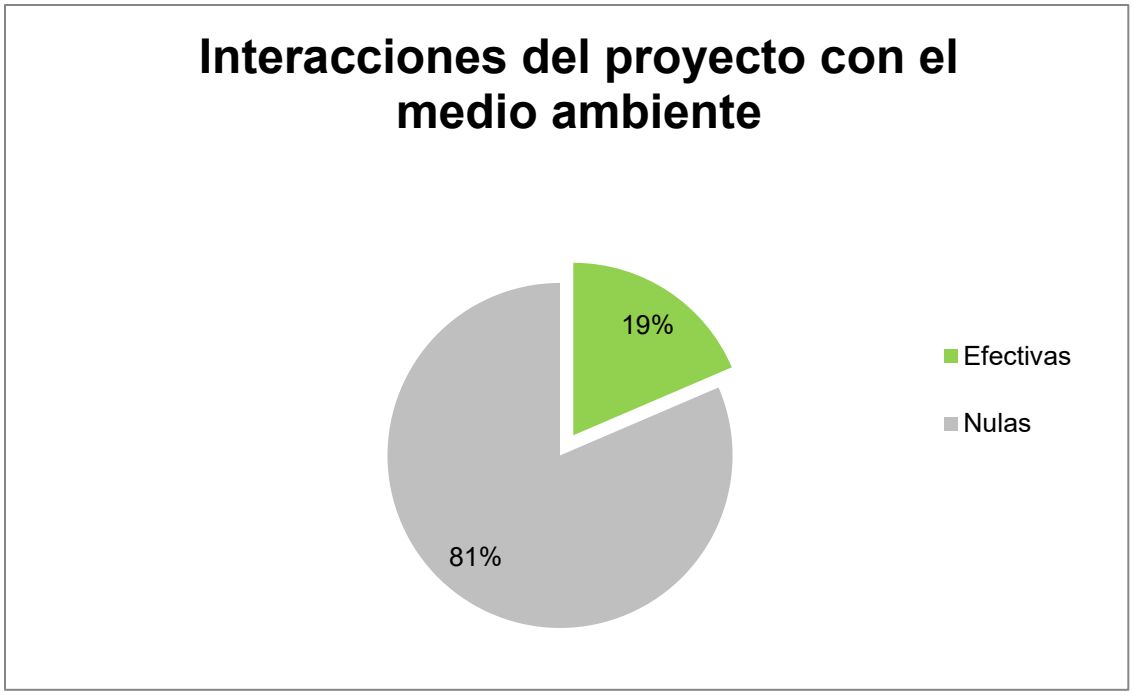


Figura 73. Porcentaje de interacciones efectivas

De este modo, la ejecución del proyecto implica la generación de 119 impactos positivos y 163 impactos negativos. La siguiente gráfica permite visualizar la proporción en la que están distribuidos por cada una de las etapas:

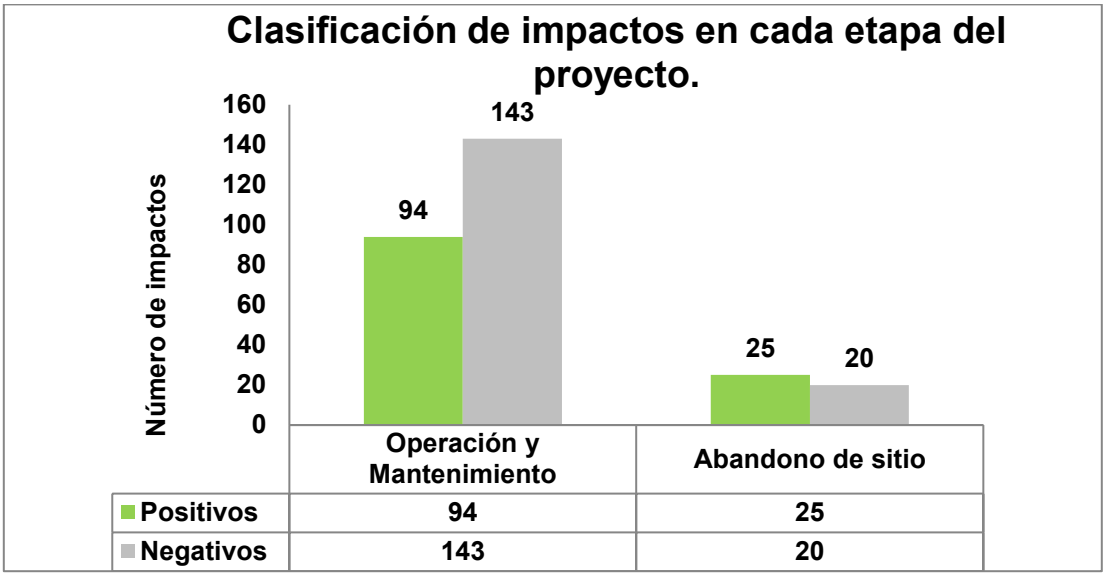


Figura 74. Clasificación de los impactos del proyecto

Identificación de impactos por etapa del proyecto.

