



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INDICE

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1	Proyecto:	4
I.1.1	Nombre del proyecto	4
I.1.2	Ubicación del proyecto	4
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	5
I.2	Datos generales del promovente	5
I.2.1	Nombre o razón social	5
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	5
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal	6
I.2.5	Nombre del responsable que elabora el estudio ambiental	6
I.2.6	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	6
I.2.7	Nombre del responsable técnico del estudio	6
I.2.8	Dirección del responsable técnico del estudio	6
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1	Información general del proyecto	7
II.1.1	Naturaleza del proyecto	7
II.1.2	Selección del sitio	9
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
II.1.4	Inversión requerida	12
II.1.5	Dimensiones del proyecto	13
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	14
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2	Características particulares del proyecto	16
II.2.1	Programa general de trabajo	48
II.2.2	Preparación del sitio	49

II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	52
II.2.4	Etapa de construcción	53
II.2.5	Etapa de operación y mantenimiento.....	56
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	57
II.2.7	Etapa de abandono del sitio	57
II.2.8	Utilización de explosivos.....	57
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	57
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos ..	62
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	64
III.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	64
III.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	64
III.3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.....	65
III.4	Normas oficiales mexicanas	66
III.5	Norma técnica ambiental	68
III.6	Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato. 68	
III.7	Los Planes del Territorio decretados (general del territorio, regionales o locales) 68	
III.8	Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)	69
III.9	Ley de Aguas Nacionales	70
III.10	Ley y reglamento forestal	71
III.11	Reglamento para la Protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido	71
III.12	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	71
III.13	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	72
III.14	Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato	73

III.15	Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato	73
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	80
V.1	Delimitación del área de estudio	80
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	81
IV.1.1	Aspectos abióticos.....	81
IV.1.2	Aspectos bióticos.....	95
IV.1.3	Paisaje.....	105
IV.1.4	Medio socioeconómico	108
IV.1.5	Diagnóstico ambiental	110
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	116
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	116
V.1.1	Indicadores de impacto.....	116
V.1.2	Lista de indicadores de impacto	116
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	124
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	136
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	136
VI.1.1	Programa de medidas de mitigación.....	140
VI.2	Impactos residuales.....	155
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	162
VII.1	Pronósticos del escenario	162
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	163
VII.3	Conclusiones	163
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	166
VIII.1	Formatos de presentación.....	166
VIII.1.1	Planos definitivos	166
VIII.1.2	Fotografías.....	166
VIII.1.3	Videos.....	166



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

VIII.1.4	Listas de flora y de fauna.....	166
VIII.2	Otros anexos.....	166
VIII.3	Glosario de términos.....	168
IX	BIBLIOGRAFÍA.....	176

CONSULTA AL PÚBLICO

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

I.1 Proyecto:

El proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental corresponde a la construcción de una planta de tratamiento en el municipio de Cortázar, Gto. **Anexo 1 Conjunto de planos.**

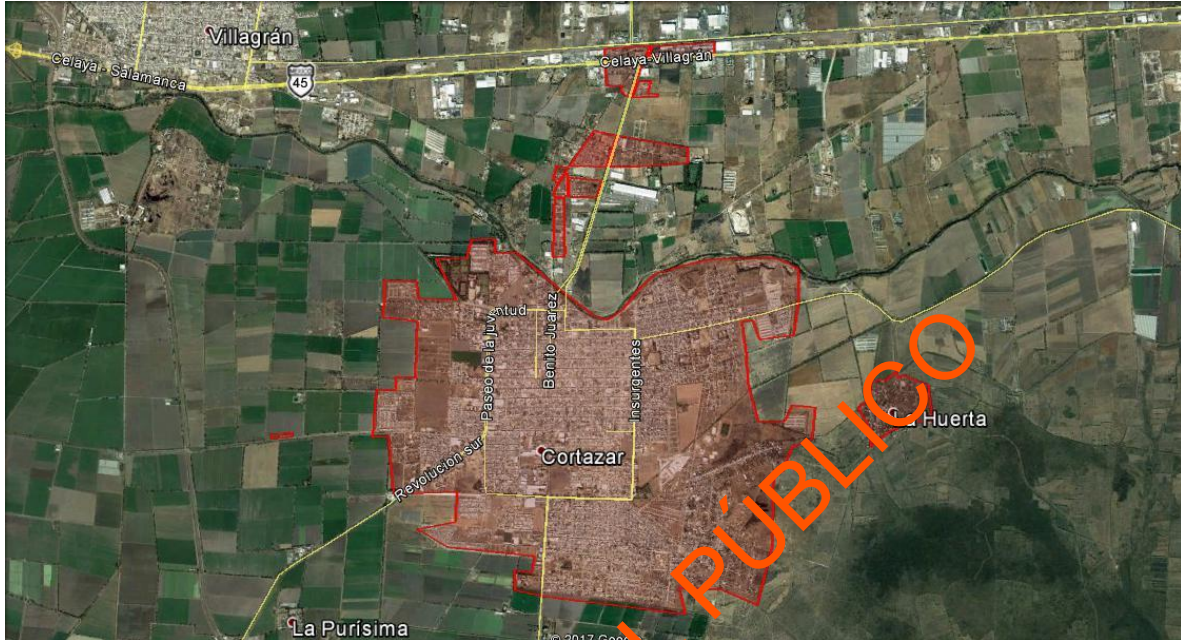
I.1.1 Nombre del proyecto

AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EMISOR DE AGUA CRUDA, LINEA DE AGUA TRATADA EN EL MUNICIPIO DE CORTAZAR, GTO.

I.1.2 Ubicación del proyecto

La zona de análisis está conformada por el área que actualmente comprende las localidades de Cortazar, Colonia La Calzada, Colonia La Fomaleza, Colonia Rinconada del Camino Viejo, Estación de Cortazar, Flores Mendoza (Segunda Fracción San Ignacio), La Huerta, Nuevo Ejido de Merino, Privada Residencial Cortazar, Quinta la Esperanza, Vázquez (Juan Manuel Vázquez)[Torno], identificados así en los censos históricos del INEGI, y que se estima en una superficie de 1354 hectáreas.

Imagen I. 1 Zona de estudio: área que drena las aguas residuales a la PTAR.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La expectativa de vida útil de los elementos que conforman una red de alcantarillado ya sea pluvial o sanitario es de al menos 20 años, de conformidad con los criterios para la ocupación en zona federal y los permisos a solicitar para llevar a cabo las obras de infraestructura hidráulica en condiciones de operación normal. Considerando que se tendrán actividades de mantenimiento, la vida útil de proyecto podría extenderse hasta un periodo de 50 años.

I.2 Datos generales del promotor

I.2.1 Nombre o razón social

Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cortazar, Gto.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promotor

JMA9608014H9

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable que elabora el estudio ambiental

Antares Consultores en Ingeniería, S.C.

I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

ACI 051201 VD2

I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Marco Antonio Cortiz Rendón

I.2.8 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Justificación

El agua no contaminada y el saneamiento ambiental no sólo son necesidades básicas mínimas para la salud y el bienestar humano, sino que constituyen un fin en sí. Adicionalmente, desde el punto de vista de la economía de un país, se ha demostrado que el abastecimiento de agua y el servicio de alcantarillado para la disposición de las aguas residuales domésticas influyen directamente en la vida diaria de la población, mejorando todos los aspectos de salud y desarrollo.

Por la importancia que debe de existir entre el desarrollo económico y la preservación del ambiente, el Gobierno del Estado a través de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) busca la construcción y optimización de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

Con el tratamiento de las aguas residuales, se evita el brote de focos de infección, por la disposición superficial de las aguas residuales sin tratamiento. Además, de presentar beneficios por su utilización en la agricultura y usos público – urbano.

En el caso particular de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino en el municipio de Cortazar, derivado del crecimiento de la población y por ende, el incremento del caudal de las aguas residuales generadas, requiere una ampliación que permita tratar un gasto de diseño de 110 L/s, ya que como se expuso en el capítulo 4.3 Diagnóstico de Procesos de la PTAR existente, la infraestructura actual tiene la capacidad de tratar un gasto medio de aproximadamente de 30 L/s.

Con la rehabilitación y ampliación de la PTAR se forjará un sistema de tratamiento adecuado para las condiciones actuales y las que se presenten a lo largo de su vida útil, beneficiando a 81,395

usuarios en la cabecera municipal y en 10 localidades, que representan más del 70% de la población del municipio.

Así entonces, en el marco del fortalecimiento de esta labor, este documento tiene como objetivo presentar el proyecto de ingeniería básica para la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino.

Avance del proyecto

Se trata de una ampliación en la PTAR, solo se encuentra como proyecto.

Objetivo del proyecto

Forjar un sistema de tratamiento adecuado para las condiciones actuales y las que se presenten a lo largo de su vida útil, beneficiando a 81,395 usuarios en la cabecera municipal y en 10 localidades, que representan más del 70% de la población del municipio.

Beneficios sociales

Se beneficiará a los habitantes mediante el Proyecto de la PTAR de la cabecera municipal de Cortazar, Guanajuato.

Dicho proyecto se vislumbra como un beneficio social que permitirá el saneamiento y desalojo de las aguas residuales del municipio de una manera más eficiente, lo que se presentará como impactos positivos en el centro de población de Cortazar y mejoras inconmensurables para los habitantes al eliminar focos de infección latentes a lo largo de escurrimiento.

La salud pública un indicador de bienestar sobre el municipio de Cortazar. Se han incrementado labores de construcción en la cabecera del municipio, diversos servicios primarios; tal es el caso de Cortazar que, al incrementar su población en los últimos años, la necesidad de un medio ambiente

sustentable crece con ellos. Siendo los mayores beneficiados las futuras generaciones que gozarán de un sitio con estructuras de servicios básicos fundamentadas en un desarrollo ampliamente vigilado en cuestiones ambientales y mimetizado de una manera armónica con los ecosistemas existentes.

Beneficios ambientales

Se realizará un beneficio al sistema biótico del lugar, al tratar de que el crecimiento de la población no dañe los ecosistemas que ahí existentes, permitiendo también la restauración de la vegetación existente, con el desalojo fuera de la comunidad de las aguas residuales generadas por la población.

Con el desalojo de las aguas se vigilará en todo momento que la comunidad se conserve en buen estado. Recuperando de manera periódica los aspectos ambientales de la zona como cuerpos de agua y vegetación de las riberas del dren, para de esta manera convertir el ambiente en un sitio óptimo para el desarrollo de diversas especies.

Beneficios económicos

- Minimización de las afectaciones a infraestructura urbana y de los habitantes de la zona.
- Incremento temporal de los ingresos económicos de una parte de la población al generarse empleos y oportunidades de trabajo.
- Propiciar el comercio interno de materiales e insumos, durante la construcción de la obra.
- La operación de la PTAR no tendrá costos altos en operación.

II.1.2 Selección del sitio

La evaluación de sitios propuesto para la realización del proyecto no se llevó a cabo, ya que la ampliación de la línea VERDE es necesaria debido al incremento poblacional de la zona.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La zona de análisis está conformada por el área que actualmente comprende las localidades de Cortazar, Colonia La Calzada, Colonia La Fortaleza, Colonia Rinconada del Camino Viejo, Estación de Cortazar, Flores Mendoza (Segunda Fracción San Ignacio), La Huerta, Nuevo Ejido de Merino, Privada Residencial Cortazar, Quinta la Esperanza, Vázquez (Juan Manuel Vázquez)[Torno], identificados así en los censos históricos del INEGI, y que se estima en una superficie de 1354 hectáreas.

CONSULTA AL PÚBLICO

Medidas de Mitigación	Costo
Manejo de maquinaria y equipo	\$8 800,00
Manejo de emisiones a la atmósfera	\$12 700,00
Manejo de contaminación auditiva	Contemplado en indirectos
Manejo de Suelo (Relieve y Geohidrología)	\$15 300,00
Manejo y protección de Cuerpos de agua	\$45 000,00
Manejo de Flora y Fauna	\$9 000,00
Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	\$13 000,00
Manejo de Residuos Peligrosos	\$19 500,00
Manejo de Residuos de Manejo Especial	Contemplado en indirectos
Manejo del dren "PR"	\$35 800,00
Capacitación de personal (Seguridad e Higiene)	Contemplado en directo e indirectos
Plan de Contingencias	\$9 500,00
Seguimiento Programa de Manejo y Supervisión Ambiental	\$12 000,00
TOTAL	\$180 60,00

Tabla II.1. Costos de Medidas de Mitigación

Este costo se estima en \$180.600 + Indirectos + IVA, aproximadamente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto de la Planta de tratamiento de aguas residuales ocupará una superficie total del terreno de 7304.96 m², la cual estará delimitada por un cercado de malla ciclónica y reja de acero, que a su vez servirá de protección a las estructuras. El área total de predio es de 7304.96 m² de los cuales solo ocupará la Planta de Tratamiento el 100% del terreno.

Las superficies para ocupar por los elementos que se instalaran de manera permanente en la zona federal del proyecto están dadas en la siguiente tabla:

CUERPO DE AGUA		DREN MERINO				
OBRA HIDRAULICA	Emisor de agua cruda	Línea VERDE norte	Línea VERDE sur			
	Pozo 1-PTAR	Conexión 2-16	Conexión 2-13	Cruce 24-26	Conexión 20-30	
Longitud tramo (m)	1322.20	1327.98	1221.63	12.57	1561.98	
Diámetro (m)	0.91	0.10	0.10	0.10	0.10	
Ancho zanja (m)	1.50	0.60	0.60	0.60	0.60	
Longitud tramo en NAMO (m)	-	-	-	5.17	-	
Ocupación de NAMO (m2)	-	-	-	3.10	-	
Longitud tramo en zona federal (m)	1322.20	1327.98	1221.63	7.40	1561.98	
Ocupación de zona federal (m2)	1983.30	796.79	732.98	4.44	937.19	
Superficie de despalme (m2)	-	-	-	3.33	187.44	
Espesor de despalme (m)	-	-	-	0.25	0.25	
Volumen de despalme (m3)	-	-	-	0.83	46.86	
Coordenadas UTM	X	293891.36	292668.6672	292668.11	294945.20	293906.0962
	Y	2265705.19	2265667.121	2265667.58	2265100.18	2265133.586
	X	292598.89	293940.74	293862.47	294944.3447	295260.27
	Y	2265653.16	2265694.34	2265722.78	2265087.632	2265068.85

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo a los estudios realizados en campo y bibliografía en el municipio de Cortazar aproximadamente el 70% de la superficie está dedicada a la agricultura, el 25% es matorral, el bosque templado ocupa el 5%. Se encuentra desarrollada la agricultura mixta, aunque fundamentalmente por superficie prevalece el riego con un 63% de superficie municipal.

El 80% de los ejidos utilizan semillas mejoradas, 98% fertilizantes químicos, 24% orgánicos, 80% tractores y 75% animales de trabajo y 85% utilizan pesticidas.

Este municipio cuenta con una de las mayores superficies en el estado dedicadas a la actividad pecuaria 24%.

El destino de la producción pecuaria es importante para el consumo, más del 72% de las unidades dedicadas a la cría y explotación de animales destinan su producción al autoconsumo. La actividad secundaria se desarrolla en base a la actividad de elaboración de productos de plásticos y pequeños talleres textiles, su producción de sustancias químicas básicas (aceites).

Para referencia en la Cabecera se toma la carta de uso de suelo otorgada por el INEGI para establecer las características de los tipos de suelo y actividades que se realizan en la zona. Dentro de la zona de proyecto en la cartografía consultada encontramos a lo largo del dren sitios con uso habitacional popular (Hp) y lugares desprovistos de vegetación (Dv) la parte relevante de la ocupación marginal de la tubería se dará en el Dren Merino donde se observa una asociación de vegetación tipo ribereña.

Actualmente la localidad en cuestión se ubica en los extremos este y oeste del Dren Merino donde se presenta ocupación de zona federal en algunos tramos del cauce en consecuencia de una mala distribución habitacional, en el esquema local de Cortazar localizamos construcciones dentro de las riberas del Dren Merino como se puede apreciar en el Anexo Fotográfico de la presente manifestación. Lo que nos indica que la zona está altamente modificada y solo se conservan vialidades y caminos de terracería en algunas partes del cuerpo de agua.

El trazo del emisor se ubica en vialidades y caminos de uso y costumbre que la gente construyó dentro de la ribera del Dren Merino, donde la cubierta vegetal es inexistente al tratarse de una zona urbana. El crecimiento de la población en las colindancias del cuerpo de agua es un factor que ha provocado la pérdida del vaso conductor lo que repercute en zonas de inundación latentes para la localidad.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se proyecta la construcción de la línea VERDE se encuentra localizada dentro de la cabecera municipal de Cortazar que están dentro de la zona urbana del municipio, por lo que se

cuenta con todos los servicios básicos requeridos para su ejecución como se enlistan a continuación:

- Energía eléctrica
- Drenaje sanitario
- Agua potable
- Alumbrado publico
- Vías de acceso: se conecta con el Boulevard Melchor Ocampo, uno del acceso principal del municipio.
- Se cuenta con servicio de transporte urbano y servicio de recolección de basura
- Cobertura móvil
- Abasto de alimentos

II.2 Características particulares del proyecto

• Descripción del proceso de tratamiento que recibirá el agua.

El proyecto corresponde a infraestructura de saneamiento, ya que se refiere a la ingeniería básica para la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino, en la cabecera municipal de Cortazar, principalmente mediante procesos biológicos anaerobios y aerobios en los Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente y los Reactores de Lodos Activados en modalidad de Mezcla Completa, respectivamente.

Los gastos de diseño para la población servida actual y de proyecto. En la tabla se muestra la proyección y modulación de agua residual a considerar para el diseño de la planta.

Gastos de diseño para la PTAR Dren Merino

Año	Población (hab)	Aportación (l/hab/día)	Gasto medio (l/s)	Gasto mínimo (l/s)	Coefficiente de Harmon	Gasto máximo instantáneo (l/s)	Gasto máximo extraordinario (l/s)
2017	71,224	124.21	102.40	51.20	2.17	222.20	333.30
2018	73,185	124.21	105.22	52.61	2.17	228.32	342.48
2019	73,185	124.21	105.22	52.61	2.17	228.32	342.48
2020	74,178	123.19	105.77	52.88	2.17	229.52	344.27
2021	75,181	122.19	106.32	53.16	2.17	230.72	346.09
2022	76,193	121.20	106.89	53.44	2.17	231.94	347.91
2023	77,214	120.23	107.45	53.72	2.17	233.16	349.75
2024	78,245	119.28	108.02	54.01	2.17	234.40	351.60
2025	79,285	118.34	108.59	54.30	2.17	235.64	353.46
2026	80,335	117.41	109.17	54.58	2.17	236.89	355.34
2027	81,395	116.50	109.75	54.87	2.17	238.15	357.23

En conclusión, de acuerdo a los estudios de consumo de agua potable de la población actual, así como a los índices de crecimiento de la población en la zona de proyecto; se considera que el gasto de diseño para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino en la cabecera municipal de Cortazar, Gto., sea de 110 litros por segundo.