Operación y mantenimiento.

Para las actividades propias de la etapa de Operación y mantenimiento se identificaron 94 impactos positivos, siendo 93 de grado medio y 1 de grado bajo. En cuanto a los negativos, fueron identificados 144; de los cuales 108 son de grado medio y 35 de grado bajo. La siguiente gráfica muestra la clasificación por grado:

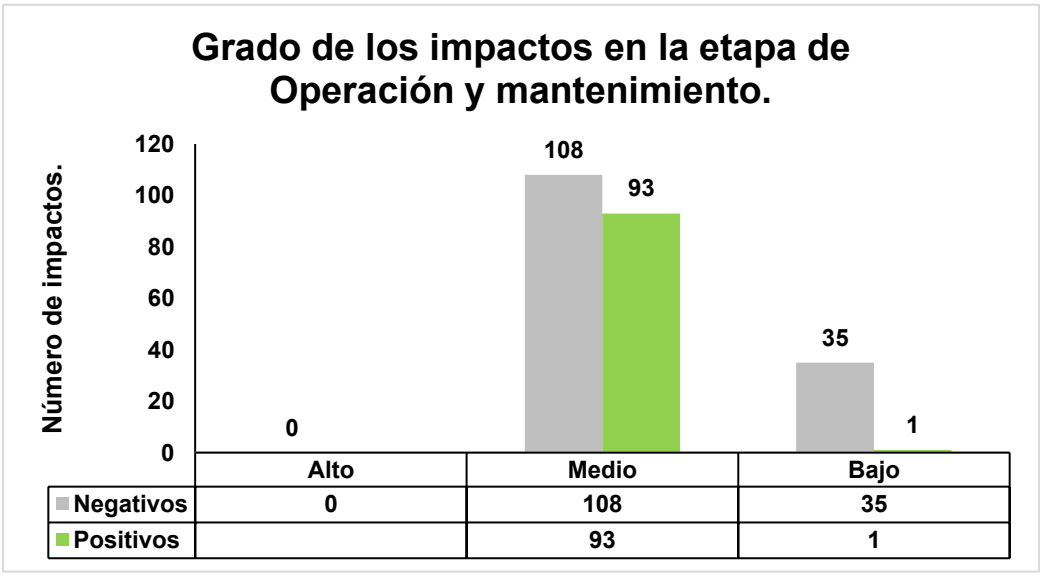


Figura 75. Evaluación de impactos en la etapa de preparación del sitio

Agua.

Calidad de agua. La promovente cuenta título de concesión ante CONAGUA y con sistemas de tratamiento de agua residual, lo cual promueve un consumo responsable.

Consumo de agua. Las actividades de proceso de fabricación de papel requieren el consumo de agua para el Hydrapulper, refinación, limpiadores y caja de distribución. Así como en los servicios auxiliares como lo son sanitarios, comedor, enfermería, sistema contra incendio y riego de áreas verdes.

Generación de aguas residuales. Estas se generan a partir del uso de agua cruda en procesos de Hydrapulper, turbo separador, refinación, limpiadores, mesa de formación, sistema de prensas y en servicios auxiliares como sanitarios, comedor, y enfermería.

Aire.

Emisión de gases de combustión de fuentes móviles. Estas emisiones tienen lugar en la recepción de materia prima por el constante ingreso de unidades móviles, además del almacenamiento de materia prima, sustancias químicas y producto terminado por medio de montacargas, así como la salida de embarques con producto terminado.

Emisión de gases de combustión fuentes fijas. Se producen en el proceso de sistema de secado, calderas, bomba contra incendio, y en servicios auxiliares como sanitarios y comedor por el calentamiento de agua y alimentos respectivamente.

Emisión de polvos y partículas. Estas emisiones tienen lugar en la recepción de materia prima, en el proceso de limpiadores, embobinado y almacenamiento de producto terminado además de trenza pulper, principalmente por material particulado de cartón.

Emisión de vapor de agua. Se genera por la operación de secadores y caldera.

Emisión de olores. Las actividades productivas generan olores por el tratamiento que se le aplica al cartón reciclado.

Emisión de ondas sonoras y vibraciones. Las actividades productivas requieren del uso de maquinaria y equipo que genera ondas sonoras y vibraciones.

Suelo.