Las determinaciones analíticas consideradas de las muestras compuestas correspondientes a la entrada de agua residual a la PTAR Dren Merino, se realizaron durante el periodo comprendido entre febrero y junio del presente año, mediante un laboratorio acreditado ante la EMA, denominado Laboratorio Clínico de Celaya y Toxicología Industrial, S.A. de C.V., así como un muestreo realizado en octubre por el Laboratorio de Calidad de Agua del SAPAL, de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, los resultados de las caracterizaciones se muestran a continuación.

Resumen de calidad del agua residual a la entrada de la PTAR Dren Merino

Fecha de muestreo	Parámetro de										Temperatura °C	
	Potencial	hidrógeno sulfuroso	suspendidos	totales	Bioquímica	Oxígeno	Química	Oxígeno	Grasas y aceites	Nitrógeno total		Fósforo total
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	°C
15/02/2017	8.21	560.00	841.50	1386.70	-	-	-	-	-	-	-	21
06/03/2017	7.97	346.70	547.10	630.20	-	-	-	-	-	-	-	21
07/03/2017	7.97	346.70	547.10	630.20	-	-	-	-	-	-	-	21
18/04/2017	8.13	281.30	228.60	347.50	-	-	-	-	-	-	-	22
21/06/2017	8.30	185.00	439.00	837.80	-	-	-	-	-	-	-	25
25/10/2017	7.00	290.00	483.00	1184.00	98.41	76.8	16.25	12				

La calidad del agua esperada después del tratamiento, es la establecida por la NOM-003-SEMARNAT-1997, en la parte correspondiente reuso en servicios al público sin contacto directo.

Para las aguas saneadas en la PTAR Dren Merino se prevé el aprovechamiento del agua residual principalmente para riego de áreas verdes, una vez que ésta ha sido tratada, siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos especificados en la NOM-003-SEMARNAT-1997, para uso sin contacto directo.

Además, en base al cumplimiento de esta Norma, se da por hecho que el agua superará la calidad de agua especificada en la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo que previo a su reutilización, se planea descargar el agua residual tratada que no se reutilice al Dren Merino.

Igualmente, debido a la calidad de agua tratada que se tendrá, se tienen diferentes posibilidades de uso, por lo que a continuación se mencionan, así como sus respectivos requerimientos de calidad, dependiendo del caso que se trate, aunque se hace hincapié en que se usarán para riego de áreas verdes.

El proyecto corresponde a infraestructura de saneamiento, ya que se refiere a la ingeniería básica para la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino, en la cabecera municipal de Cortazar, principalmente mediante procesos biológicos anaerobios y aerobios en los Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente y los Reactores de Lodos Activados en modalidad de Mezcla Completa, respectivamente.

A continuación, se describe cada una de las unidades propuestas que conforman el tren de tratamiento seleccionado.

Caja de Demasías

Un punto fundamental lo constituye, en los sistemas de saneamiento unitario, el vertedor de demasías (caja de demasías). Su misión es la de evacuar, en el curso de agua más próximo, que para el presente proyecto es el Dren Merino, el excedente de caudal sobre el que se ha calculado como tope para funcionamiento de la planta de tratamiento. Estos caudales pueden derivarse, en otra alternativa y de forma parcial, hacia un depósito de retención para su reintroducción posterior a la planta.

Esta caja estará provista de un vertedor de demasías para el desvío por gravedad de las aportaciones extraordinarias que se generen por arriba de los 238 L/s, situación que se presenta generalmente cuando es temporada de lluvias.

El principal objetivo de la consideración de excedencias, es proteger los sistemas de tratamiento en la PTAR, evitando así que un caudal superior al de diseño provoque un arrastre de flóculos del lecho de lodos en los reactores UASB (lavado de reactores) y diluya la concentración de sólidos suspendidos en el licor mezclado de los reactores aerobios.

Rejillas de Desbaste

El desbaste se realiza por medio de rejillas (rejas, mallas o cribas), y tiene como objeto retener y separar los cuerpos voluminosos flotantes y en suspensión, que arrastra consigo el agua residual. Sólo es necesario dejar una luz libre entre barras inferior a la dimensión del objeto a retener.

Se consigue así:

- Eludir posteriores depósitos.
- Evitar obstrucciones en canales, tuberías y conducciones en general.
- Interceptar las materias que por sus excesivas dimensiones podrían dificultar el funcionamiento de las unidades posteriores (desarenador, medidor de caudal, sedimentadores, etc.).
- Aumentar la eficiencia de los tratamientos posteriores.
- Indirectamente, reducir el consumo de oxígeno necesario para el tratamiento.

Puede decirse que, salvo excepciones, la instalación de rejillas de desbaste es indispensable en cualquier planta de tratamiento, retirando al máximo las impurezas del agua para su eliminación directa, compactadas o no, en vertederos de residuos sólidos, o por incineración.

Existen varios tipos de rejillas, pudiéndose realizar su clasificación con arreglo a diferentes criterios:

Criterio de inclinación de la rejilla

Con arreglo a él y haciendo referencia a la posición de las barras, malla o criba, se distinguen las rejillas verticales (figura II.4) e inclinadas (figura II.2).

Imagen II. 4 Reja principal de limpieza en contracorriente

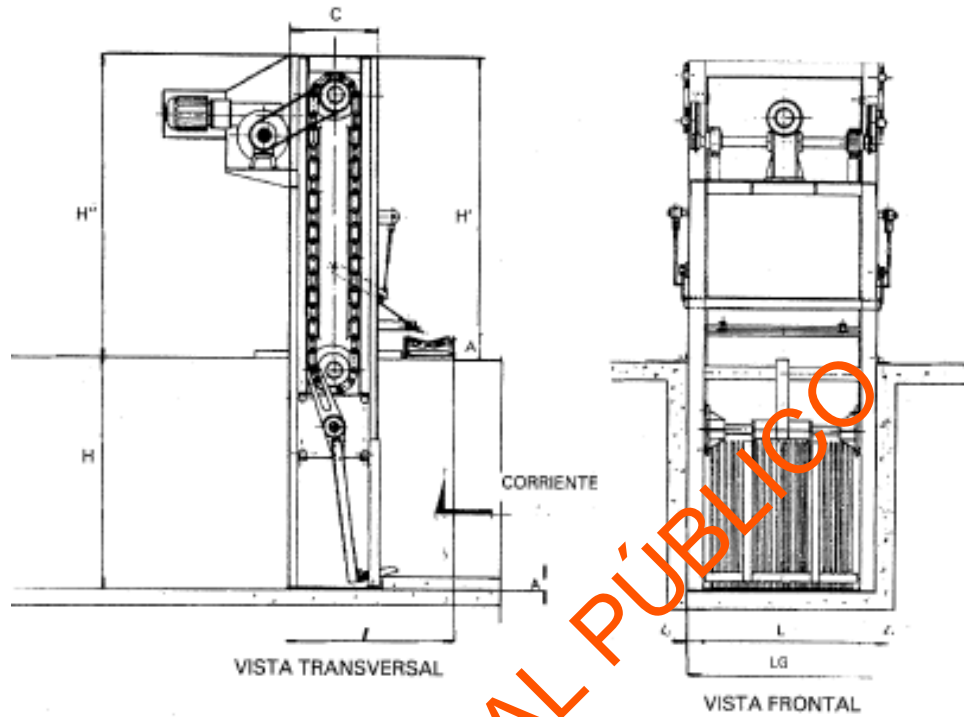
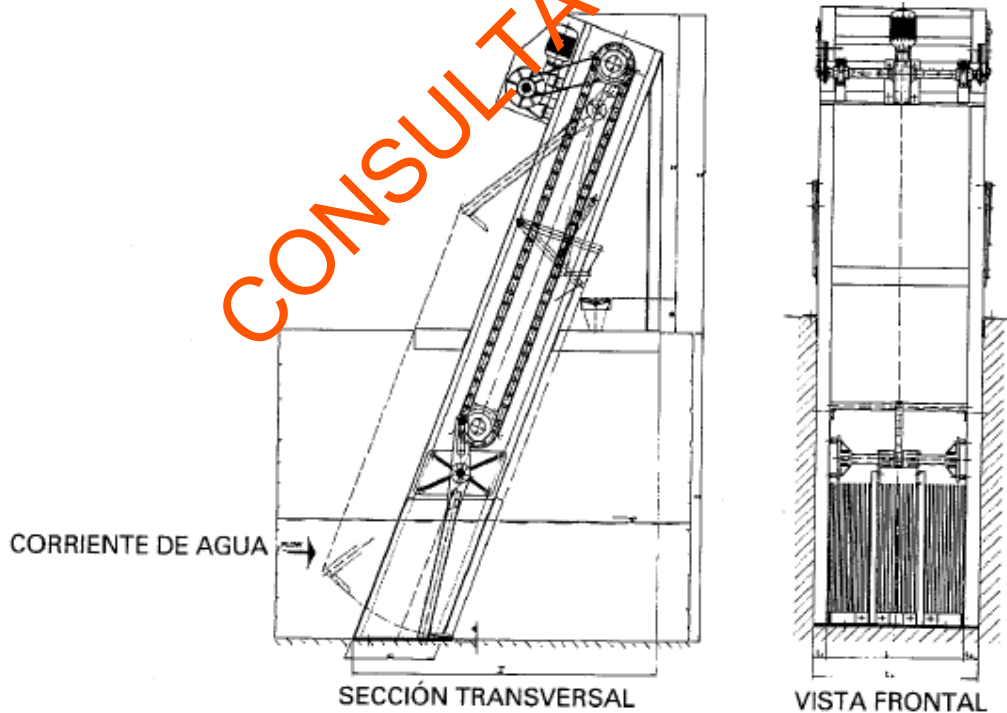


Imagen II. 5 reja inclinada a favor de corriente



Criterio de la separación libre entre barras

Se clasifican en finas, medias y gruesas, y aunque no existe un criterio único para la delimitación de los distintos tipos, se pueden considerar como rejillas finas aquellas en que la separación libre de aberturas es inferior a 1.5 cm; la distancia entre barras, en las llamadas rejillas de separación media, oscila entre 1.5 y 5.0 cm y son las más empleadas en la actualidad, puesto que retienen la mayor parte de las sustancias arrastradas que no pueden eliminarse por sedimentación; y para el desbaste grueso del efluente se emplean rejillas de abertura entre 5 y 15 cm. Se colocan en la entrada del colector a la planta de tratamiento, sirviendo como pretratamiento respecto a la rejilla media colocada a continuación.

En cualquier caso, interesa la colocación de rejillas bien calculadas con lo que se evitan perturbaciones posteriores, que restan eficacia a todo el sistema de tratamiento.

Criterio de la limpieza de las rejillas

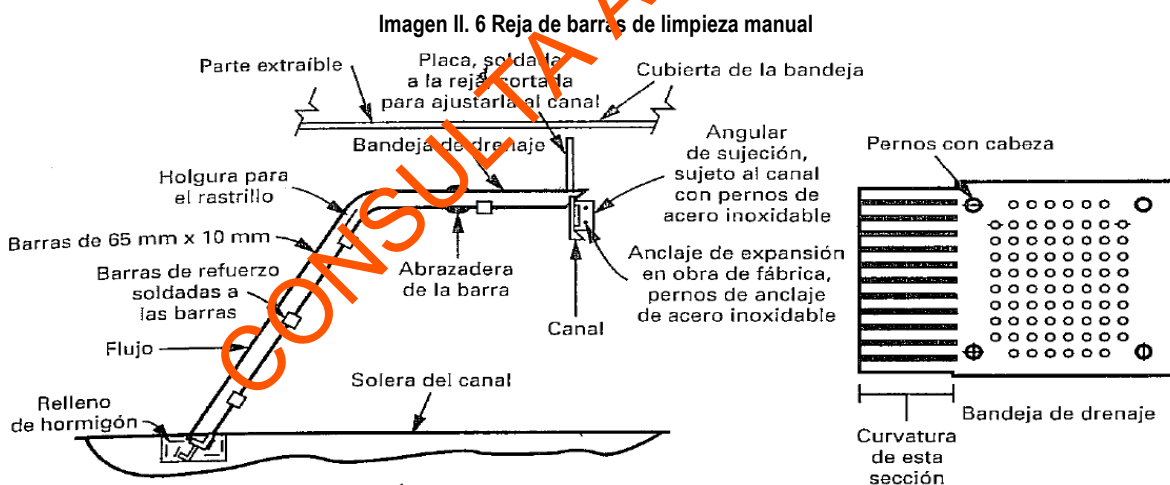
Para la limpieza del material retenido en las rejillas se pueden emplear procedimientos manuales o automáticos, según la importancia de la planta y cantidad de materias retenidas. En instalaciones pequeñas lo más conveniente es emplear rejillas inclinadas con limpieza mecánica. En instalaciones importantes es aconsejable realizar mecánicamente la limpieza de las rejillas. El automatismo del sistema limpiador puede ser regulado con intervalo de tiempo fijo o con intervalo de tiempo modificado con arreglo al grado de obstrucción de la rejilla.

Este último tipo lleva el motor de accionamiento del aparato de limpieza, gobernado por un control eléctrico, que actúa en función de las diferencias de nivel entre la superficie del líquido aguas arriba y aguas abajo de la rejilla. Esta diferencia de nivel aumenta con las retenciones de sólidos, y cuando llega a un valor señalado de antemano (5 a 10 cm) se cierra el circuito, poniendo en marcha el motor. Presenta este sistema, respecto al de limpieza con intervalo fijo de tiempo, las siguientes ventajas:

- Funcionamiento del sistema limpiador, sólo cuando es necesario.
- Ahorro consiguiente de energía.
- Mayor cantidad de materia retenida.
- Menor desgaste de maquinaria.

El sistema de automatismo con intervalo de tiempo fijo, tiene, sin embargo, la gran ventaja de sencillez de funcionamiento y no ser necesario personal especializado para su mantenimiento. Ello, unido a que, graduando la duración del ciclo de limpieza con arreglo a las características especiales del agua residual tratada, se obtienen buenos resultados, motiva su gran empleo en las instalaciones actuales.

Las rejillas de limpieza manual presentan una inclinación de 45 a 60° con respecto a la horizontal, la inclinación facilita la limpieza. Su longitud no excede aproximadamente los 3 m, ya que una longitud mayor dificulta su limpieza. En la parte superior de la rejilla existe una placa perforada para que los objetos extraídos se puedan almacenar temporalmente para su drenaje. Asimismo, con el objeto de procurar suficiente superficie de reja para la acumulación de residuos en los periodos entre operaciones de limpieza, es esencial que la velocidad de aproximación se limite a, aproximadamente, 0.45 m/s a caudal medio. En la figura 6.4 se ilustra una reja de limpieza manual típica.



Desarenadores

Por razones de seguridad en el proceso de depuración, el primer paso en el tratamiento del agua residual es el pretratamiento que incluye la separación y clasificación de las arenas. Un pretratamiento completo con un sistema sencillo, que permita la eliminación de arenas, previene problemas de funcionamiento posteriores, tales como atascos, desgastes o depósitos de arena.

La función del desarenador es separar los elementos pesados en suspensión (arenas, arcillas, limos), que lleva el agua residual y que perjudican el tratamiento posterior, generando sobrecargas en lodos, depósitos en las conducciones hidráulicas, tuberías y canales, abrasión en rodets de bomba y equipos, y disminuyendo la capacidad hidráulica. La retirada de estos sólidos se realiza en depósitos, donde se remansa el agua, se reduce la velocidad del agua, aumentando la sección de paso. Las partículas en suspensión, debido al mayor peso, se depositan en el fondo del depósito denominado desarenador. Esta retención se podría hacer en los tanques de sedimentación, pero la mezcla de arenas y lodos complicaría los procesos siguientes del tratamiento de lodos.

La entrada de arena en los elementos de los tratamientos primario y secundario (tanques de sedimentación, lechos bacterianos, etc.) perturbaría su funcionamiento, entre otras, por las siguientes razones:

- Por aumento de densidad del lodo, lo que dificulta su separación de las paredes y fondo de los tanques, así como de las conducciones.
- Por aumento del riesgo de atascamientos por acumulaciones en canales y tuberías, sobre todo en los cambios de dirección.
- Por la abrasión provocada sobre los elementos mecánicos en movimiento.

Por ello es necesario proceder a la separación de las arenas en el pretratamiento.

El término "arena" empleado en el tratamiento de las aguas residuales corresponde a partículas que poseen las dos características siguientes:

- Tienen una superficie definida.
- No son putrescibles.
- Tienen velocidades de sedimentación sensiblemente superiores a las de los sólidos orgánicos putrescibles.

Esta tercera característica diferencial constituye el principio de funcionamiento de los desarenadores. Generalmente existen tres tipos de desarenadores:

- De flujo horizontal
- Aireados
- Tipo Vórtex

El tipo más común es el desarenador de flujo horizontal con controlador de velocidad de flujo. Está constituido por un ensanchamiento en la sección del canal de pretratamiento, de forma que se reduzca la velocidad de la corriente a valores inferiores entre los 20-40 cm/s y se dé el tiempo necesario para que las partículas de arena sedimenten en el fondo del canal.

La separación de las arenas se da con la reducción de la velocidad del agua por debajo de los límites de precipitación de los granos de arena, pero por encima de los de sedimentación de la materia orgánica. De no cumplirse esta última condición, se producirían depósitos de materia, susceptibles de fermentación, que producirían malos olores y serían de incómodo manejo.

Los desarenadores tipo vórtex consisten en tanques cilíndricos en los que el flujo entra tangencialmente creando un patrón de flujo en vórtice, donde las fuerzas centrífugas y gravitacionales provocan que la arena se separe muy rápidamente en el centro del tanque. La arena separada del agua residual se extrae de la parte inferior para su posterior tratamiento.