Generación de residuos sólidos urbanos. La recepción de materias primas, su almacenamiento, el proceso y los servicios auxiliares como sanitarios y comedor generan este tipo de residuos.

Generación de residuos de manejo especial. Este tipo de residuos se originarán directamente de las actividades productivas y de los servicios auxiliares.

Generación de residuos peligrosos. Este tipo de residuos se originan a causa de las actividades productivas y de mantenimiento a maquinaria, equipos e instalaciones.

Fauna.

Fauna nociva. Las actividades de almacenamiento de materia prima, sustancias químicas y producto terminado pueden favorecer la generación de este tipo de fauna, además en los servicios auxiliares como sanitarios y comedor también se incrementa debido a la generación de residuos y a la preparación y consumo de alimentos.

Elementos paisajísticos.

Compatibilidad con el entorno. La actividad de la promovente es compatible con su entorno, dado que se ubica en una zona industrial debidamente instalada.

Sociedad y población.

Aceptabilidad. El proyecto se percibe aceptado en la zona, dado los años operando y la cantidad de empleos que genera en la región.

Infraestructura.

Tránsito. La constante recepción de materia prima e insumos en vehículos de carga pueden interferir con el flujo del tránsito local.

Economía y población.

Empleo. La actividad que realiza la promovente genera más de 200 empleos directos y un estimado de 85 empleos indirectos al día por la adquisición de materias primas, bienes y servicios.

Ingreso económico local. La derrama económica local es beneficiada por la adquisición de productos y servicios locales del personal directo e indirecto.

Ingreso económico regional. La derrama económica regional se ve impactada de manera positiva dado que la materia prima proviene de diferentes regiones y el producto terminado se distribuye en diferentes regiones del país.

Abandono de sitio.

Para las actividades propias de la etapa de Abandono del sitio se identificaron 25 impactos positivos, siendo 8 de grado medio y 17 de grado bajo. En cuanto a los negativos, fueron identificados 20; de los cuales 3 son de grado medio y 17 de grado bajo. La siguiente gráfica muestra la clasificación por grado:

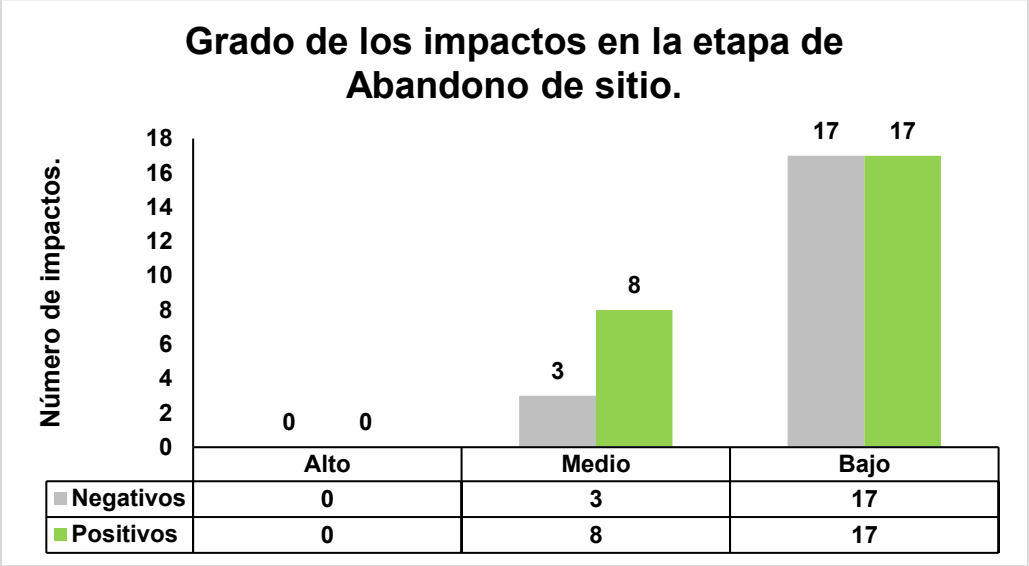


Figura 76. Evaluación de impactos en la etapa de abandono del sitio

Es importante considerar que, al momento de suspender actividades, los impactos generados por la operación y mantenimiento podrían resultar contrarrestados, no obstante, las actividades consecuentes en esta etapa podrían generar nuevamente impactos. También es importante considerar que, al momento de efectuar esta etapa, pueden surgir otras necesidades que involucren cambios en la programación de las actividades propuestas, así como su ejecución.

Agua.

Consumo de agua. Las actividades de aseo y limpieza general pueden requerir del consumo de agua.

Aire.

Emisión de gases de combustión de fuentes móviles. Estas emisiones tendrán lugar principalmente durante la etapa de desmantelamiento, pues será necesario el uso de equipos y maquinaria, tanto para la actividad misma como para el retiro de los materiales o residuos.