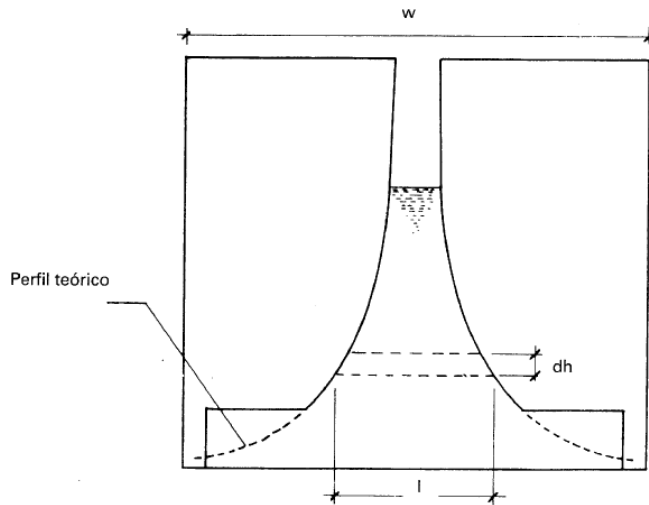
Control de la velocidad del flujo en desarenadores

La eficacia de los desarenadores está fundamentalmente basada en el control de la velocidad de los mismos, según los distintos flujos que llegan a la planta, de forma que prácticamente se mantenga constante. Este efecto puede conseguirse mediante un vertedor de variación lineal del caudal de salida.

Se dispone a la salida del desarenador de flujo horizontal (en reserva) un vertedor tipo SUTRO representado en la figura 6.5 y se desprecian las condiciones que hacen el flujo no uniforme, como son:

- La velocidad varía del fondo hasta la parte superior.
- El borde del vertedor debe estar a más de 30 cm del fondo del desarenador.
- No pueden trabajar sumergidos.

Imagen II. 7 vertedor de variación lineal de caudal



El caudal salido por un orificio de este tipo viene dado por la expresión:

$$Q = C \cdot \sqrt{2g} (l \cdot \sqrt{h}) \cdot h$$

$$Q = 0.942 \cdot \sqrt{2g} (l \cdot \sqrt{h}) \cdot h$$

Donde:

Q = caudal, m ³ /s	l = ancho, m
g = aceleración de la gravedad, m/s ²	h = altura, m

$$Q = 4.17 (l \cdot \sqrt{h}) \cdot h$$

Para que el caudal Q de salida varíe de forma constante con la h, es necesario que $l \cdot h^{1/2} = K$. Fijada la h, puede obtenerse el valor de l. Con dicho valor de l, se calcularía K. Para este K se obtendría la variación de l en función de h, teniendo así el perfil del vertedor. La superficie de desagüe en la figura será:

$$A = \int_0^h l \cdot dh$$

Y el caudal:

$$Q = A \cdot v = \int_0^h l \cdot v \cdot dh$$

Para la sección de control rectangular se obtiene:

$$Q = (C \cdot \sqrt{2g}) l \cdot h^{3/2} = c' \cdot w \cdot h^{3/2} \cdot v$$

Igualando:

$$\int_0^h l \cdot dh = c' \cdot w \cdot h^{3/2}$$

Diferenciando:

$$l \cdot dh = 3/2 \cdot c' \cdot w \cdot h^{1/2} dh$$

$$h = \left(\frac{2}{3 c' w} \right)^2 \cdot l^2 = K' \cdot l^2 \quad \text{Ecuación de una parábola.}$$

Cárcamo de bombeo

La necesidad de bombeo del agua viene dada por los condicionantes topográficos, y por la necesidad de transportar las aguas residuales de un punto a otro, entre los que no existe la necesaria diferencia de cotas para que pueda realizarse el paso del agua por gravedad, en conducción en lámina libre.

Esta necesidad de bombeo puede presentarse en la entrada o en el desagüe de la planta de tratamiento hacia el cauce receptor, ya sea de manera continua, si el nivel del cauce receptor está siempre a cota superior, o intermitente, en algunas épocas del año en que dicho nivel se eleva.

La estación de bombeo en su sentido más general está formada por los siguientes elementos, que deberán definirse en el estudio:

- Cámara de toma reguladora de la aspiración.
- Conductos de aspiración.
- Bombas.
- Impulsión.

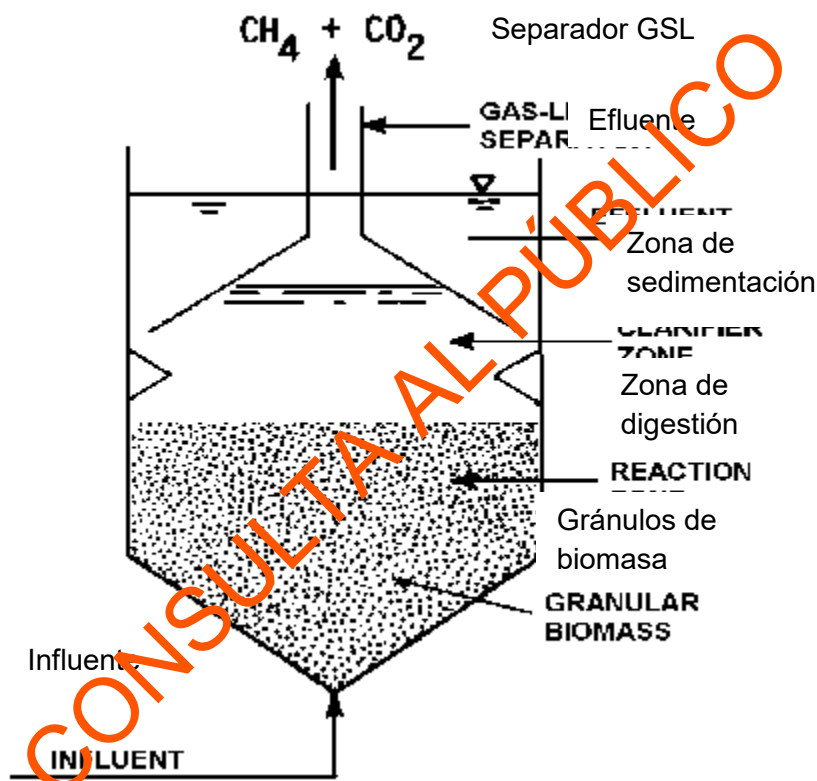
Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

Uno de los sistemas más utilizados en el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales es el reactor anaerobio de flujo ascendente (UASB por sus siglas en inglés). Aunque originalmente se desarrolló para aguas residuales de tipos principalmente soluble y de concentración media, este sistema puede trabajar con cargas altas de contaminantes.

CONSULTA AL PÚBLICO

El reactor anaerobio consta de tres partes esenciales: zona de digestión, zona de sedimentación y separador gas-sólido-liquido (GSL). Ver figura 6.6.

Imagen II. 8 Reactor anaerobio de flujo ascendente (AUAS) y partes principales



El sistema de alimentación es una parte crucial del reactor. Es importante realizar un óptimo contacto, con el fin de prevenir canalizaciones del agua residual a través del manto de lodos y evitar la formación de zonas muertas en el reactor.

Los compuestos orgánicos son removidos del agua residual a medida que ésta asciende hasta la parte superior del reactor y son convertidos principalmente en biogás y algo de material celular. El lodo anaeróbico y el biogás son separados en el separador de tres fases (GSL). El biogás puede ser quemado o almacenado para usarlo después de ser tratado como combustible.

Los objetivos principales de la unidad GSL para reactores anaerobios, que tratan aguas residuales domésticas, son:

- Separación del biogás y su descarga del reactor.
- Permitir al lodo deslizarse dentro del compartimiento de digestión.
- Servir como una clase de barrera para expansiones excesivas rápidas del manto de lodos dentro del sedimentador.
- Suministrar un efecto de pulimento.
- Prevenir el lavado de lodo flotante.

Otros factores importantes a considerar para el buen funcionamiento del reactor UASB son los siguientes.

Características del agua residual

Las sustancias contenidas en el agua residual pueden afectar negativamente la formación de los gránulos de lodo y causar la producción de espumas o natas. El agua residual con altas concentraciones de proteínas y/o grasas tiende a generar mayores problemas. Asimismo, cuando la fracción de sólidos en el agua residual incrementa, la habilidad para formar gránulos de lodo decrece.

Carga orgánica volumétrica

La carga orgánica volumétrica en base a la DQO afluente al sistema varía dentro del rango de 2 a 24 kg de DQO por metro cúbico por día; este valor varía en función de las características del agua residual a tratar (fuerza), la fracción de DQO particulada, la concentración de sólidos suspendidos totales afluentes y la temperatura.

Velocidad del flujo ascendente

La velocidad del flujo ascendente, en base al gasto y área del reactor, es un parámetro crítico de diseño. Las velocidades recomendadas se encuentran en función del tipo de agua residual y la fracción de DQO soluble, estas van de 0.8 a 3.0 metros por hora.

Reactor de Lodos Activados

El proceso de tratamiento mediante lodos activados, consiste principalmente de tres componentes:

- Un reactor en el que los microorganismos son responsables del tratamiento del agua y son mantenidos en suspensión y aireación.
- La separación de la fase sólida y la fase líquida, usualmente en un tanque de sedimentación.
- Un sistema de recirculación para el retorno de la biomasa removida en el tanque de sedimentación hacia el reactor, con la finalidad de mantener constante su concentración.

El proceso de lodos activados en modalidad de mezcla completa (CMAS por sus siglas en inglés), es una aplicación del régimen de flujo continuo de un reactor agitado. La agitación se realiza mediante difusores de aire o por aireadores mecánicos.

Debido a que el tanque se encuentra completamente mezclado, la carga orgánica, la concentración de sólidos suspendidos en el licor mezclado, la demanda de oxígeno y la concentración del sustrato son uniformes en todo el tanque de aireación y la relación F/M (alimento-microorganismo) es baja.

Una ventaja del proceso de lodos activados de mezcla completa es la dilución de descargas puntuales de compuestos tóxicos, así como las variaciones de carga del líquido afluente.

Se debe tener cuidado para asegurar que el reactor CMAS se encuentra bien mezclado y que la alimentación y los puntos de retirada del efluente están seleccionados para prevenir la existencia de zonas donde el agua residual quede sin tratar o parcialmente tratada.

Un reactor de mezcla completa es usualmente de geometría cuadrada, rectangular o circular. Las dimensiones del tanque dependen principalmente del tamaño, tipo y patrón de mezcla del equipo de aireación.

Los conceptos claves de diseño son la selección del tiempo de retención hidráulico de diseño, la selección de los coeficientes cinéticos y estequiométricos y la aplicación de balances de masa apropiados.

En este reactor puede llevarse a cabo el proceso de nitrificación. La nitrificación es el primer paso en la eliminación del nitrógeno por el proceso de nitrificación-desnitrificación. Son dos los géneros de bacterias responsables de la nitrificación, Nitrosomas y Nitrobacter. Los Nitrosomas oxidan el amoníaco en nitrito, producto intermedio, mientras que los Nitrobacter transforman el nitrito en nitrato. La no acumulación de nitrito en el sistema evidencia que la conversión de amoníaco a nitrito tiene lugar por medio de una serie de complejas reacciones que gobiernan el proceso de conversión global.

Las bacterias nitrificantes son organismos extremadamente sensibles a gran cantidad de sustancias inhibitoras, agentes tanto orgánicos como inorgánicos, que pueden impedir el crecimiento y la actividad de estos organismos. Las altas concentraciones de amoníaco y de ácido nitroso pueden resultar inhibitoras, siendo también importante el efecto del pH. El intervalo óptimo de valores del pH es estrecho, entre 7.5 y 8.6, pero algunos sistemas aclimatados a condiciones de pH más bajos también han conseguido la nitrificación de forma satisfactoria. La temperatura también ejerce una gran influencia sobre el crecimiento de las bacterias nitrificantes. Aun así, la cuantificación de esta influencia es difícil de establecer. Para que se produzca la nitrificación, es fundamental que existan concentraciones de oxígeno disuelto por encima de 1 mg/l. Si el nivel de OD es inferior a este valor, el oxígeno se convierte en el nutriente limitante del proceso, y puede producirse el cese o la ralentización de la nitrificación.

Sedimentación Secundaria

La sedimentación secundaria tiene como propósito la eliminación de sólidos suspendidos generados por el reactor de lodos activados para obtener un agua tratada con bajos niveles de material suspendido y ayudar para que los tratamientos de desinfección sean efectivos.

A medida que los microorganismos van creciendo en el reactor aerobio, se aglutinan formando los lodos activados; éstos más el agua residual fluyen al tanque de sedimentación secundaria.

Parte de los lodos sedimentados en el sedimentador secundario son devueltos al reactor aerobio (recirculación de lodos) con el fin de mantener una alta población de microorganismos y una

concentración constante para permitir una oxidación rápida de la materia orgánica. El lodo que no se recircula (purga) puede enviarse a las unidades de estabilización de lodos.

Desinfección con hipoclorito de sodio

La desinfección se refiere a la destrucción parcial de los microorganismos que causan enfermedades. Todos los microorganismos no son destruidos durante el proceso, este hecho diferencia la desinfección de la esterilización, en la cual, todos los microorganismos son destruidos. En el tratamiento de las aguas residuales, las cuatro categorías de organismos patógenos son:

- Bacterias
- Protozoarios y sus quistes
- Helmintos
- Virus

Los organismos patógenos encontrados en el agua residual son excretados por seres humanos y animales que se encuentran infectados con enfermedades infecciosas. Los organismos patógenos de origen humano típicamente causan enfermedades en el aparato gastrointestinal, como la tifoidea y fiebre paratifoidea, disentería, diarrea y cólera. Debido a que estos organismos son altamente infecciosos, son responsables de miles de muertes cada año en áreas con una mala sanidad.

La desinfección es más comúnmente realizada mediante el uso de:

- Agentes físicos
- Agentes químicos
- Mecánicamente
- Radiación

Los agentes químicos más utilizados como desinfectantes son los que tienen propiedades oxidantes, entre ellos los más comunes son el cloro, sus compuestos y el ozono.

De los desinfectantes con cloro, el más común es el hipoclorito de sodio (NaClO) por su fácil transporte, almacenamiento y alimentación (en comparación con el gas cloro, Cl_2). Sin embargo, el manejo de éste requiere consideraciones especiales de diseño debido a su corrosividad y la presencia de vapores de cloro.

El hipoclorito de sodio sólo está disponible en estado líquido y por lo general contiene de 12.5 a 17 por ciento de cloro disponible en el momento que se fabrica. El hipoclorito de sodio se puede comprar en lotes a granel de 12 a 15% de cloro disponible. La solución se descompone más fácilmente a altas concentraciones y se ve afectada por la exposición a la luz y al calor. Una solución de 16.7% que se almacena a 26.7 °C perderá 10% de su fuerza en 10 días, 20% en 25 días y 30% en 43 días. Por lo tanto, se debe almacenar en un lugar fresco, en un tanque resistente a la corrosión.

En presencia de agua el hipoclorito, reacciona para dar ácido hipocloroso (HClO), la forma con mayor potencial de óxido-reducción y más activa como desinfectante. En el agua, el cloro reacciona rápidamente con las sustancias inorgánicas reductoras y después con las sustancias orgánicas susceptibles de ser oxidadas.

El agente oxidante debe atravesar la membrana plasmática de las bacterias, que es de naturaleza fosfolipídica y oxidar las enzimas que interviene en el Ciclo de Krebs, cuando estas enzimas se afectan, se frenan los mecanismos celulares de obtención de energía y con esto la reproducción de las bacterias.

La eficiencia de la desinfección con cloro depende del, pH, la temperatura, la presencia de partículas en suspensión, la composición química del agua, la concentración del agente desinfectante y del tiempo de contacto.

Tanque de agua tratada

El almacenamiento del agua residual tratada se ha convertido en un tema importante para su reutilización y especialmente cuando no se quiere tener descargas del efluente tratado.

Los tanques usados para almacenamiento del agua tratada pueden ser abiertos o cerrados, siendo los más comunes los tanques abiertos.

Un tanque de agua tratada sirve para satisfacer la demanda de agua para riego agrícola, eliminando las variaciones de flujo y proporcionando un gasto de agua continuo, además contribuye a disminuir los costos por bombeo en las horas pico de demanda de agua.

Los problemas que se presentan por el almacenamiento, en tanques abiertos o cerrados, son derivados principalmente de los constituyentes residuales que quedan después del tratamiento y de las características químicas del agua.

Lechos de secado

Los lechos de secado es uno de los métodos más ampliamente utilizados para el desaguado de lodos, tienen como objetivo principal, eliminar del lodo previamente digerido, la mayor cantidad de agua, a fin de facilitar su manejo, mantenimiento y disposición final.

La deshidratación de lodos en lechos de secado ocurre por filtración del agua a través del medio filtrante y por evaporación del agua de la superficie del lodo. La filtración se lleva generalmente a cabo en 1 o 3 días. Esto depende de las características del lodo y de la profundidad a la cual es puesto en los lechos.

Después de que casi toda el agua haya sido filtrada y evaporada, el lodo se queda con un contenido de humedad en equilibrio con el aire. El contenido de humedad final depende de la temperatura y la humedad relativa del aire.

El agua drenada puede ser recirculada al cárcamo de bombeo. Una vez que el lodo haya sido lo suficientemente deshidratado, éste se remueve de los lechos. Los lodos con 30 a 40% de sólidos se pueden remover manualmente.

Las ventajas principales de los lechos de secado son:

- Bajos costos de operación y mantenimiento.
- No es necesaria la aplicación de polímeros.
- Alto contenido de sólidos en el lodo desaguado.
- No requieren mantenimiento periódico.
- No requieren equipos especializados.

Aunque la viabilidad económica depende en gran manera de:

La disponibilidad del terreno, ya que requieren un área mucho mayor en comparación con otros procesos de desaguado.

Las condiciones climáticas favorables (secas y calurosas) para máxima evaporación.