Emisión de polvos y partículas. Las actividades de desmantelamiento provocarán la generación y suspensión de partículas.

Emisión de ondas sonoras y vibraciones. Las actividades de desmantelamiento provocarán la emisión de ondas sonoras y vibraciones.

Suelo.

Generación de residuos sólidos urbanos. El desmantelamiento de instalaciones, así como actividades asociadas puede originar este tipo de residuos.

Generación de residuos de manejo especial. Este tipo de residuos se originarán directamente de las actividades de desmantelamiento de las estructuras metálicas, sin embargo, se considera que otras actividades asociadas podrían generarlos.

Generación de residuos peligrosos. Este tipo de residuos se podría originar a causa de las actividades asociadas al desmantelamiento, por ejemplo: mantenimiento a equipo y maquinaria empleada.

Flora.

Afectación a especies no protegidas. De forma eventual, el cese de operaciones, desmantelamiento y limpieza del sitio propiciará el desarrollo de vegetación pionera, que a su vez facilitará la llegada de otras especies, iniciando una sucesión ecológica.

Fauna.

Afectación a especies de fauna sujetas a protección especial. La especie registrada y que está bajo esta categoría es conocida por su adaptabilidad a entornos perturbados, por lo que, una vez concluidas las actividades de esta etapa, podría establecerse nuevamente.

Afectación a especies de fauna no protegidas. Tras la conclusión de las actividades de esta etapa, las condiciones ambientales del sitio podrían recuperarse de forma parcial, lo que propiciará que poblaciones de fauna resulten favorecidas.

Fauna nociva. Tras el cese de operaciones y mantenimiento; la fauna nociva puede verse favorecida, no obstante; este impacto puede ser reversible al momento de realizar las actividades de desmantelamiento.

Sociedad y población.

Aceptabilidad. Los trabajadores resultarán afectados a causa de la pérdida de empleos, lo que se puede traducir como impactos económicos.

Conflictos sociales. Pueden surgir conflictos entre grupos de interés, por ejemplo; empleados, proveedores, inversionistas, etc. Los conflictos pueden devenir en protestas por la exigencia de indemnizaciones justas.

Infraestructura.

Tránsito. Se prevé que los vehículos de carga de insumos y materiales de retiro para ejecutar las actividades de esta etapa pueden interferir con el flujo local.

Accesibilidad. Se prevé que los vehículos de carga de insumos y materiales de retiro pueden interferir con parte de la infraestructura cercana.

Economía y población.

Empleo. El cese de operaciones traerá consigo la pérdida de empleos fijos, aun cuando las actividades de trámites, estudios, gestiones, desmantelamiento y limpieza requieran de personal.

Ingreso económico local. La derrama económica local se verá afectada, originando un descontento generalizado. De igual forma, algunos productos o servicios locales podrán ser adquiridos durante las últimas actividades de esta etapa, pero de forma temporal.

Ingreso económico regional. La derrama económica regional se verá afectada, originando un descontento generalizado. De igual forma, algunos productos o servicios locales podrán ser adquiridos durante las últimas actividades de esta etapa, pero de forma temporal.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación y/o compensación tienen como finalidad establecer acciones encaminadas a cuidar, preservar, proteger y/o compensar aquellos impactos ambientales generados por un proyecto.

A continuación, se muestran las medidas de prevención, minimización las medidas de prevención, minimización, mitigación para la etapa de preparación del sitio.

Tabla 45. Medidas de prevención, mitigación y compensación de la etapa de Operación y mantenimiento

Medio	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medidas a implementar
Natural	Agua	Consumo de agua	Mitigación	La promovente cuenta con el título de concesión vigente número **13MEX107961/26FMDA09**, inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) desde el 8 de mayo de 2008 bajo el número de registro 13MEX101360. Dicho título fue posteriormente modificado para extender su vigencia a 30 años, por lo tanto, su periodo total comprende del del 8 de mayo de 2008 al 8 de mayo de 2038. Este título otorga el derecho para explotar, usar y aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 3,630,996.00 m^3 al año. En esta concesión se refieren dos pozos referidos en el **Anexo 14**. Asimismo, la promovente cuenta con un convenio de entrega de agua tratada y servicio de recepción, saneamiento y disposición de aguas residuales entre el Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (**OPDAPAS**) en el municipio de Ixtapaluca con un periodo de vigencia de 1 de enero de 2025 al 31 de diciembre de 2027. (véase **Anexo 15**.), donde **OPDAPAS** se compromete a suministrar al proyecto un promedio mensual de 60,000 m^3 de agua tratada, proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) denominada *"*Santa Bárbara*"* mediante una conexión directa donde se utiliza en los procesos industriales y servicios generales del proyecto, lo que disminuye el consumo de agua potable.

Medio	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medidas a implementar
	Agua	Aguas residuales	Mitigación	Las aguas residuales generadas son enviadas de regreso a **OPDAPAS** a través de un colector municipal, que conecta al proyecto con la planta de tratamiento de aguas residuales *"*Santa Cruz*"*, donde se realiza su recepción, tratamiento, saneamiento y disposición final. También, el proyecto cumple con el pago mensual por el volumen suministrado y retornado, basado en las lecturas verificadas por la promovente. Así mismo, se realizan los análisis a las descargas de agua residual, como se muestra en la evidencia adjunta en el **Anexo 16**.
	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	Mitigación	Los equipos y unidades empleadas deberán cumplir con la normatividad aplicable en materia de emisiones a la atmósfera. A su vez; las emisiones provenientes de fuentes móviles son reportadas en la Cédula de Operación Anual (COA), lo que además de ser un requisito ambiental, también conforma una herramienta de gestión ambiental que ayuda a optimizar procesos. Por otra parte, se supervisará que los proveedores cuenten con unidades que cumplan con la normatividad aplicable en materia de emisiones a la atmósfera.
		Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	Mitigación	Además de los registros que se realizan en la Cédula de Operación Anual, se llevan a cabo los estudios en conformidad con la NOM-085-SEMARNAT-2011, referentes a los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión; específicamente para la Caldera Nebraska de 2000 C.V.C. Con lo anterior, se dará continuidad a la realización de estos de forma periódica, así como el seguimiento al programa de mantenimiento preventivo-correctivo para garantizar el buen funcionamiento de la caldera.
		Emisión de polvos y partículas	Mitigación	Para evitar la acumulación y dispersión de polvos o partículas; se llevan a cabo actividades de limpieza cotidiana en cada una de las áreas que conforman las instalaciones. Además, los equipos o procesos que pueden generar material particulado cuentan con algún medio de contención; lo que evita la liberación al ambiente.
		Emisión de vapor de agua	Mitigación	El secado se realiza mediante un sistema cerrado que evita la emisión de vapor directamente al ambiente, además de que el agua recuperada es recirculada al proceso. Por otro lado, el sistema de

Medio	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medidas a implementar
				prensas permite la recuperación de agua mediante la extracción mecánica, disminuyendo la necesidad de evaporación.
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones	Mitigación	**PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.** realiza de forma periódica estudios para determinar los niveles de emisión de ruido en conformidad con la NOM-081-SEMARNAT-1994, tal como se muestra en el **Anexo 17**.
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Mitigación	Se fomenta el uso responsable de los recursos para evitar el desperdicio de artículos de un solo uso. Se realizan las actividades cotidianas de limpieza para evitar la acumulación de este tipo de residuos.
		Generación de residuos de manejo especial	Mitigación	Los residuos que se generan dentro de las instalaciones son sometidos a un plan de manejo, mismo que se registra en el portal del Sistema Integral de Residuos del Estado de México (SIREM). Actualmente el plan de manejo con el que cuenta **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.** cuenta con el número de registro **PMGSU/2025228/2382**.
		Generación de residuos peligrosos	Mitigación	Es importante señalar que el proyecto, cuenta con un almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP), conforme las disposiciones aplicables como pequeño generador conforme al registro presentado en el **Anexo 18**, donde se lleva un control mediante bitácoras de generación, etiquetado conforme al sistema de comunicación de riesgos de sustancias químicas peligrosas. Además, cuenta con extintores fijos y móviles, kit para control de derrames, sistema de puesta a tierra, una estación fija de lavaojos y un sistema contra incendios.
	Flora	Afectación a especies de flora sujetas a protección especial	Compensación	Las áreas verdes en las que se encuentran estas especies serán sujetas a un plan de mantenimiento manual. Con el fin de garantizar el cuidado y bienestar de estos individuos. El mantenimiento podrá ser ejecutado tanto por personal interno como personal externo especializado.
		Afectación a especies de	Compensación	Las áreas verdes en las que se encuentran estas especies serán sujetas a un plan de mantenimiento manual. Con el fin de garantizar