Descripción de las obras en Zona Federal

- Instalación de tubería Línea Norte

Se describen a continuación los puntos de la instalación de la tubería y estructuras de la Línea VERDE Norte:

Instalación de tubería

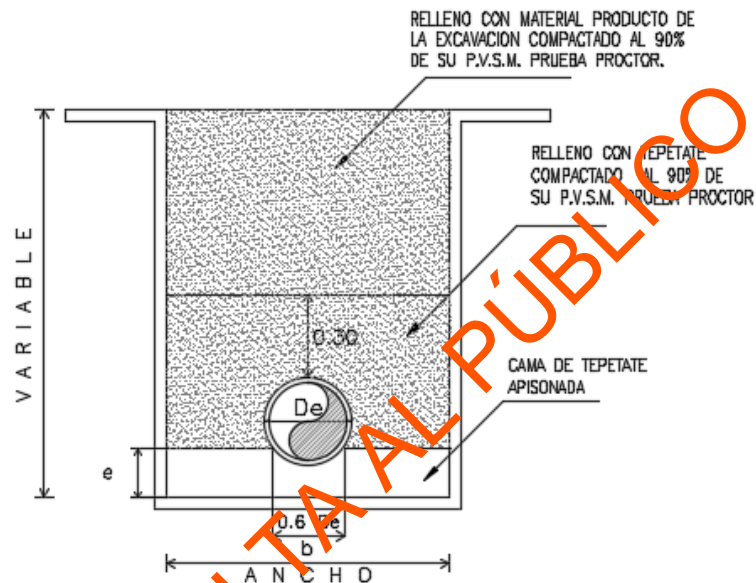
Las obras para la colocación de la **tubería hidráulica de PVC sistema anger serie inglesa RD-26 4"** de diámetro contempla la apertura de una zanja de 60 cm de ancho y una profundidad de 0 a 2 metros de materia seca con maquinaria y de modo manual.

La tubería que comprende la parte norte de la línea VERDE comenzara en el nodo 1, cadenamiento **0+000.00**, teniendo como puntos cercanos al cuerpo de agua los cruceros 3, 9 y 12 con cadenamientos **0+033.58**, **0+821.47** y **1+089.20** respectivamente, lo cual corresponde a 1327.98 ML de tubería.

Posterior a la apertura de la zanja se prepara el fondo del terreno colocando un aplanilla de 10 cm de espesor, la cual será apisonada para después alojar la tubería.

Después de colocada la tubería, se colocará una capa de 20 cm de espesor por encima de la tubería de tepetate, los retos de la zanja serán relleno con material A y B seleccionado producto de la excavación, compactándolo al 85% prueba proctor.

Imagen II. 9 Detalle del relleno con material producto de excavación aprovechable



Colocación de silletas

En el cadenamiento **0+821.47** que corresponde al crucero 9 se colocará una silleta, la cual será colocada para sostener el tren de válvulas de Fo.Go., esta tendrá una base de 90 X 90 cm y una altura de 40 cm. La parte superior de la silleta tendrá una base de 17X17 cm. Esta será constituida por concreto $f'c=150$ kg/cm² reforzada con 4 varillas roscadas de ½ "de diámetro. Para sostener la tubería se colocará una abrazadera a base de solera de 2" X1/8" de espesor.

Imagen II. 10 Detalle de silleta de la tubería de Fo.Go.

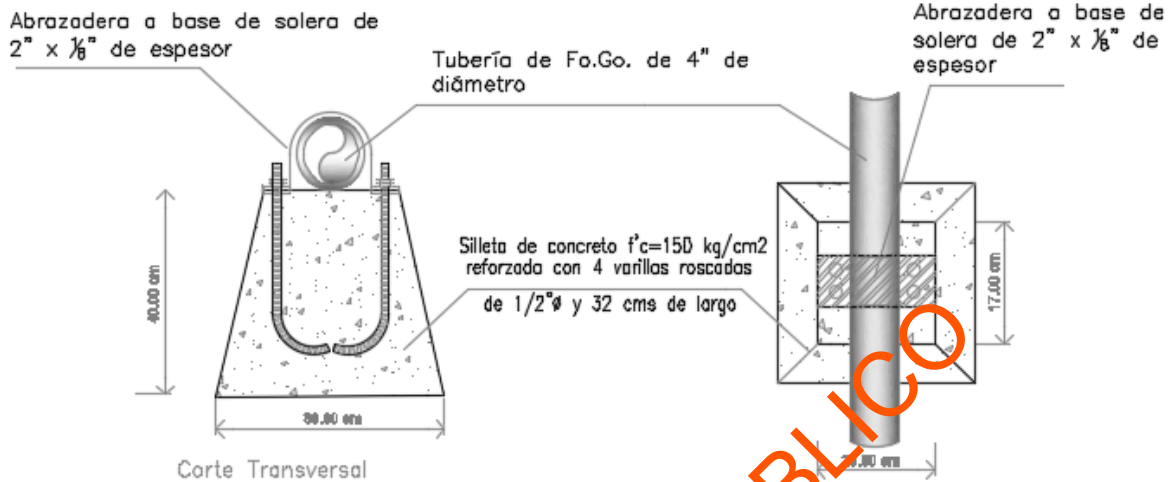
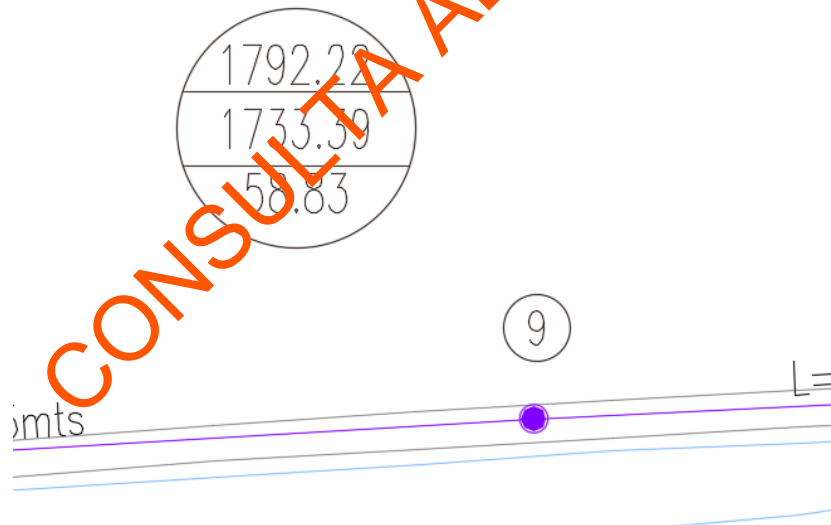


Imagen II. 11 detalle de la ubicación de la silleta en el cruceo 9



Estructuras de almacenamiento

Cruceros de la línea VERDE Norte

NODO	X	Y	Cadenamiento
1	292675.83	2265667.93	La c
2	292668.67	2265667.12	
3	292671.53	2265640.70	0+033.58
9	293456.76	2265703.60	0+821.47
12	293724.08	2265718.33	1+089.20
13	293864.77	2265723.36	
14	293864.77	2265694.34	
16	293940.74	2265634.34	
23	293956.61	2266178.36	
24	293954.23	2266186.77	
26	293965.21	2266301.92	
29	293992.10	2266797.07	
30	293996.51	2266959.90	
31	294318.73	2296956.70	
33	294468.02	2266943.25	
34	294481.71	2267080.62	
35	294535.69	2267073.94	
36	294539.40	2267108.69	
37	294542.57	2267110.72	
38	294555.15	2267102.70	
39 (Tanque)	294545.39	2267192.54	

Punto de Inicio	
Ultimo punto	
Estructura paralela al cuerpo de agua	

Imagen II. 12 Punto de inicio de la línea VERDE Norte



Imagen II. 13 Ultimo punto de línea VERDE Norte



Se describen a continuación los puntos de la instalación de la tubería y estructuras de la Línea VERDE Sur:

Colocación de tubería

Las obras para la colocación de la **tubería hidráulica de PVC sistema anger serie inglesa RD-26 4"** de diámetro contempla la apertura de una zanja de 60 cm de ancho y una profundidad de 0 a 2 metros de materia seco con maquinaria y de modo manual.

La tubería que comprende la parte sur de la línea VERDE comenzara en el nodo 1, cadenamamiento **0+000.00**, teniendo como puntos cercanos al cuerpo de agua los cruces 3, 9 y 12 con cadenamamientos **0+033.58**, **0+821.47** y **1+089.20** respectivamente, lo cual corresponde a 1221.63 ML de tubería.

Posterior a la apertura de la zanja se prepara el fondo del terreno colocando un aplanilla de 10 cm de espesor, la cual será apisonada para después alojar la tubería. Las obras para la colocación de la **tubería hidráulica de PVC sistema anger serie inglesa RD-26 4"** de diámetro contempla la apertura de una zanja de 60 cm de ancho y una profundidad de 0 a 2 metros de materia seco con maquinaria y de modo manual.

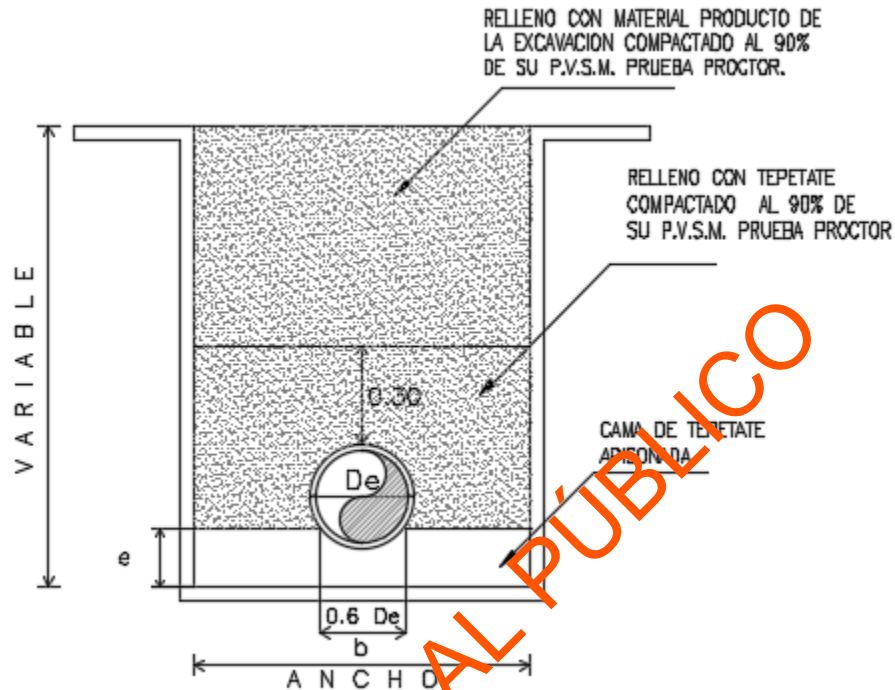
La tubería que comprende la parte sur de la línea tiene como puntos cercanos al cuerpo de agua los nodos 20,22,23 , 24, 26, 27, 29 y 35 con cadenamientos **1+923.64, 2+664.44, 2+677.72, 2+708.45, 2+971.22, 2+994.33, 3+253.58 y 4+068.83** ° respectivamente, lo cual corresponde a 1561.98 ML por la calle Camino Viejo a Tierra Fría de tubería.

Posterior a la apertura de la zanja se prepara el fondo del terreno colocando un aplanilla de 10 cm de espesor, la cual será apisonada para después alojar la tubería.

Después de colocada la tubería, se colocará una capa de 20 cm de espesor por encima de la tubería de tepetate, los retos de la zanja serán rellenado con material A y B seleccionado producto de la excavación, compactándolo al 85% prueba proctor.

CONSULTA AL PÚBLICO

Imagen II. 14 Detalle del relleno con material producto de excavación aprovechable



Colocación de siletas

En el cadenamiento **2+664.44** y **3+257.58** que corresponde al nodo 22 y 29 se colocará una silleta, la cual será colocada para sostener el tren de válvulas de Fo.Go., esta tendrá una base de 90 X 90 cm y una altura de 40 cm. La parte superior de la silleta tendrá una base de 17X17 cm. Esta será constituida por concreto $f'c=150$ kg/cm² reforzada con 4 varillas roscadas de ½ "de diámetro. Para sostener la tubería se colocará una abrazadera a base de solera de 2" X1/8" de espesor.

Imagen II. 15 Detalle de silleta de la tubería de Fo.Go.

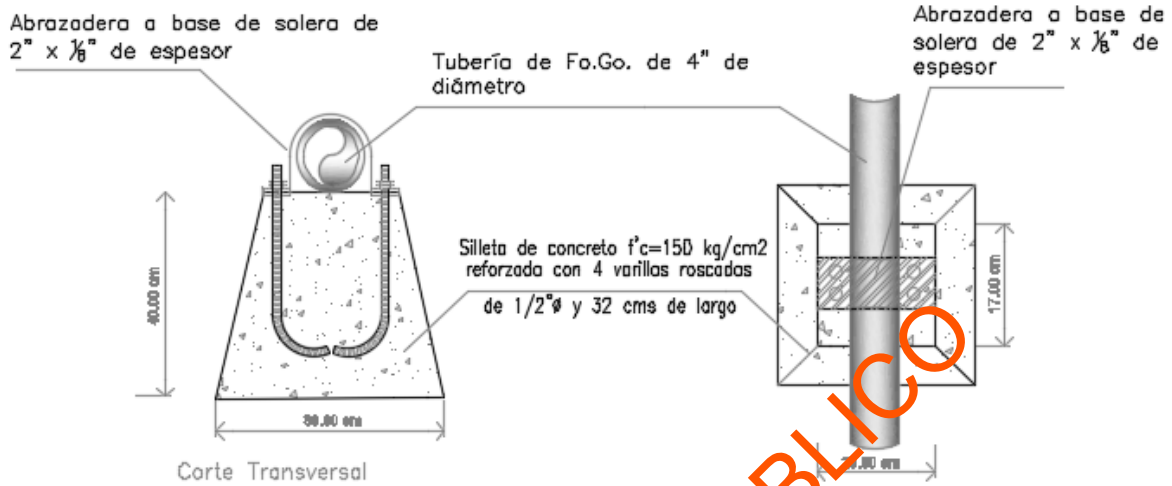


Imagen II. 16 Detalle de la ubicación de la silleta en el nodo 22

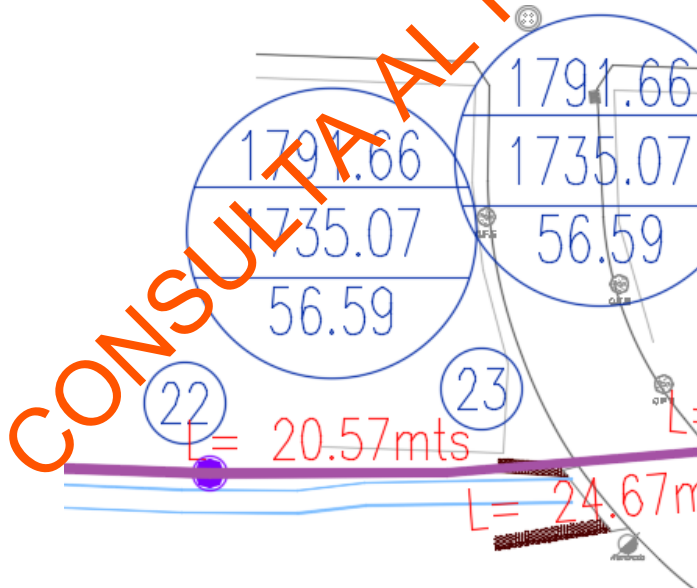
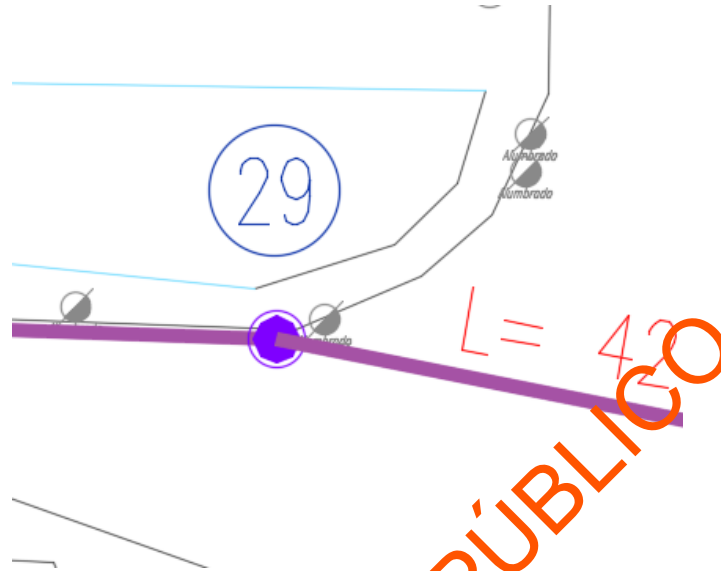


Imagen II. 17 Detalle de la Ubicación de la silleta en el nodo 29



SUR

NODO	X	Y
1	292675.83	2265667.93
2	292668.67	2265667.12
3	292671.53	2265640.70
9	293456.76	2265703.60
12	293724.08	2265718.33
13	293864.77	2265723.36
18	293842.27	2265143.19
19	293882.97	2265168.65
20	293906.1	2265133.59
22	294596.91	2265109.39
23a	294642.06	2265111.51
24	294945.2	2265100.18
26	294944.34	2265087.63
27	294959.36	2265086.67

SUR

NODO	X	Y
29	295218.43	2265077.14
35	296031.36	2265040.26
36	296063.36	2265086.67
37	296255.4	2265041.82
39	296634.3	2265421.29
40	296649.25	226529.42
41	296653.19	2265445.59
43	296727.73	2265541.57
44 (Tanque)	296798.96	2265530.07

Punto de Inicio	
Ultimo punto	
Estructura paralela al cuerpo de agua	

• **Origen de aguas recibidas**

La calidad del agua residual esperada a ser tratada es tipo doméstica, que es la comúnmente procedente de zonas urbanas. El uso doméstico del agua incluye el agua que se consume para limpieza, higiene, fines culinarios y evacuación de residuos. Entre las características más importantes en un agua residual doméstica encontramos el color, olor, sólidos, constituyentes orgánicos (expresados como demanda bioquímica de oxígeno) como grasas animales, detergentes y la presencia de microorganismos que pueden ser nocivos a la salud.

Para nuestro caso en particular se considerarán las características obtenidas de los análisis a muestras compuestas de agua residual tomadas en la entrada a la PTAR Dren Merino, que se refieren en la tabla II.1.

Tabla II. 1 Calidad del agua de diseño para la ampliación y rehabilitación de la PTAR.

Parámetro	Unidad	Promedio (característica actual)	Límite Máximo Permisible NOM-003- SEMARNAT- 1997	Eficiencia de remoción requerida (%)
Temperatura media del agua	°C	22.00	< 40	NR
Potencial de hidrógeno	-	8.12	5 a 10	NR
Conductividad	µS/cm	2,906.00	No normado	-
Grasas y aceites	mg/L	98.41	25.00	74.60
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	520.66	20.00	96.16
Demanda química de oxígeno	mg/L	766.48	No normado	-
Sólidos sedimentables	mL/L	0.90	1.00	NR
Sólidos suspendidos totales	mg/L	343.94	20.00	94.19
Nitrógeno total Kjeldahl	mg/L	76.80	60.00	21.88
Fósforo total	mg/L	7.92	30.00	NR
Coliformes fecales	NMP/100mL	2.4E+08	240.00	99.9999

Valores fuera de Norma
Eficiencias de remoción mínimas requeridas
NR No requiere ajuste

• **Destino de agua o sitio de descarga**

Se identificó las aguas tratadas y excedentes generadas en la zona de estudio y descargadas en el Dren Merino, actualmente son utilizadas para el riego de parcelas agrícolas, ya que el Dren Merino desemboca en el Canal Antonio Coria, que es la columna vertebral del desarrollo agrícola del Estado.

• **Actividades aguas abajo donde se descargará**

Aguas abajo de la ubicación del se pueden observar asentamientos humanos en los cuatro puntos cardinales por lo menos un kilómetro a la redonda.

II.2.1 Programa general de trabajo

El periodo de ejecución corresponderá al tiempo necesario de obra, preparación del sitio y construcción, para las zonas de ocupación de zona federal y cruce, así como todas sus obras asociadas.

Actividades		Preparación del sitio	Excavación y relleno para alojamiento de la tubería	Construcción de estructuras de a PTAR
TIEMPO DE EJECUCIÓN (meses)	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			

Actividades		Preparación del sitio	Excavación y relleno para alojamiento de la tubería	Construcción de estructuras de a PTAR
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18			
	19			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			

Se estima un tiempo de ejecución de 24 meses, donde durante dicho periodo se llevará a cabo el proceso constructivo, derivado de los cambios gubernamentales y el costo de la obra se prevé su ejecución en etapas prioritarias de acuerdo al programa anterior.

II.2.2 Preparación del sitio

1.- El municipio de Cortazar a través de la JUMAPAC realizara una campaña informativa en las zonas por donde se ejecutarán las obras para informar a los habitantes de este la naturaleza del proyecto. Desde el inicio de la obra hasta concluirla y las afectaciones que pudieran llegar a tener

respecto al cierre de vialidades, así como las vías alternas para reducir las molestias que ocasione la obra.

2.- Se colocará señalización informativa y restrictiva que será utilizada durante toda la etapa de construcción de la línea VERDE Norte y Sur.

3.- Debido a que se trata de una obra dentro de la zona urbana, no será requerido el despalme ni desmote.

4.- Trazo del sitio, es decir delimitar el área física donde se realizará la obra, para posteriormente hacer el emparejamiento y nivelación del suelo para la línea norte y sur es de **3334.49** y **5114.95** ML respectivamente.

5.- La excavación de la zanja se realizará para desalojar el sitio donde será colocada la tubería hidráulica de PVC sistema anger serie inglesa RD-26 4" de diámetro.

El producto de la excavación se depositará a los lados, dejando libre en el lado que fije el ingeniero un pasillo de 60 cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

El ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que inicie la excavación hasta aquél en que se termine el relleno de la misma.

Cuando la excavación se realice en material C, no se permitirá el uso de explosivos, que altere el terreno adyacente a las excavaciones.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del ingeniero, éste ordenará al

contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor

Línea Norte				
Tipo de material	Zona	Profundidad zanja (m)	Método de excavación	Volumen (m ³)
II	B	0-2	Maquina	1562.06
III	C	0-2	Maquina	390.52
II	B	0-2	Mano	103.95
III	C	0-2	Mano	25.99
Total				2082.52

Línea Sur				
Tipo de material	Zona	Profundidad zanja (m)	Método de excavación	Volumen (m ³)
II	B	0-2	Maquina	2034.24
III	C	0-2	Maquina	508.56
II	B	0-2	Mano	352.42
III	C	0-2	Mano	88.10
Total				2983.32

Cajas de operación	
Línea VERDE	Volumen (m ³)
Norte	5.5
Sur	7.7
Total	13.2

6.- Acarreo de material Tipo II y Tipo III de 0.00 a 2.00 m en seco, producto de las excavaciones. Se dispondrá en sitios autorizados. **Cantidad: 5080.24 m3**

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Obras y actividades provisionales del proyecto

Se considera la explotación de bancos de material, la instalación de una bodega y la oficina rodante.

En el aprovechamiento de los bancos, será cuestión de la compañía constructora que ejecute el proyecto. Todos los bancos de material que sean explotados, con relación a la construcción del proyecto, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la autoridad competente.

Criterios de selección

- Cercanía con la zona de proyecto
- Que no sea necesario la remoción de vegetación ni ejecución de actividades para el mejoramiento del terreno natural.
- Disminución de las emisiones al reducir las distancias de acareo de los insumos.

Existe la necesidad de contar con una bodega para almacenaje de materiales, insumos y tuberías. Por lo cual, la empresa contratista adecuara un terreno o alquilara un espacio en las cercanías donde se ejecuten las obras. Los espacios que sean acondicionados como bodegas, serán desmantelados después de concluir la obra.

También se debe considerar la instalación de sanitarios móviles para el uso del personal y para evitar su disposición a cielo abierto.

II.2.4 Etapa de construcción

1.- Colocación de plantilla, que se comprende de la colocación de una capa de material fino, la cual será colocada en el fondo de la zanja donde se alojará la tubería hidráulica de PVC sistema anger serie inglesa RD-26 4" con un espesor de 10 cm apisonada apisonada con pistón

Línea VERDE	Volumen (m ³)
Norte	200.07
Sur	297.56
Total	497.63

Cajas de operación	
Línea VERDE	Volumen (m ³)
Norte	5.6
Sur	7.84
Total	13.44

2.- Relleno de las excavaciones, no se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La consolidación con empleo de agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcilloarenosos, y a juicio del ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso.

El relleno de excavaciones que efectúe el contratista le será medido por fines de pago en metros cúbicos, con aproximación a la unidad. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tepetate compactado con equipo al 90% de su PVS, cuidadosamente colocada y compactada abajo y a ambos lados de las estructuras; este primer relleno continuará hasta un nivel de 20 cm de espesor. Después se continuará el relleno de material A y B seleccionado producto de la excavación, colocándolo en capas de 20 cm de espesor como máximo, compactadas al 85% prueba Proctor.

Línea VERDE Norte	
Tipo de material	Volumen (m ³)
Tepetate	777.59
Material seleccionado A o B	1056.54
Total	1834.13

Línea VERDE Sur	
Tipo de material	Volumen (m ³)
Tepetate	1338.11
Material seleccionado A o B	1055.12
Total	2393.23

El acarreo de materiales producto de bancos de almacenamiento o de préstamo que se requieran para ser empleados en el relleno, será medido para fines de pago en metros cúbicos-kilómetro con aproximación a la unidad.

a) Recursos Naturales

Los insumos derivados de los recursos naturales que serán requeridos para el desarrollo del proyecto pertenecen principalmente a derivados pétreos como el tepetate

El contratista debe acatar responsablemente la adquisición de que dichos insumos provengan de bancos de materiales autorizados por la autoridad competente.

Tabla II. 2 Recursos naturales usados durante el proyecto

Etapa	Material	Volumen (m³)	Origen
Construcción	Tepetate	2115.7	Banco de material autorizado por la SMAOT
Construcción	Grava	2.22	Banco de material autorizado por la SMAOT

b) Materiales

Los insumos requeridos para la construcción y ejecución de la instalación de la tubería y caja de operación se refieren principalmente al acero, cementantes, y tubería.

Dicho material será suministrado por proveedores de la zona especializados en materiales para la construcción.

Tabla II. 3 Materiales usados durante el proyecto

Etapa	Material	Cantidad	Origen
-------	----------	----------	--------

Etapa	Material	Cantidad	Origen
Construcción	Varilla 3/8"	variable	Proveedores de la zona
Construcción	Concreto hidráulico f'c=200 kg/cm ²	130.42 m ³	Proveedores de la zona
Construcción	Concreto asfáltico	19.70 m ³	Proveedores de la zona

c) Agua

Tabla II. 4 Agua usada durante el proyecto

Etapa	Agua	Consumo diario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	50 m ³	Proveedor de la zona
	Potable	60 litros	Proveedor de la zona
Construcción	Cruda	68 m ³	Proveedor de la zona
	Potable	60 litros	Proveedor de la zona
Operación	Cruda	25 LPS	Proveedor de la zona

Sustancias peligrosas

El residuo peligroso resultará ser el aceite lubricante gastado, dicho producto se generará tanto en las etapas de preparación del sitio y de construcción, además en la de mantenimiento por conservación de servicios.

Es necesario mencionar que los servicios serán realizados en un taller especializado en la ciudad de Cortazar, el cual deberá realizar las medidas necesarias para tener una adecuada disposición de sus residuos.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El colector funcionara para el correcto transporte de las aguas residuales provenientes de las comunidades que serán beneficiadas con esta obra.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

La principal obra asociada en la cabecera municipal de Cortazar se realizará con la colocación de la tubería de los emisores y línea de impulsión por vialidades y caminos para complementar del proyecto conducción del total de las descargas hacia la PTAR. Esta parte se observa con afectación baja al tratarse de zonas sin obra de competencia federal, por lo que ya han sido intervenidas por los pobladores de la cabecera municipal todos estos tramos se tienen fuera del NAMO y zona federal del Dren Merino.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se considera el abandono de la obra en mediano y largo plazo, por lo que no se contempla programas de restitución del área. Una vez alcanzada la vida útil del colector, el municipio de Cortazar por medio de la JUMAPAC, solicitara la rehabilitación de este sistema de recolección de agua. Solicitando a la autoridad correspondiente su validación y autorización ambiental.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, por las condiciones físicas del terreno y por su naturaleza, las excavaciones y movimientos de materiales se realizarán por medios mecánicos y manuales en su caso.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Combustible

CONSULTA AL PÚBLICO

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
 PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
 MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
 MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Tabla II. 5 Combustibles a utilizar en el proyecto

Etapa	Tipo	Cantidad	Equipo	Cantidad almacenada	Forma de almacenar	Fuente de abasto	Forma de suministro externo	Distribución interna
Preparación y construcción del sitio	Diesel	1	Retroexcavadora	Tambos de 200lt	Tambos	Gasolinera	Tambos de 200 lt	Camión
	Diesel	2	Vibrocompactador	Tambos de 200lt	Tambos	Gasolinera	Tambos de 200 lt	Camión
	Diesel	1	Excavadora	Tambos de 200lt	Tambos	Gasolinera	Tambos de 200 lt	Camión
	Gasolina	2	Tolvas	Tambos de 200lt	Tambos	Gasolinera	Tambos de 200 lt	Camión
	Gasolina	2	Pipa	Tambos de 200lt	Tambos	Gasolinera	Tambos de 200 lt	Camión

CONSULTA AL PÚBLICO

Dentro de los combustibles almacenados de la maquinaria se incluyen los aceites lubricantes y líquidos hidráulicos para el mantenimiento y correcto funcionamiento de las unidades en cada etapa del proyecto.

Maquinaria y equipo

Tabla II. 6 Maquinaria a utilizar en el proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Retroexcavadora	1	6 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Compactadora manual	2	6 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Excavadora	1	5 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Tolva	2	7 meses	5	80 dB	Gasolina
Pipa	2	7 meses	3	80 dB	Gasolina

Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.

Residuos de Manejo Especial

Tabla II. 7 Residuos de la excavación

Concepto	Volumen	Unidad
Acarreo de material de excavación	3840.44	m ³

Emisiones a la atmosfera

El movimiento de tierra producto de las maniobras de preparación del sitio, humos y gases por el escape de vehículos y maquinaria que utiliza gasolina o diésel como combustible. Para el caso de

los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible se vigilara que la emisión de estos se apegue a los niveles máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-1999, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en sitios autorizados.

Tabla II. 8 Emisiones a la atmosfera en la diferentes etapas del proyecto

Equipo	Cantidad	Área de trabajo	Horas de trabajo diario	Emisiones a la atmosfera	Tipo de combustible
Retroexcavadora	1		5	s/i	Diesel
Vibrocompactador	2		5	s/i	Diesel
Excavadora	1		5	s/i	Diesel
Tolvas	2		5	s/i	Gasolina
Pipa	2		3	s/i	Gasolina

Emisiones de ruido

De acuerdo con las características de los vehículos proporcionados por los fabricantes, las emisiones de ruido son del orden de los 90 db (decibel) para la generalidad de los vehículos que transitarán por la carretera. Es decir, se estará dentro de la norma aplicable.

Tabla II. 9 Maquinaria a utilizar en el proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Retroexcavadora	1	6 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Compactadora manual	2	6 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Excavadora	1	5 meses	5	80 – 90 dB	Diesel
Tolva	2	7 meses	5	80 dB	Gasolina
Pipa	2	7 meses	3	80 dB	Gasolina

La emisión de ruidos tendrá un patrón similar al de partículas y humos, por ser provenientes de los vehículos que por el camino circulen; sólo que en este caso se tiene particular atención a los ruidos de los automóviles.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, no se requiere de servicios de infraestructura especializados para el manejo y disposición final de residuos, que básicamente serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo característico de obras civiles; como son escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos.

En la Construcción y Preparación del Sitio no es necesaria una infraestructura especializada de servicio para el manejo y disposición final de los residuos, solo los que normalmente se tiene en las obras civiles como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos; para los cuales se tendrán las siguientes especificaciones:

- a) Del consumo de alimentos por los trabajadores, los desperdicios serán clasificados en desperdicios orgánicos e inorgánicos que serán separados en tambos de 200 litros rotulados y con tapa con las siguientes leyendas:
- Residuos orgánicos
 - Residuos inorgánicos reciclables o de manejo especial
 - Residuos inorgánicos no reciclables
 - Residuos peligrosos
- b) El material excedente y escombros se mandarían directamente a un sitio de disposición final autorizado por el Municipio de Cortazar.

- c) Los residuos líquidos que serán generados durante las etapas de preparación y construcción del sitio provendrán principalmente de las actividades fisiológicas de los trabajadores, por lo que se contara con baños portátiles rentados a una empresa especializada para su manejo adecuado.
- d) Para evitar contaminación del suelo y agua por el derrame de aceites se evitará hacerlo en el sitio del proyecto por considerarse residuos peligrosos y merecer un manejo especial. Estas operaciones deben llevarse en un lugar adecuado para este fin, fuera del sitio del proyecto.

CONSULTA AL PÚBLICO

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

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y su bienestar.

Dentro del municipio de Cortazar una de las funciones principales es la conducción y tratamiento de las aguas residuales, por lo que surge como una actividad primordial la ampliación de la red colectora de aguas residuales hacia la y PTAR de la comunidad de del municipio para el saneamiento y conducción de las descargas fuera del centro de población beneficiando así a los habitantes a tener un sistema ambiental libre de focos de infección y fauna nociva.

III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO 1º .- La presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Referente al artículo 1º es de reglamentación el proyecto de la ampliación de la red de aguas residuales al tratarse de una obra que se refiere a la restauración del sistema ambiental presente en el Dren Merino y centro de población del municipio de Cortazar, donde será necesario un total apego a la normativa ambiental vigente para cumplimiento de la Ley.

ARTÍCULO 28.- Obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras Hidráulicas.

X.- Obras y actividades en cuerpos de agua competencia de la federación, así como en sus zona federal.

El proyecto para la ampliación para la PTAR Dren Merino se someterá a evaluación por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, debido a que se trata de una obra hidráulica don ocupación marginal dentro de un cuerpo propiedad de la federación, así como lo diagnosticó la Comisión Nacional del Agua en su Delimitación de NAMO y zona federal del Dren "Dren Merino".

III.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Éste reglamentará el proyecto debido a que se trata de una obra catalogada por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, como de interés federal al contemplarse dentro de las actividades que regula la SEMARNAT, por lo que se atenderán y dará un total apego a los artículos que se presentan en dicho documento.

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:

A) Hidráulicas:

Modificación o entubamiento de cauces corrientes permanentes de aguas nacionales

R) Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Para nuestro caso en particular se le solicitará autorización en materia de impacto ambiental a la Secretaría debido a las actividades que se llevarán a cabo, como la colocación de tubería dentro de la zona federal del cuerpo de agua y derivado de la PTAR de algunos sitios de dicho cuerpo, puesto que caen dentro de obras hidráulicas dentro del área federal.

III.4 Normas oficiales mexicanas.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006: establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

La obra que se pretende ejecutar contará con vehículos para el desplazamiento de personal y equipo, por lo que se pretende tener las medidas de mitigación necesarias para entrar en los parámetros marcados de dicha Norma y se pondrán en marcha las actividades de seguimiento con el Programa de Vigilancia Ambiental para los vehículos automotores.

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999: establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Para los equipos utilizados en la obra que requieran combustibles de cualquier tipo, se pretende el cumplimiento de la NOM-047 con las medidas de mitigación que se propondrán en el capítulo respectivo.

Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, en su especificación 3.5 define textualmente a los bienes nacionales, de la siguiente manera: “Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.”

El proyecto no será regulado por la NOM-001 puesto que en esta primera parte de la obra que consta de la ampliación de la red de aguas residuales.

Norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Para los equipos utilizados en la obra que requieran combustibles de cualquier tipo, se pretende el cumplimiento de la NOM-045 con las medidas de mitigación que se propondrán en el capítulo respectivo.

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

Se realizó un recorrido ambiental previo a la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental, quedando el anexo fotográfico donde se presenta evidencia de que la obra se realizará en las vialidades del centro de población, donde las alteraciones han obligado a las especies del lugar a migrar a espacios libres de la interacción con las habitantes, por lo que se considera poco probable la visualización de especies listadas en la norma; para el caso contrario se pretende realizar medidas correspondientes para los diferentes escenarios.

III.5 Norma técnica ambiental

Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-002/2007: establece los lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos.

Se pretende seleccionar los bancos de materiales a utilizar dentro de la obra, a aquellos que cumplan con las especificaciones que establece la Norma Técnica, y cuenten con los permisos ambientales correspondientes a las actividades que ahí se desarrollan.

III.6 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

La obra realizará actividades reguladas bajo los lineamientos de la Ley y pretende motivar el beneficio tanto social como ambiental para la población del municipio de Cortazar.

III.7 Los Planes del Territorio decretados (general del territorio, regionales o locales)

Unidad Ambiental Biofísica

Región Ecológica: 16.3.6

Unidad Ambiental Biofísica 51

Nombre: Bajío Guanajuatense

Extensión: 8050.34 km²

Se encuentra inestable y en conflicto bajo, al tratarse de una zona con disponibilidad de agua en las cuencas superficiales, pero sin disponibilidad en las cuencas subterráneas. Tiene muy alta degradación de vegetación y media de suelos, y desertificación inducida. Alta modificación antropogénica. Indicadores sociales reflejan problemas en el ámbito de salud y educación. Indicadores económicos reflejan baja capitalización industrial.