Medio	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medidas a implementar
		flora bajo amenaza		el cuidado y bienestar de estos individuos. El mantenimiento podrá ser ejecutado tanto por personal interno como personal externo especializado.
		Afectación a especies de flora no protegidas	Compensación	Las actividades encaminadas al cuidado de las especies que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo; implicarán un “efecto sombrilla”, es decir; su conservación ayuda a la protección del hábitat donde se encuentra y de las demás especies que dependen de él.
	Fauna	Afectación a especies de fauna no protegidas	Compensación	Las actividades encaminadas al cuidado de las especies de flora que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo; implicarán un “efecto sombrilla”, es decir; su conservación ayuda a la protección del hábitat donde se encuentra y de las demás especies que dependen de él. Por otra parte, el mantenimiento y cuidado de estas áreas brinda refugio y recursos alimenticios a diferentes especies de fauna, siendo las más comunes las aves.
		Fauna nociva	Mitigación	Aunado a las actividades de limpieza y mantenimiento; actualmente se cuenta con un servicio de control de plagas, tal como se muestra en el **Anexo 19**.
Perceptual.	Elementos paisajísticos	Compatibilidad con el entorno	Mitigación	Las actividades que realiza la promovente tienen lugar en una zona con uso de suelo que permite actividades industriales.
	Sociedad y población	Aceptabilidad	Mitigación	La promovente dará cumplimiento a sus obligaciones legales en materia ambiental, con ello, se suma la responsabilidad del cuidado del entorno en donde desarrolla sus actividades.

Medio	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medidas a implementar
Económico.	Infraestructura	Tránsito	Mitigación	Para evitar afectaciones al tránsito local, la promovente cuenta con un espacio en donde unidades de carga pueden esperar hasta el momento en que se les permita el acceso a las instalaciones. También se efectúan actividades de gestión integral del flujo de transporte, almacenamiento, inventarios, embalaje y distribución.
		Accesibilidad	Mitigación.	Todos los vehículos utilizan el estacionamiento externo para evitar interrumpir el tránsito local. Se cuenta con áreas específicas para la descarga de la materia prima y para la carga de producto terminado.
	Economía y población	Empleo	Compensación	Se realiza contratación de personal originario de las localidades aledañas, con el fin de contribuir a la economía local.
		Ingreso económico local	Compensación	Se promueve la adquisición de servicios y productos preferentemente de negocios ubicados en poblaciones cercanas al proyecto, con el fin de beneficiar la derrama económica local.
		Ingreso económico regional	Compensación	La adquisición de bienes o servicios dependerá de las necesidades operativas del proyecto, por lo que podrán ser adquiridos en distintas regiones del estado o incluso de la república mexicana.

Tabla 46. Medidas de prevención, mitigación y compensación durante la etapa de abandono del sitio

Medio.	Factor.	Impacto.	Tipo de medida	Medidas a implementar.
Natural.	Agua	Consumo de agua	Mitigación	Reducir o economizar el consumo de agua al momento de efectuar las actividades de limpieza. Utilización de equipos ahorradores de agua. Delimitar una cantidad de uso responsable.
	Agua	Aguas residuales	Mitigación	Se fomentará entre el personal el consumo responsable de agua, que se usará en las actividades de limpieza. Los estudios conforme a la NOM-001-SEMARNAT-2021, deberán realizarse de forma periódica hasta la suspensión de actividades.
	Aire	Emisión de gases de combustión de fuentes móviles	Mitigación	Los equipos y unidades empleadas deberán cumplir con la normatividad aplicable en materia de emisiones a la atmósfera. Bitácoras de mantenimiento, registro de verificación de los vehículos.

Medio.	Factor.	Impacto.	Tipo de medida	Medidas a implementar.
		Emisión de gases de combustión de fuentes fijas	Mitigación	Los estudios para determinar los niveles de emisión por fuentes fijas se realizarán hasta el cese definitivo de las operaciones.
		Emisión de polvos y partículas	Mitigación	La limpieza podrá efectuarse aplicando un ligero riego, o bien, empleando materiales en húmedo para evitar la suspensión de polvos y partículas.
		Emisión de vapor de agua	Mitigación	Los controles referentes a las emisiones de vapor de agua seguirán en funcionamiento hasta el cese definitivo de las operaciones.
		Emisión de ondas sonoras y vibraciones	Mitigación	Durante esta etapa las actividades se llevarán a cabo en el horario diurno, lo que mitigará las posibles molestias ocasionadas por ondas sonoras.
	Suelo.	Generación de residuos sólidos urbanos	Mitigación	Los residuos generados por las actividades de desmantelamiento y limpieza serán sujetos al plan de manejo. Serán almacenados de forma temporal hasta el momento de su recolección.
		Generación de residuos de manejo especial	Mitigación	Los residuos generados por las actividades de desmantelamiento y limpieza serán sujetos al plan de manejo. Serán almacenados de forma temporal hasta el momento de su recolección.
		Generación de residuos peligrosos	Mitigación	Los residuos generados por las actividades de desmantelamiento y limpieza serán sujetos al plan de manejo. Serán almacenados de forma temporal hasta el momento de su recolección.
	Flora.	Afectación a especies de flora sujetas a protección especial	Mitigación.	Las áreas verdes durante esta etapa serán intervenidas en menor grado.
		Afectación a especies de flora bajo amenaza	Mitigación	Las áreas verdes durante esta etapa serán intervenidas en menor grado.