Escenario 2033 oscila entre inestable a crítico.

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de atención media

La ampliación de la red de aguas residuales queda asentado en la Unidad Ambiental Biofísica “Bajo Guanajuatense” donde actualmente se registra cierta inestabilidad por problemáticas en la explotación de las aguas superficiales y subterráneas, por lo que será prioritario el cumplimiento de las estrategias ambientales que serán:

1. *Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*
2. *Protección de los ecosistemas*
3. *Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.*
4. *Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.*
5. *Promover la reducción de la vulnerabilidad física.*
6. *Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el país, induciendo la sostenibilidad de los servicios.*

III.8 Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El municipio de Cortazar no se localiza dentro de algún área natural protegida del Estado de Guanajuato. Hacia la parte norte se ubica a 16 km el área de uso sustentable de “Cerros de Culiacán

y la Gavia” con una superficie de 32661.53 Ha, decretada el 30 de Julio de 2002 y encontramos dentro de su Plan de manejo ambiental los siguientes subprogramas:

Aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna.

Restauración ecológica.

Desarrollo integral de las poblaciones rurales

Inspección y vigilancia.

Recreación y ecoturismo.

Educación y difusión ambiental.

Investigación y monitoreo ambiental.

Diversificación productiva.

III.9 Ley de Aguas Nacionales

ARTICULO 1.- La presente ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

La ampliación de la red de aguas residuales se encuentra en zona federal del cercano al cuerpo de agua Red Merino”, aunado a la actividad de PTAR de algunas secciones del escurrimiento. La evaluación por parte de la CONAGUA ha permitido la delimitación de zona federal y su nombramiento como cuerpo de agua propiedad de la federación. Por lo que será competencia de las entidades correspondientes las autorizaciones y permisos para la ocupación y construcción en la zona federal y NAMO, así como el permiso ambiental para la construcción de la obra.

III.10 Ley y reglamento forestal

Artículo 58.- Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I.- Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, por excepción.

Estas disposiciones son aplicables en los casos en los que se tenga vegetación forestal sobre el sitio del proyecto y sea necesaria su remoción.

En este caso, en el sitio de construcción del proyecto no se tiene vegetación forestal, dado que se trata de caminos de terracería y pavimntados con escasa vegetación y la PTAR, por lo que no se requiere la autorización para el cambio de uso de suelo en terreno forestal.

III.11 Reglamento para la Protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido

Artículo 1.- El presente Reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

Se dará seguimiento al cumplimiento ambiental referente al factor ruido, en atención a las medidas de atenuación y mitigación que permitan la realización de las actividades cotidianas de la población dentro de los parámetros normados, y se renovarán las alternativas de mitigación y atenuación mediante el Programa de Vigilancia ambiental que se adhiera al presente documento.

III.12 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

El constructor será considerado como microgenerador de residuos peligrosos, por lo que se dará de alta ante la dependencia pertinente y mantendrá un total apego a la normativa ambiental vigente y planes de manejo dispuestos por el municipio de Cortazar, para manejo y disposición de dichos residuos.

III.13 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.

La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.

Los residuos peligrosos se almacenarán por parte del microgenerador de acuerdo a lo señalado por el artículo 83 del presente reglamento. Por lo que para mayor seguridad y al tratarse de un residuo inflamable y tóxico, como lo son los aceites usados se especificarán de manera clara y precisa las medidas de control y prevención para el manejo adecuado de las sustancias.

El siguiente paso será la contratación de una empresa autorizada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, misma que será financiada por el contratista, de manera que la recolección se realice en tiempo y forma como lo especifica el Capítulo VI de Medidas de Mitigación

III.14 Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato

Artículo 1.- La presente ley es de orden público e interés general y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.

Los Residuos de Manejo Especial que serán desperdicios de la construcción se podrán clasificar como maderables o no, y se categorizarán como tal para su disposición en el sitio que el Municipio tenga salvaguardado para el desecho de este tipo. Será necesario darse de Alta ante el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato como generador de éste tipo de residuos, y obtener su registro y autorización,

Los Residuos sólidos Urbanos son aquellos que producirán los trabajadores y son en su mayoría desechos orgánicos, por lo que se pretende trasladarlos de manera correcta al Sitio de disposición final de Cortazar.

Cabe señalar que cualquier tipo de afectación que pueda surgir por el manejo de dichos residuos se contemplará en la Descripción de los Impactos y Medidas de mitigación, prevención, control, correctivas y de compensación. Para un mayor control de los Residuos en las diferentes etapas de la obra.

III.15 Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato

El PEDUOET es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento, y crecimiento de los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de

proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y operación de los sistemas urbanos.

El Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio (MOST) construye la base para la planeación y gestión territorial del estado de Guanajuato. En él se propone la regionalización del territorio a partir de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) a las que se vinculan una política ambiental-territorial, un lineamiento ecológico y territorial, las estrategias ambientales y territoriales, los usos de suelo adecuados para desarrollar en cada una de ellas y los criterios de regulación y directrices urbano-territoriales vinculados a estos.

De acuerdo a lo anterior se tienen consideradas las siguientes políticas de ordenamiento ecológico: Área Natural Protegida, Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, las cuales consisten en:

Área Natural Protegida. - Zona del territorio estatal en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estas áreas prestan sistemas ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.

Protección. – Referente a las UGATs que, dadas sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, hacen imprescindible salvaguardar la permanencia de ecosistemas nativos relevantes.

En estas UGATs se busca asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos. Quedan prohibidas las actividades de productivas y nuevos asentamientos humanos; se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no

impliquen modificaciones de las características o de condiciones originales de los ecosistemas y que formen parte de los usos y costumbres de la población local.

Conservación. – Es una política ecológica que tiene como objetivo mantener, las estructuras, procesos y servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso del suelo actual.

Las actividades que se desarrollen dentro de esta política deberán garantizar la conservación de los recursos naturales, permitiendo aquellas que tengan un bajo impacto en el ambiente y no degraden la vegetación y el suelo.

Restauración. – Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de las actividades antropogénicas o de cambio climático.

Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones productivas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicara alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.

Aprovechamiento sustentable. - Esta política ecológica que tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientarla actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso del suelo actual.

Las actividades que se desarrollen dentro de esta política serán en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.

El predio donde se realizó la extracción de material pétreo (tepetate) se localiza dentro de la hacienda Corralejo en el municipio de Cortazar, la cual a su vez está clasificada como la UGAT 599 y 578 que dentro del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio 2019 es de **Aprovechamiento sustentable**.

Políticas: *Aprovechamiento agropecuario para preservación agrícola.*

Estas zonas se concentran prácticamente en el Bajío Guanajuatense, en la región sur. El objetivo de estas zonas es preservar áreas agrícolas de riego de alta productividad como espacios estratégicos para promover un sector agroalimentario productivo, competitivo, rentable, sustentable y justo que garantice la seguridad alimentaria de la región.

UGAT 599

Política ecológica:		Política Territorial:
Aprovechamiento sustentable		Conservación
Lineamiento:	Preservar el área agrícola de alta productividad (24073.5 ha) por el importante valor productivo de los terrenos e importancia cultura de la actividad; aprovechando su valor intrínseco por su ubicación particular, fomentando el uso de técnicas sustentables de cultivo, favoreciendo la agricultura orgánica de especies cultivadas características de la zona y promoviendo la aplicación de una agricultura climáticamente inteligente.	
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía	

	solar, Minería no metálica de alta disponibilidad , Sitio de disposición final.
Actividades incompatibles:	Agricultura de temporal, Agricultura de humedad, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo convencional, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agr01, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi08, Agi09, Agi10, Gex08, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu20, Ahu22, Ahu23, Ahu24, Ahu25, Ahu26, Ahu27, Ifi04, Ifi05, Ifi06, Ifi08, Ifi12, Ifi13, Ifi14, Ifi16, Ifi17, Ifi18, Ifi20, Ifi22, Ifi23, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm04, EAm05, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, Eft12, ESo03, EEC03, EEc04, EEc06, EEc07, EEc08, EEc11, EEc13

UGAT 578

Política ecológica:	Política Territorial:
Aprovechamiento sustentable	Mejoramiento
Lineamiento:	Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para

	<p>crecer creando vínculos con otras localidades de la zona metropolitana para "tomar prestado" el tamaño y la calidad, asegurando efectos indirectos positivos para el desarrollo de regiones más amplias. Contemplar el incremento de la densidad poblacional como de la intensidad y diversificación de usos y servicios. Garantizar una calidad de vida adecuada a sus habitantes y a los de las localidades rurales que de ella dependen considerando los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho a la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación y la comunicación con las ciudades centrales de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano-rural y los centros articuladores del sistema y centros integradores de servicios básicos urbanos. Potenciar el desarrollo de la ciudad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.</p>
Actividades compatibles:	<p>Acuicultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Minería no metálica de alta disponibilidad.</p>
Actividades incompatibles:	<p>Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final</p>
Criterios	<p>Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17,</p>

	Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, lfp03, lfi13, lfi14, lfi16, lfi20, lfi23, lfa03, lfa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EUr19, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo06, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15

CONSULTA AL PÚBLICO

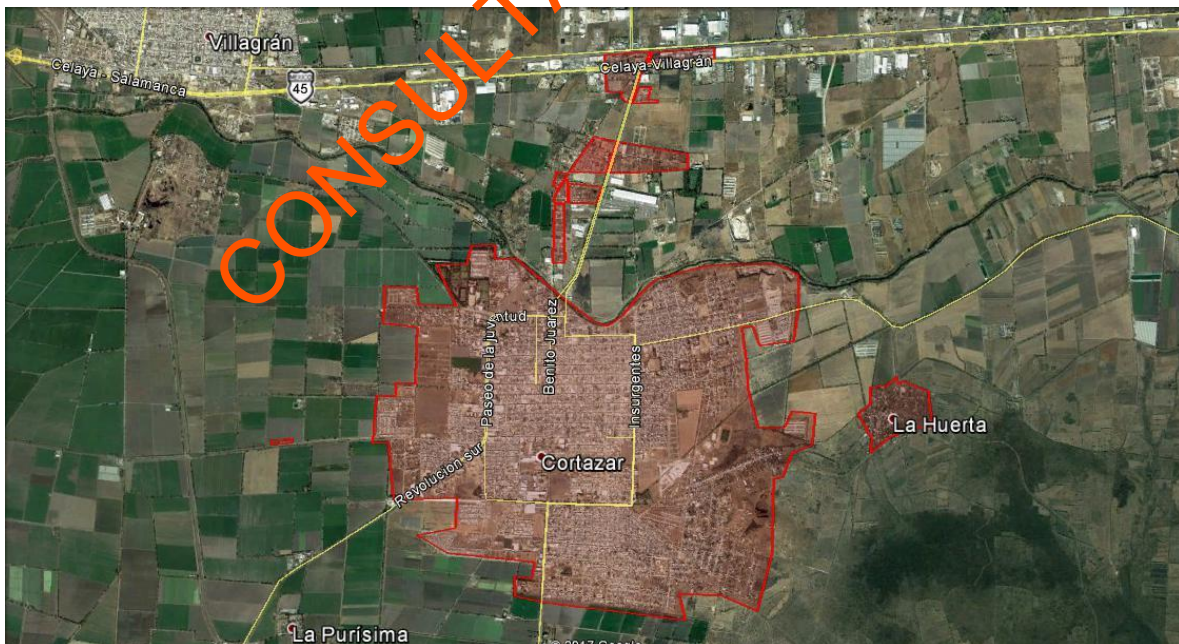
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

V.1 Delimitación del área de estudio

Localización del sitio del proyecto

La zona de análisis está conformada por el área que actualmente comprende las localidades de Cortazar, Colonia La Calzada, Colonia La Fortaleza, Colonia Rinconada del Camino Viejo, Estación de Cortazar, Flores Mendoza (Segunda Fracción San Ignacio), La Huerta, Nuevo Ejido de Merino, Privada Residencial Cortazar, Quinta la Esperanza, Vázquez (Juan Manuel Vázquez)[Torno], identificados así en los censos históricos del INEGI, y que se estima en una superficie de 1354 hectáreas.

Imagen V. 1 Zona de estudio: área que drena las aguas residuales a la PTAR.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.1.1 Aspectos abióticos

a) *Clima*

Se identifican los siguientes tipos de elementos climáticos para el municipio de Cortazar:

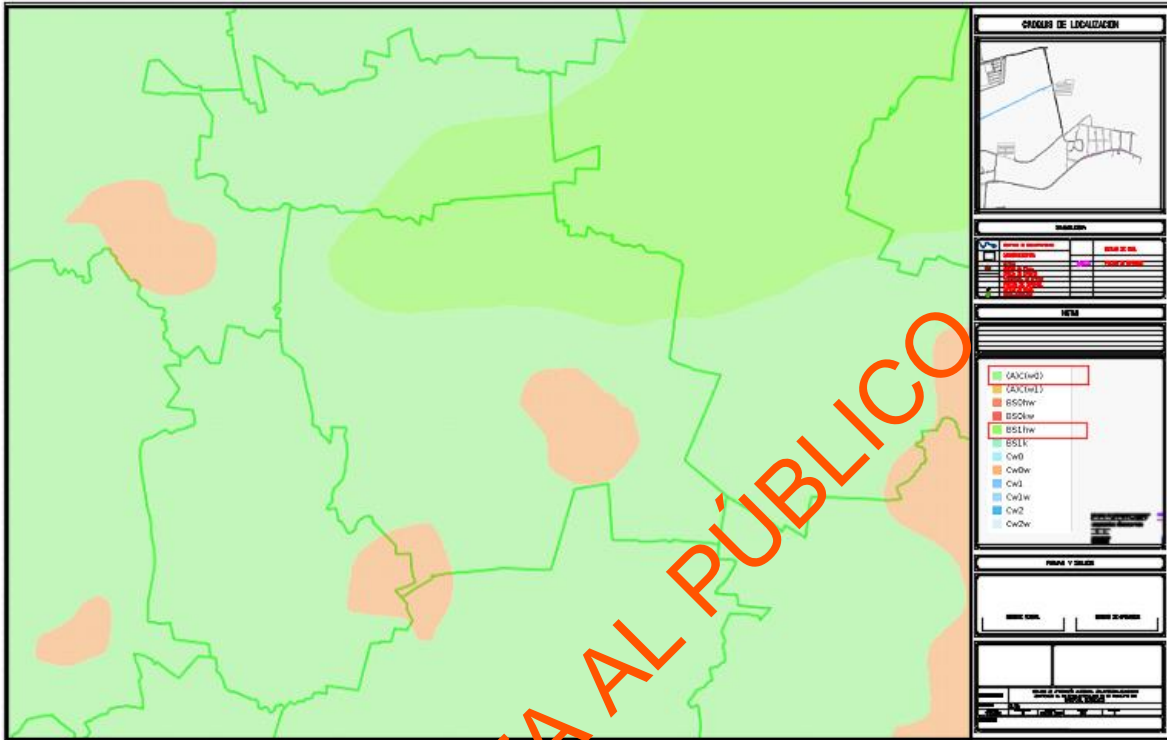
C(WO) semicálido subhúmedo del grupo C, con presencia en un 65.28% de la superficie del territorio municipal. Cuenta con temperatura media anual mayor a 18°C, temperatura del mes más frío menor a 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C.

BS1hw semiárido cálido tiene presencia en el 25.26% del territorio municipal, con una temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura del mes más frío de 18°C.

CwOw Templado subhúmedo con presencia de 9.46% en la superficie del territorio municipal al oriente, con una temperatura media anual mayor entre 12° y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C.

CONSULTA AL PÚBLICO

Imagen III. 1 Climas abundantes en el área del proyecto.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

Precipitación

El mes donde se registra mayor precipitación es julio con un registro de 144.66 ml anual, 316.6 ml máxima mensual; el mes donde menos cantidad de lluvia se presenta es diciembre.

Imagen III. 2 Precipitación media anual en el lugar del proyecto.

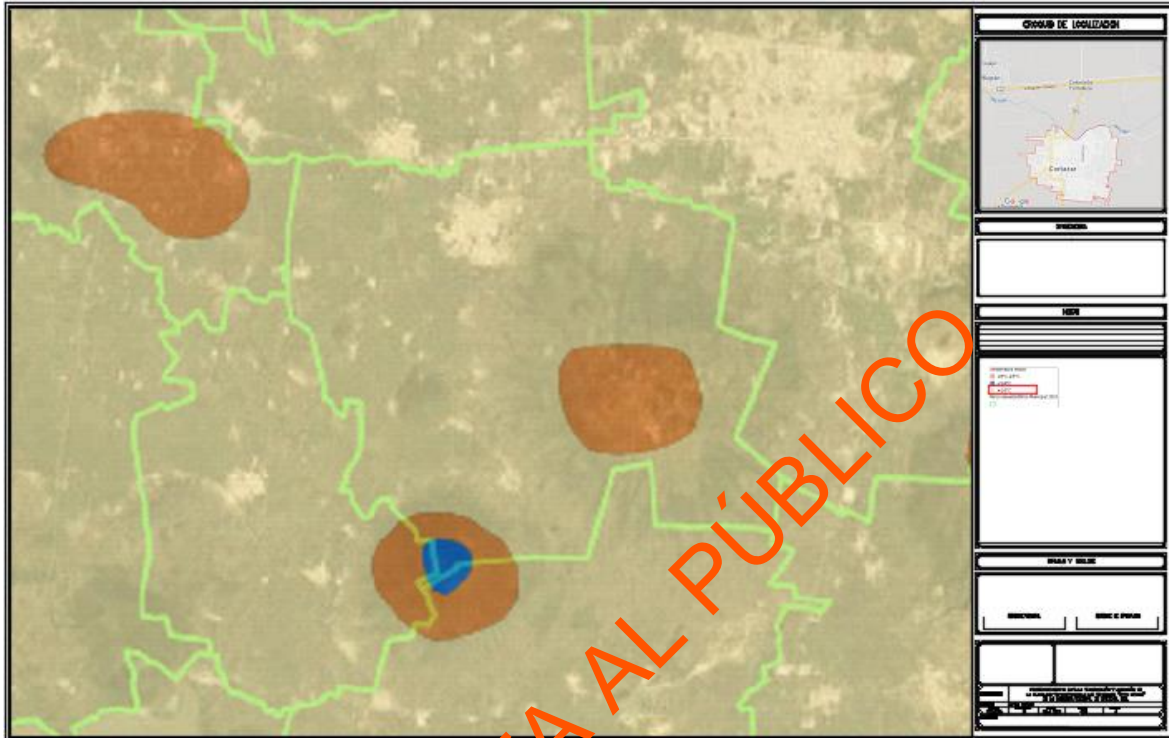


Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

Temperatura

Cuenta con una temperatura media anual mayor de 18°C, el mes más frío con temperaturas menores a 18°C.