Medio.	Factor.	Impacto.	Tipo de medida	Medidas a implementar.
		Afectación a especies de flora no protegidas.	Mitigación	Las áreas verdes durante esta etapa serán intervenidas en menor grado.
	Fauna.	Afectación a especies de fauna no protegidas	Mitigación	Las áreas verdes durante esta etapa serán intervenidas en menor grado.
		Fauna nociva	Prevención	Las actividades de desmantelamiento y limpieza ahuyentarán de forma temporal a la fauna nociva. No se descarta que eventualmente intente establecerse nuevamente en el sitio.
Perceptual.	Sociedad y población.	Aceptabilidad	Mitigación	Promover la comunicación transparente, informando claramente a trabajadores, clientes y proveedores sobre la situación. Ofrecer formación para que los trabajadores puedan encontrar trabajo en otros sectores o emprender nuevos negocios. El desmantelamiento y limpieza se realizarán tomando en cuenta las regulaciones y lineamientos aplicables.
		Conflictos sociales	Compensación	Cumplimiento legal y compensaciones justas, asegurando que los derechos de los trabajadores sean respetados conforme lo previsto en la ley aplicable.
Económico.	Infraestructura.	Tránsito	Mitigación	Se deberá establecer un programa general de trabajo, en el cual se establezcan las actividades y plazos para ejecutar el abandono de sitio.
		Accesibilidad	Mitigación	Se deberá establecer un programa general de trabajo, en el cual se establezcan las actividades y plazos para ejecutar el abandono de sitio. Se evitará que el equipo y maquinaria bloqueen las vialidades aledañas.

Medio.	Factor.	Impacto.	Tipo de medida	Medidas a implementar.
	Economía y población.	Empleo	Compensación	En caso de que el proyecto cambie de ubicación; el personal será transferido. Si el cambio de ubicación no es viable; el personal será indemnizado tras el cierre de operaciones. Se formalizará el cierre de operaciones en cumplimiento con las disposiciones legales aplicables.
		Ingreso económico local	Compensación	Durante la etapa de desmantelamiento y limpieza se promoverá la adquisición de servicios y productos preferentemente de negocios ubicados en poblaciones cercanas al proyecto, con el fin de beneficiar la derrama económica local.
		Ingreso económico regional	Compensación	La adquisición de bienes o servicios para esta etapa dependerá de las necesidades operativas del proyecto, por lo que podrán ser adquiridos en distintas regiones del estado o incluso de la república mexicana.

III.6 f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

En el **Anexo 11**, se muestran los planos correspondientes a este apartado y en los cuales se describen las características del área donde **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** lleva a cabo sus actividades.

III.7 g) CONDICIONES ADICIONALES

Se implementará un programa de vigilancia ambiental para dar cumplimiento a todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la operación del proyecto. Con este programa se podrá detectar los impactos no previstos, y de este modo articular las medidas necesarias para su prevención, mitigación o compensación.

Se supervisará la puesta en práctica de las medidas establecidas, efectuando controles para medir la efectividad.

El programa tendrá vigencia durante toda la vida útil del proyecto, y su cumplimiento es responsabilidad de la promovente, quien lo llevará a cabo con personal propio o mediante asistencia técnica.

CONCLUSIONES

PAPELES ULTRA S.A. DE C.V., es una empresa que se dedica a la fabricación de papel Kraft a partir de cartón reciclado, y se ubica en Carretera Federal México – Puebla km 24.4, Colonia Tlalpizahuac, Municipio de Ixtapaluca, C.P. 56560, municipio de Ixtapaluca, Estado de México.

Al encontrarse en el interior del municipio; el área de establecimiento e influencia presentan impacto previo, por lo que las condiciones evaluadas no corresponden a las originales.

En el presente estudio se consideran únicamente las etapas de Operación y mantenimiento, y en el caso de la etapa de abandono de sitio se plantean actividades generales que eventualmente podrán realizarse al momento de concluir con la vida útil del proyecto.

Los impactos ambientales negativos generados en el área de establecimiento fueron evaluados y se determinó que el grado de impacto se clasifica de bajo a medio; derivado de ello se propusieron medidas preventivas, de minimización, mitigación y/o compensación.

Dadas las características de las actividades que **PAPELES ULTRA S.A. DE C.V.,** se identificaron impactos positivos de alto valor, los cuales brindan los siguientes beneficios:

- Aprovechamiento responsable de agua.
- Tratamiento de aguas residuales.