Imagen III. 3 Climas predominantes en el área de proyecto.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

b) *Geología y geomorfología*

- Geología

Geología regional

Con relación a las provincias geológicas, este municipio se encuentra situado dentro de la denominada "Faja Neovolcánica Transmexicana (Ortega, 1991).

Imagen III. 4 Ubicación del proyecto dentro de la Faja Volcanica Transmexicana



Fuente: Sistema Geológico Mexicano, julio 2019.

La provincia geológica del Eje Neovolcánico Transmexicano, está constituida litológicamente por derrames de basalto y andesita y algunas zonas reducidas de riolitas y tobas riolíticas.

La columna estratigráfica de la región central del estado de Guanajuato está representada por rocas que comprenden edades del Jurásico Superior al reciente, divididas en dos grupos de unidades litoestratigráficas.

Geología local

En la región del municipio Cortazar aflora una columna estratigráfica constituida por rocas volcánicas de edad Pleistoceno, y sedimentarias del Reciente.

Las rocas ígneas extrusivas que comprenden el municipio de Cortazar son de composición básica, están representadas por rocas continentales del tipo del basalto, depositadas sobre una **topografía irregular** desarrollada en las rocas cenozoicas preexistentes. Las rocas volcánicas como el basalto, andesita, andesita basáltica, de composición intermedia a básicas asociadas, ocupan el 57.60% de la superficie municipal, y la lava escoriácea o tezontle asociada, ocupa aproximadamente el 2.91% de dicho territorio municipal.

Andesita – Basalto (Qpta-B), Piroclásticos (QptPc)

Los basaltos pueden definirse como lavas máficas en las que la plagioclasa cálcica es el principal mineral constitutivo junto con un cierto número de minerales máficos. Los minerales máficos son augita, olivino y óxidos de hierro; la hornblenda, la biotita y la hiperstena ocurren sólo en casos excepcionales. Pueden distinguirse dos grupos de basalto, que son las variedades portadoras de olivino y las variedades que carecen de olivino (teofitas), las cuales son marcadas frecuentemente por la presencia del cuarzo. Las primeras variedades del basalto se presentan comúnmente asociadas con productos de diferenciación alcalina, como el traquibasalto, la traquiandesita, la fonolita, mientras que los basaltos teofíticos aparecen asociados íntimamente con productos de diferenciación calcioalcalinos, como la andesita, la dacita y la riolita.

En general los basaltos son de textura de grano fino, frecuentemente desarrollan vesículas de gas, las más grandes son de varios decímetros de diámetro y pueden estar ocupadas por cristales de diversas zeolitas.

El magma expulsado hasta la superficie de la Tierra se enfría rápidamente y su viscosidad tiende a aumentar en forma correspondiente debido a la pérdida de agua y gas. Muchas rocas volcánicas se caracterizan por su estructura vesicular, expresión que se refiere a la roca con burbujas atrapadas, las que pueden ser de forma de almendra, redondeadas, elipsoidales o aún tabulares; las cuales se

deben a la expansión del vapor de agua o de otros gases de la lava, y se debe al movimiento del gas en la lava todavía líquida.

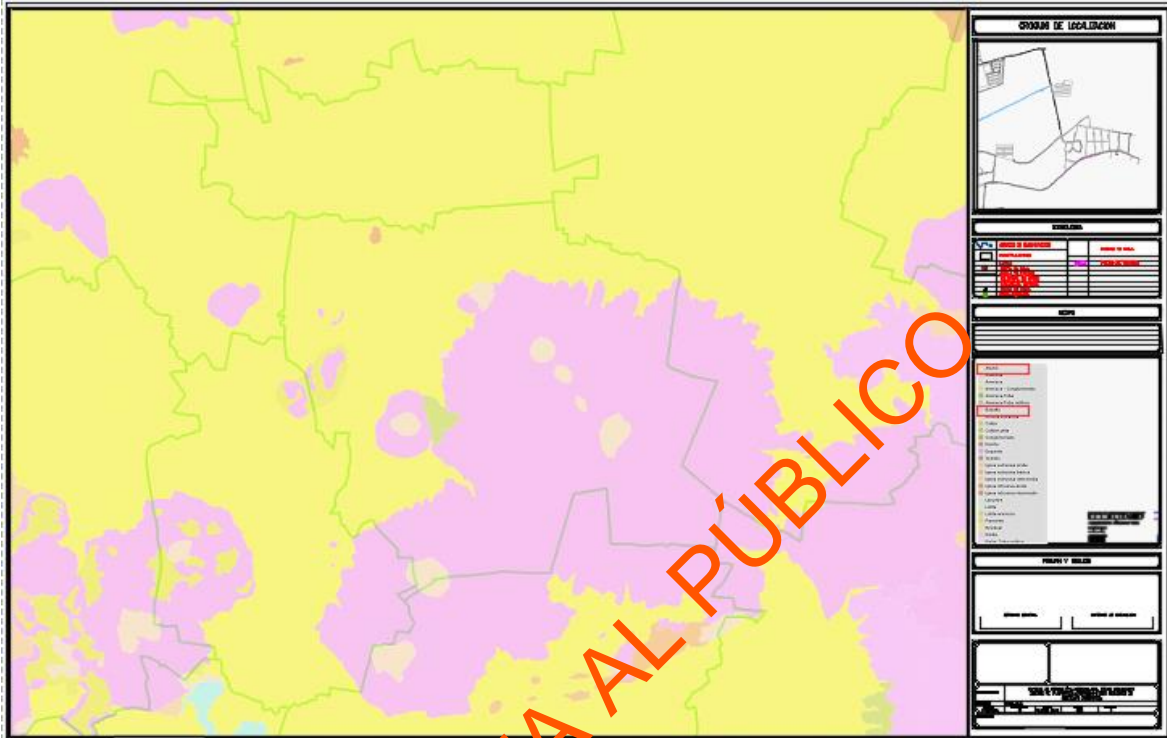
Los basaltos son con ventaja las más abundantes de todas las rocas volcánicas. Son los productos principales de los volcanes de escudo de los tipos hawaianos (provincia intrapacífica), y predominan entre las lavas de los cinturones orogénicos.

La cantidad de lavas basálticas emitida en la erupción por grietas es enorme (en las regiones continentales no orogénicas como México). Tal y como veremos más adelante en usos, la roca de basalto se aprovecha en su totalidad, desde bloques de un metro o mayores, así como en piedra bola, grava, gravilla y del tamaño de la arena.

Rocas sedimentarias continentales (Qhoal)

Las rocas sedimentarias continentales se presentan sobreyaciendo los derrames de basalto-andesita, la litología de esta unidad está constituida principalmente por arena, conglomerado y grava. Su edad es del Cuaternario y corresponde a un ambiente de cuenca endorreica, posiblemente de relleno de lago. Es posible también la existencia de depósitos lacustres compuestos de limo y arena con algunas intercalaciones de grava media a fina, tal y como sucede en el municipio Celaya, ya que el valle donde se sitúa Cortazar, es la continuación del Valle de Celaya.

Imagen III. 5 Geología del área del proyecto.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

Fisiografía

- Geomorfología

El municipio de Cortazar se encuentra localizado en la provincia fisiográfica del Eje Neo volcánico, la cual ocupa el 49.37 % del estado del territorio ubicado en la zona sur del estado, comprendiendo la Subprovincia Bajío Guanajuatense y la Subprovincia Sierras y Bajíos Michoacanos.

Imagen 2. 1 Localización del predio dentro de la Provincia fisiográfica Eje Neo volcánico.



Fuente: Sistema Geológico Mexicano, julio 2019.

La subprovincia del Bajío Guanajuatense, es un cinturón que atraviesa a lo ancho el estado de Guanajuato, desde el valle de los Apaseos hasta el de Irapuato, y de ahí, se desplaza ligeramente al norte, hasta la ciudad de Cortazar, con un área de 1055.6 km². Esta subprovincia está caracterizada por llanuras de aluviones profundos y ausencia total de lomas, barrancas y/o cañadas. Esta franja contiene tierras aptas para la agricultura, y en ella se encuentran los municipios de Celaya, **Cortazar** y Villagrán, que son los más importantes productores agrícolas del estado.

La Subprovincia del Bajío Guanajuatense que cubre el 37.21% de la superficie municipal, se encuentran las poblaciones de La Fortaleza, Cortazar, Tierrafría, La Mocha y Cañada de Caracheo, con elevaciones de 1,720-1,730 m.s.n.m.

En la Subprovincia Sierras y Bajíos Michoacanos que cubre el 62.79% de la superficie del municipio de Cortazar, se encuentran el Cerro Culiacán con elevación de 2,830 m.s.n.m., el Cerro Grande o de La Gavia como se conoce comúnmente con elevación de 2,550 m.s.n.m., el Cerro Mandinga el cual forma parte del Cerro de La Gavia, con elevación de 2,200 m.s.n.m. y el Cerro Gordo con elevación de 2,020 m.s.n.m.

Imagen 2. 2 localización del proyecto dentro de la Subprovincia fisiográfica Bajío Guanajuatense.



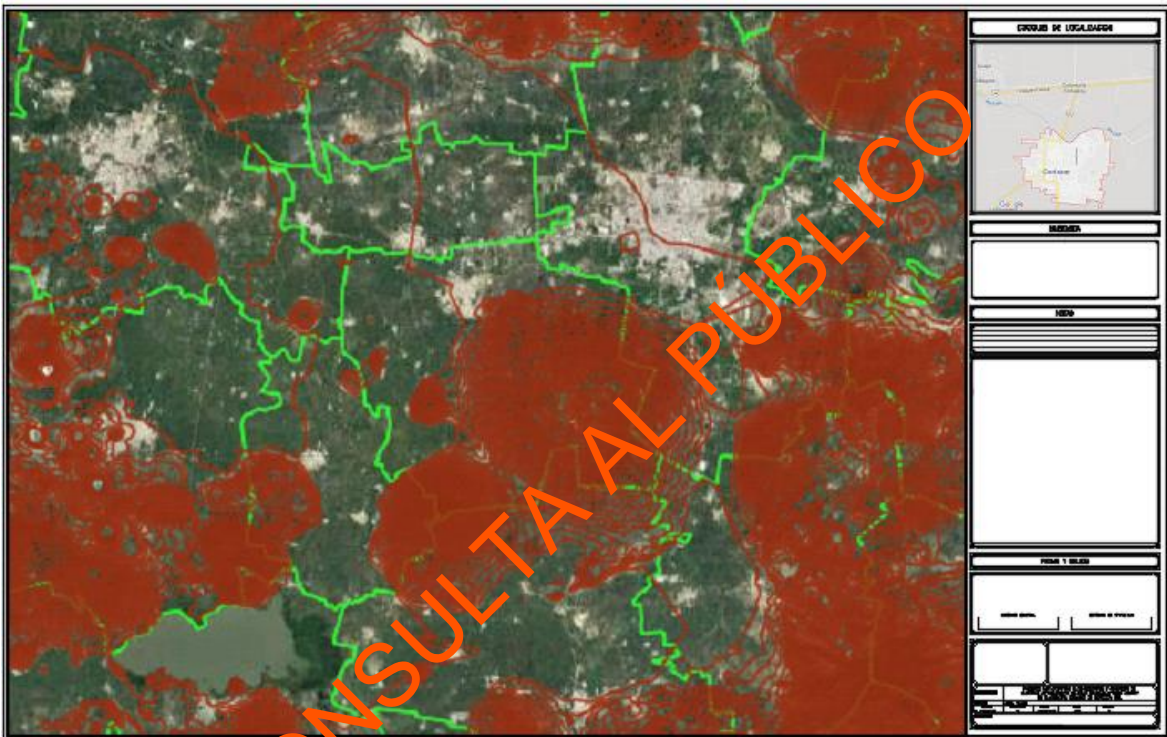
Fuente: Sistema Geológico Mexicano, julio 2019.

Sismicidad

El Estado de Guanajuato se ubica dentro de la zona B, y se han sentido leves temblores de tierra, sin tener evaluación de ellos por carecer de instalaciones sismográficas en todo el Estado, ocasionando con ello el desconocimiento técnico y científico en forma local.

Relieve

Imagen III. 6 Relieve en el área del proyecto



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

A) Suelos

En la subregión 7 a la que pertenece el municipio de Cortazar existen ocho unidades primarias de suelo. Sin embargo, hay dos tipos de suelo, Vertisol pélico y Feozem háplico, que representan el 80.49% de la subregión, ubicándose en planicies, piedemontes, lomeríos y montañas bajas.

El suelo tiene una estructura blocosa angular y consistencia de muy firme a firme, con textura de arcillo limosa a arcillo arenosa y pH de 6.8 a 8.9 de origen aluvio coluvial.

Tabla IV. 1 Composición edafológica en el municipio de Cortazar.

Tipo	Área (hectáreas)	%
Vertisol pélico	30,917.16	91.97
Fluvisol éutrico	1,639.35	4.88
Feozem háplico	1,040.66	3.10
Cuerpos de agua	14.92	0.04
Castañozem lúvico	4.58	0.01

Fuente: IPLANEG, 2014.

Imagen IV. 1 Suelos presentes en el municipio de Cortazar.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

a) *Hidrología superficial y subterránea*

Hidrología superficial

El municipio de Cortazar pertenece a la subregión 7 de la cual Cortazar representa el 10.35% del total, la cual a su vez pertenece a la región hidrológica no 12 Lerma-Santiago, ubicándose en dos subcuencas hidrográficas: a) Cuenca Lerma-Salamanca, en la cual se ubica el 26.83% de la superficie de la subregión y que está representada por dos subcuencas: b) Cuenca Río Laja, que comprende el 73.17% de la superficie restante, y está representada por tres subcuencas.

Las corrientes superficiales integran un drenaje de tipo dendrítico, constituido en su mayoría por drens de régimen intermitente, afluentes del río Laja, el cual se constituye como colector principal de esta cuenca. El río Laja fluye de norte a sur y en la parte sur del municipio Celaya quiebra su curso al poniente a través del municipio Cortazar para unirse al río Lerma-Santiago en la cercanía de Salamanca.

CONSULTA AL PÚBLICO

Imagen IV. 2 Cuencas a las que pertenece el municipio de Cortazar.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

Hidrología subterránea

Los municipios que comprenden el acuífero del Valle de Celaya son: **Cortazar**, Villagrán, Santa Cruz de Juventino Rosas, Comonfort, Apaseo El Grande, Apaseo El Alto y Celaya.

El acuífero **Valle de Celaya** se localiza en la porción oriental del estado de Guanajuato, y tiene como límites los siguientes: al oriente, el estado de Querétaro; al norte, los acuíferos del Río La Laja y San Miguel de Allende; al poniente, el acuífero de Irapuato, y al sur, los acuíferos de Salvatierra y La Cueva. Su extensión superficial es de 3, 143 km².

Los principales usuarios de aguas subterráneas son los sistemas de agua potable ubicados en las cabeceras municipales de: Celaya, Comonfort, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, J. Rosas, Cortazar, Villagrán.

Imagen IV. 3 Acuífero Valle Celaya al que pertenece el municipio de Cortazar.



Fuente: Subsistema de Información Geográfica, Medio ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano.

IV.1.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Flora en el área de influencia

La construcción de la red sanitaria y colector se presenta dentro de vialidades existentes por lo que la zona con vegetación del tipo Pastizal inducido en las orillas se verá afectada el estrato arbóreo de acuerdo al análisis del trazo del proyecto por los sitios con vegetación tipo matorral.

Se realizará el análisis respectivo a la vegetación, que se presenta a continuación:

Flora silvestre y doméstica en las comunidades de la zona de proyecto.

Nombre Común	Especie	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Usos	Abundancia
Aguacate	<i>Persea americana</i>	No Enlistado	Alimenticio	Baja
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	No Enlistado	Medicinal.	Alta
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	No Enlistado	Ornato	Alta
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	No Enlistado	Alimenticio,forrajero.	Alta
Hierba del Negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	No Enlistado	Medicinal,forrajero.	Media
Limón	<i>Citrus limon</i>	No Enlistado	Alimenticio, medicinal.	Baja
Tabaquillo	<i>Nicotiana Glauca</i>	No Enlistado	Medicinal, ornamental ocasional.	Alta
Cordón de Sol	<i>Leonotis nepetifolia</i>	No Enlistado	Alimenticio,forrajero.	Alta
Palo Verde	<i>Parkinsonia aculeata</i>	No Enlistado	Ninguno	Baja
Pirúl	<i>Schinus molle</i>	No Enlistado	Medicinal	Media
Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	No Enlistado	Ninguno	Media
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	No Enlistado	Maderable	Alta
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>	No Enlistado	Alimenticio	Baja
Ocotillo	<i>Dodonea viscosa</i>	No Enlistado	Artesanal, medicinal, pesticida.	Media
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No Enlistado	Alimenticio, medicinal.	Alta
Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	No Enlistado	Ornato	Media
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	No Enlistado	Alimenticio	Baja

Abundancia	
Alta	>30
Media	>15,<30
Baja	>1,<15

Véase también Anexo fotográfico y fichas arbóreas.