- Reciclaje de residuos de manejo especial generados en su proceso productivo.
- Afectaciones (positivas) a especies de flora y fauna debido al mantenimiento de áreas verdes.
- Compatibilidad con su entorno y aceptabilidad por parte de la población.
- Generación de empleos directos e indirectos.
- Ingresos económicos a nivel local.
- Ingresos económicos a nivel regional.

Conforme a lo expuesto a lo largo del presente estudio, se concluye que, debido al impacto previo en la zona, a las condiciones actuales del sitio, la etapa de operación y mantenimiento modifica de manera significativa las condiciones ambientales actuales; por lo cual, es importante dar seguimiento a las medidas de prevención, minimización, mitigación y compensación, con la finalidad de reducir al máximo los efectos de los impactos identificados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de estos.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Manifestación de impacto ambiental (MIA): Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo, atenuarlo o compensarlo en caso de que sea negativo.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental: El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente[7] (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

BIBLIOGRAFÍA

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). Marco Geoestadístico 2024 – versión por área geoestadística estatal (AGEE) [Datos geoespaciales]. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551132173

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s. f.). Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Recuperado de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia

Ayuntamiento de Ixtapaluca. (2021). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca. Gobierno del Estado de México. Recuperado el 12 de agosto de2025 de: Ixtapaluca | Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura

Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección General para el Territorio Sostenible. (2007, 8 de febrero). Programa de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del territorio del Volcán Popocatépetl y su Zona de Influencia. Gaceta de Gobierno del Estado de México, recuperado el 14 de agosto de 2025 de: Bitácora Ambiental del Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del territorio del Volcán Popocatépetl y su Zona de Influencia | Dirección General para el Territorio Sostenible

Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del área natural protegida con la categoría de Parque Estatal Ecológico, Turístico y Recreativo denominado “San José Chalco” ubicado en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México. Recuperado de:https://cemer.edomex.gob.mx/sites/cemer.edomex.gob.mx/files/files/AIR%202023/170/Oficio_Dictamen_firmado%20(18).pdf

Comisión del Estado de México. (2023). Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Parque Estatal Ecológico, Turístico y Recreativo “San José Chalco”, Municipio de Ixtapaluca, Estado de México [Acuerdo]. Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno”, 28 de abril de 2023. https://cemer.edomex.gob.mx/node/1708

SEMARNAT. (2019, 13 de septiembre). Acuerdo por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Texcoco, clave 1507, en el Estado de México, Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. Diario Oficial de la Federación. https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5572270

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2016, 26 de septiembre). Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México, clave 0901. Diario Oficial de la Federación.https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5453759&fecha=26/09/2016#gsc.tab=0

Secretaría de Energía. (2011, 4 de febrero). Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural). Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/normasOficiales/4290/sener/sener.htm

Guía rápida de aves de la zona patrimonial en Xochimilco y Tláhuac. Ciudad de México: Secretaría del medio ambiente de la CDMX.

Dunn, Jon L. y Alderfer, Jonathan. (2017). Birds of North America. National Geographic. USA.

enciclovida.mx

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Del Olmo-Linares, Gerardo (2013). Aves comunes de la Ciudad de México. Bruja de Monte, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Geoinformación del del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), CONABIO.

Giasberg, Jeffrey. (2018). A Swift guide to butterflies of Mexico and Central America. Princeton University Press. USA.

iNaturalist.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Martínez-González, Lorena. (2008). Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Rangel-Ch., J. O., y Lozano-C., G. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. Caldasia, 14(68-70), 533-547.

Rzedowski-Rotter, Jerzy. (2006). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Triplehorn, Charles A. y Jhonson, Norman F. (2005). Borror and Delong´s introduction to the study of insects. Thomson Learning. USA.

Ubick D., Paquin P. y Cushin. P. (2007). Spiders of North America, an identification manual. American Arachnological Society. USA.

ANEXOS

1. Ubicación del sitio.
2. Coordenadas.
3. Planos de distribución.
4. Contrato de arrendamiento.
5. Licencia de funcionamiento de 1991.
6. Documentos legales de la promovente.
7. Responsable técnico.
8. Licencia de funcionamiento estatal.
9. CRETIB de la trenza pulper.
10. Dictamen de caldera.
11. Información cartográfica.
12. Diagrama de Gantt.
13. Matriz de Leopold Modificada.
14. Título de concesión de agua.
15. Convenio de agua tratada.
16. Análisis de Descarga de aguas residuales.
17. Resultados de Análisis de Emisiones
18. Registro como generador de residuos peligrosos.
19. Control de plagas.