En el predio se localizan individuos de flora y fauna inducidos como especies arbóreas y otras veces las zonas ribereñas no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de baja en el NAMO del dren. Los individuos localizados y de acuerdo al levantamiento arbóreo son los siguientes:

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Díametro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
1	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	6.5	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
2	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	55	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
3	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	8	48	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
4	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	4	36	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
5	Aguacate	<i>Persea americana</i>	5	38	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
6	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	8.5	35	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
7	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	32	No Enlistado	Sano	Poda
8	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	8.5	25	No Enlistado	Sano	Poda
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	9	62	No Enlistado	Sano	Poda
10	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	9	56	No Enlistado	Sano	Poda
11	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	8	44	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
12	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	37	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
13	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7.5	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
14	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	35	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
15	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	7	29	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
16	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	7	33	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
 PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
 MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
 MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
17	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	53	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
18	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6.5	44	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
19	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4.5	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
20	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4.5	25	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
21	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
22	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	5	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
23	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4.5	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
24	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4	18	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
25	Palo Verde	<i>Parkinsonia aculeata</i>	4	12	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
26	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	48	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
27	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	52	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
28	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	3	2	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
29	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3.5	8	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
30	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3.5	4	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
31	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>		9	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
32	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
33	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	7	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
34	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	4	10	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
35	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3.5	7	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
36	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
37	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
38	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
39	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	17	No Enlistado	Parasitado	Posible afectación a raíz
40	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5.5	23	No Enlistado	Parasitado	Posible afectación a raíz
41	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3.5	9	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
42	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	21	No Enlistado	Parasitado	Poda
43	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
44	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala
45	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala
46	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala
47	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
 PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
 MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
 MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
48	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala
49	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	21	No Enlistado	Sano	Poda
50	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	23	No Enlistado	Sano	Poda
51	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	27	No Enlistado	Sano	Poda
52	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Poda
53	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Poda
54	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	1.5	3	No Enlistado	Sano	Tala
55	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	3	No Enlistado	Parasitado	Tala
56	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2.5	4	No Enlistado	Sano	Tala
57	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Tala
58	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	3	2	No Enlistado	Sano	Tala
59	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Tala
60	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Tala
61	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Tala
62	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Tala
63	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Tala
64	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	26	No Enlistado	Parasitado	Poda
65	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	14	No Enlistado	Parasitado	Poda
66	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	21	No Enlistado	Parasitado	Poda
67	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	26	No Enlistado	Parasitado	Poda
68	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5.5	20	No Enlistado	Sano	Poda
69	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Tala
70	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	24	No Enlistado	Parasitado	Poda
71	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Tala
72	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5.5	31	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
73	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	4	6	No Enlistado	Sano	Tala
74	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	24	No Enlistado	Parasitado	Posible afectación a raíz
75	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	7	42	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
76	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	5	No Enlistado	Sano	Tala
77	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	32	No Enlistado	Parasitado	Poda
78	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	8	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
 PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
 MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
 MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
79	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	6	17	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
80	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	10	40	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
81	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	14	55	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
82	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	9	31	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
83	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
84	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	9	41	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
85	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
86	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	44	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
87	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	18	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
88	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
89	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	6	30	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
90	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	39	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
91	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	15	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
92	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	35	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
93	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	39	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
94	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	32	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
95	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	47	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
96	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	31	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
97	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
98	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	7	25	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
99	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	32	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
100	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	36	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
101	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	33	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
102	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	47	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
103	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	51	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
104	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	39	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
105	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	33	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
106	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	4.5	8	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
107	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	18	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
108	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	39	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
109	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	8	22	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO**
PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
110	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	41	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
111	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	7	25	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
112	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	52	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
113	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	22	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
114	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	9	36	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
115	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	5	9	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
116	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	12	46	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
117	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	13	65	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
118	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	7	31	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
119	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	30	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
120	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	15	90	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
121	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	8	31	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
122	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	9	37	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
123	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	8	32	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
124	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	11	44	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
125	Jacaranda	<i>Jacaranda mimmosifolia</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
126	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	23	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
127	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	24	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
128	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	26	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
129	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
130	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	25	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
131	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	23	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
132	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
133	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
134	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
135	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	13	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
136	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
137	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	29	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
138	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	24	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
139	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	26	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
140	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR HIDRULICO
 PROYECTO PARA LA LÍNEA VERDE PLANTA DE TRATAMIENTO DREN
 MERINO A UNIDADES DEPORTIVAS NORTE Y SUR DE LA CABECERA
 MUNICIPAL DE CORTAZAR, GTO.

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (m)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
141	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	29	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
142	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
143	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	28	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
144	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
145	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	25	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
146	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	16	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
147	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	16	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
148	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	14	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
149	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	18	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
150	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
151	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
152	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3.5	20	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
153	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	27	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
154	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	20	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
155	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
156	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	21	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
157	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	17	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
158	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3.5	22	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
159	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	23	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
160	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	41	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
161	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	39	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
162	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	4	6	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
163	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	33	No Enlistado	Sano	Poda
164	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6	19	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
165	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	6.5	29	No Enlistado	Sano	Poda
166	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	18	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
167	Limón	<i>Citrus limon</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
168	Limón	<i>Citrus limon</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
169	Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	2.5	3	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz
170	Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	3.5	5	No Enlistado	Sano	Posible afectación a raíz

Principales asociaciones vegetales y distribución.

Como lo hemos estado refiriendo, debido al grado de alteración que se tiene en la zona, no se presentan asociaciones vegetales definidas y que resulten muy importantes por su densidad, frecuencia y cobertura. Probablemente una asociación vegetal sea la conformada por aglomeración de Mezquites en las colindancias de las parcelas, que no se verán afectadas de ninguna forma por la ejecución del proyecto.

Se presentan dentro de la zona de influencia pocas asociaciones vegetales, donde una de las principales y claramente definida es la relación de la vegetación inducida.

Especies de interés comercial

La única especie identificada que pudiera tener el uso y valor comercial es el mezquite (*Prosopis laevigata*), sin embargo, por su densidad, frecuencia y cobertura no presenta posibilidades para su explotación a ese nivel; más bien el interés más factible es para su protección y conservación.

Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción

Derivado de los recorridos de campo y a la investigación bibliográfica en la zona **no existe vegetación endémica ni en peligro de extinción**, tampoco especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). Véase **Anexo Fotográfico** de zona de estudio.

Análisis descriptivo del impacto que sufrirá el ecosistema

Referente a los ejemplares arbóreos dentro del trazo del proyecto del colector el impacto que se sufrirá se puede evaluar de moderado a severo, esto se debe a que las especies a trasplantar no se encuentran dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001, por las dimensiones de la obra

se trata de **132** ejemplares varios con **posible** afectación a raíz, **19** ejemplares varios para poda y **19** ejemplares de huizache para su tala.

b) Fauna

Para lograr un mejor entendimiento de la fauna de la región se dividió en las siguientes categorías: Fauna doméstica, fauna nociva, fauna silvestre original que se ha adaptado a las condiciones humanas y subsisten a pesar de los cambios en su hábitat natural, tal es el caso de aves (gorriones, palomas), mamíferos y algunos reptiles (lagartijas), pero poniendo mayor énfasis en la fauna silvestre, por ser esta la de mayor valor ecológico.

Existe muy baja escala de ardillas y tlacuaches. En la rama de las aves se tiene un inventario más elevado donde se encuentra la güilota y los urracos.

En el caso de las serpientes es una proporción mucho menor a diferencia de la proliferación de roedores, ocasionando molestias a los habitantes.

Aun explicando lo anterior y pese a las visitas de campo realizadas se cuenta con poca información de especies que cohabitan la región.

Estudio de fauna para la zona de estudio

Se llevó a cabo el estudio de fauna correspondiente, a fin de determinar la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, sin identificar especies con algún régimen de protección derivado de las normas oficiales mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y considerando a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Se realizó un estudio de campo para verificar las especies que pudieran estar en la zona de influencia.

Con base en los datos obtenidos, se determina que la composición más probable de las comunidades de fauna y las especies presentes en el área de influencia del proyecto, y que pudieran resultar afectadas con el desarrollo del mismo, son las siguientes:

Nombre Común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija de mayo	<i>Aspidoscelis gularis</i>	No Enlistada
Lagartija espinoza	<i>Sceloporus spinosus</i>	No Enlistada
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	No Enlistada
Ardilla	<i>Spermophilus mexicanus</i>	No Enlistada
Conejo	<i>Sylvilagus mexicanus</i>	No Enlistada

Debido a la escasez de fauna en la zona del proyecto se concluye que el medio ya está bastante deteriorado por la actividad humana, que las especie que se registraron son las que han logrado adaptarse a ese nuevo entorno soportando la presión que el hombre ha ejercido por el desarrollo de sus actividades. Con los resultados del trabajo de campo realizado para la flora y fauna, encontramos que no existen especies de flora y fauna dentro de la **NOM-059- SEMARNAT-2010** en el trazo.

IV.1.3 Paisaje

Entre los componentes con los que se cuenta dentro de las áreas de influencia son:

Agua: se trata de modificaciones benéficas para el dren, pues la eliminación de las descargas de agua residual permitirán la autodepuración de cuerpo de agua, eliminando la vegetación tipo maleza de las orillas del dren.

Suelo: en el sitio donde se pretende la construcción de las estructuras, se realizará una modificación permanente para las cimentaciones y temporal para algunas zonas. Se prevé un cambio temporal de una pequeña parte de la zona federal del dren, pues se trata de la apertura de zanja para el alojamiento de la tubería para las obras de descarga.

Vegetación: se contempla la remoción de algunas especies arvenses de la familia de las gramíneas, plantas encontradas en las orillas de las parcelas agrícolas.

La zona de proyecto de la Planta de tratamiento tiene un valor paisajístico medio, pues se trata de reforestado donde se tienen identificados estratos arbóreos y de la familia de herbáceas de bajo valor ecológico. Una de las expectativas del proyecto es el mejoramiento del paisaje con la eliminación de los sitios de descarga y la eliminación de la vegetación de tipo maleza.

1. Fragilidad visual

Este apartado observa la capacidad para minimizar los cambios dependiendo y evaluando el relieve, clima, pendiente, tipo de suelo y vegetación. Lo que nos señala la fortaleza de sus componentes y la velocidad de regeneración del medio¹. El documento base nos señala que existen 5 tipos de fragilidad (muy alta, alta, media, baja y muy baja) para las diversas zonas del estado de Guanajuato, por lo que se tomará como referencia el capítulo III del Plan para la evaluación de la fragilidad visual.

La vegetación encontrada en las colindancias del terreno de la PTAR se ubica en las orillas de las parcelas donde se puede observar especies del estrato arbóreo, arvense y ruderal. La familia de las gramíneas representa un grupo de bajo valor ecológico y no representa una fragilidad para la zona de proyecto.

¹ Plan Estatal de Ordenamiento Territorial de Guanajuato.

En cuanto a pendiente y disección de la zona de proyecto se contempla una fragilidad baja al tratarse de una disección moderada con pendiente de 0 a 6°. El tipo de suelo presente en la zona de proyecto es vertisol, que contempla una fragilidad media.

2. Visibilidad

El elemento de mayor importancia para la determinación de la absorción visual es la pendiente, pues se trata del ángulo del observador, mientras mayor sea la pendiente aumenta la fragilidad visual de la zona.

El trazo de proyecto que se localiza en la zona periférica, cuenta con una pendiente menor a los 6° lo que nos indica que el observador no será capaz de percibir de manera directa los cambios en el predio.

Un factor evaluado en cuanto a la visibilidad de las instalaciones será la accesibilidad al terreno por lo que al tratarse de un sitio poco transitado se catalogará como de visibilidad de media a baja.

3. Calidad

Se trata de una evaluación subjetiva que trata de la observación que se realizó en campo mediante la comparación de los diversos sitios colindantes, en los límites de la zona urbana del Rincón esto con la finalidad de dar a conocer el estado actual del sitios de proyecto y las características principales del Sistema Ambiental de los alrededores.

Se cuenta con caminos y propiedades privadas antropogénicamente alterados, pues dentro de la comunidad se puede observar vialidades pavimentadas y con estructura urbana bien definida. Para las áreas ubicadas en la periferia urbana se tiene un camino de terracería que por el constante paso

de los vehículos se ha conformado de una manera uniforme, las propiedades de los alrededores son parcelas agrícolas que cuentan con siembra de maíz y agave en toda su extensión.

En su parte norte el sistema presenta un deterioro ambiental severo que puede percibirse por la proliferación de carrizo dentro de la cárcava y se presenta cierta acumulación de basura en los taludes y dentro del escurrimiento mismo. Las propiedades de los alrededores son parcelas agrícolas, pequeñas construcciones.

La calidad de las zonas de proyecto es calificada como baja, al tratarse de suelos modificados a tipo agrícola y caminos vecinales, vegetación en su mayoría maleza, aguas residuales, malos olores y fauna nociva en los alrededores. Por lo que se presenta el proyecto como una forma de modificar la calidad del sistema ambiental hacia un destino positivo donde se pueda realizar un desarrollo sustentable, tanto de los habitantes como los factores bióticos y abióticos del sitio.

IV.1.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Con la finalidad de contar con información básica para realizar el análisis de la proyección de la población de la zona de estudio: área que drena las aguas residuales a la PTAR Dren Merino, que nos permita determinar las predicciones de la demanda de agua potable y de las aportaciones a la red de alcantarillado; se ha procedido a realizar una consulta ante las instancias oficiales sobre los antecedentes de censos de la zona de estudio.



Zona de estudio: área que drena las aguas residuales a la PTAR

Serie histórica censal e intercensal de las localidades de estudio, durante el periodo 1990 – 2010.

Localidad	Población				
	Censo 1990	Conteo 1995	Censo 2000	Conteo 2005	Censo 2010
Colonia La Calzada	-	779	820	948	1,015
Colonia La Fortaleza	1,000	817	821	797	756
Colonia Rinconada del Camino Viejo	-	-	13	7	15
Cortazar	45,579	51,617	53,886	57,748	61,658
Estación de Cortazar	-	35	29	29	27
La Huerta	526	567	602	635	682
Nuevo Ejido de Merino	50	61	94	119	159
Privada Residencial Cortazar	-	-	-	-	107
Quinta La Esperanza	59	73	93	102	87
Segunda Fracción San Ignacio	-	-	5	6	32
Vázquez (Torno)	-	-	-	-	10
Total	47,214	53,949	56,363	60,391	64,548

De acuerdo a la información demográfica generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), relacionada en la tabla anterior; la población de proyecto es:

Año	Población (hab)
2017	71,224
2018	73,185
2019	73,185
2020	74,178
2021	75,181
2022	76,193
2023	77,214
2024	78,245
2025	79,285
2026	80,335
2027	81,395

IV.1.5 Diagnóstico ambiental

El agua no contaminada y el saneamiento ambiental no sólo son necesidades básicas mínimas para la salud y el bienestar humano, sino que constituyen un fin en sí. Adicionalmente, desde el punto de vista de la economía de un país, se ha demostrado que el abastecimiento de agua y el servicio de alcantarillado para la disposición de las aguas residuales domésticas influyen directamente en la vida diaria de la población, mejorando todos los aspectos de salud y desarrollo.

Por la importancia que debe de existir entre el desarrollo económico y la preservación del ambiente, el Gobierno del Estado a través de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) busca la construcción y optimización de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

Con el tratamiento de las aguas residuales, se evita el brote de focos de infección, por la disposición superficial de las aguas residuales sin tratamiento. Además, de presentar beneficios por su utilización en la agricultura y usos público – urbano.

En el caso particular de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino en el municipio de Cortazar, derivado del crecimiento de la población y por ende, el incremento del caudal de las aguas residuales generadas, requiere una ampliación que permita tratar un gasto de diseño de 110 L/s, ya que como se expuso en el capítulo 4.3 Diagnóstico de Procesos de la PTAR existente, la infraestructura actual tiene la capacidad de tratar un gasto medio de aproximadamente de 30 L/s.

Con la rehabilitación y ampliación de la PTAR se forjará un sistema de tratamiento adecuado para las condiciones actuales y las que se presenten a lo largo de su vida útil, beneficiando a 81,395 usuarios en la cabecera municipal y en 10 localidades, que representan más del 70% de la población del municipio.

Así entonces, en el marco del fortalecimiento de esta labor, este documento tiene como objetivo presentar el proyecto de ingeniería básica para la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Dren Merino.

Las superficies para ocupar por los elementos que se instalaran de manera permanente en la zona federal del proyecto están dadas en la siguiente tabla:

CUERPO DE AGUA		DREN MERINO				
OBRA HIDRAULICA	Emisor de agua cruda	Línea VERDE norte	Línea VERDE sur			
	Pozo 1-PTAR	Conexión 2-16	Conexión 2-13	Cruce 24-26	Conexión 20-30	
Longitud tramo (m)	1322.20	1327.98	1221.63	12.57	1561.98	
Diámetro (m)	0.91	0.10	0.10	0.10	0.10	
Ancho zanja (m)	1.50	0.60	0.60	0.60	0.60	
Longitud tramo en NAMO (m)	-	-	-	5.17	-	
Ocupación de NAMO (m2)	-	-	-	3.10	-	
Longitud tramo en zona federal (m)	1322.20	1327.98	1221.63	7.40	1561.98	
Ocupación de zona federal (m2)	1983.30	796.79	732.98	4.44	937.19	
Superficie de despalme (m2)	-	-	-	3.33	187.44	
Espesor de despalme (m)	-	-	-	0.25	0.25	
Volumen de despalme (m3)	-	-	-	0.83	46.86	
Coordenadas UTM	X	293891.36	292668.6672	292668.11	294945.20	293906.0962
	Y	2265705.19	2265667.121	2265667.58	2265100.18	2265133.586
	X	292598.89	293940.74	293862.47	294944.3447	295260.27
	Y	2265653.16	2265694.34	2265722.78	2265087.632	2265068.85

UGAT 599

Política ecológica:		Política Territorial:	
Aprovechamiento sustentable		Conservación	
Lineamiento:	Preservar el área agrícola de alta productividad (24073.5 ha) por el importante valor productivo de los terrenos e importancia cultura de la actividad; aprovechando su valor intrínseco por su ubicación particular, fomentando el uso de técnicas sustentables de cultivo, favoreciendo la agricultura orgánica de especies cultivadas características de la zona y		

	promoviendo la aplicación de una agricultura climáticamente inteligente.
Actividades compatibles:	Acuicultura, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad , Sitio de disposición final.
Actividades incompatibles:	Agricultura de temporal, Agricultura de humedad, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo convencional, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agr01, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi08, Agi09, Agi10, Gex08, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu20, Ahu22, Ahu23, Ahu24, Ahu25, Ahu26, Ahu27, Ifi04, Ifi05, Ifi06, Ifi08, Ifi12, Ifi13, Ifi14, Ifi16, Ifi17, Ifi18, Ifi20, Ifi22, Ifi23 , Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm04, EAm05, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, Eft12, ESo03, EEC03, EEc04, EEc06, EEc07, EEc08, EEc11, EEc13

UGAT 578

Política ecológica:		Política Territorial:	
Aprovechamiento sustentable		Mejoramiento	
Lineamiento:	<p>Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para crecer creando vínculos con otras localidades de la zona metropolitana para "tomar prestado" el tamaño y la calidad, asegurando efectos indirectos positivos para el desarrollo de regiones más amplias. Contemplar el incremento de la densidad poblacional como de la intensidad y diversificación de usos y servicios. Garantizar una calidad de vida adecuada a sus habitantes y a los de las localidades rurales que de ella dependen considerando los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho a la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación y la comunicación con las ciudades centrales de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano-rural y los centros articuladores del sistema y centros integradores de servicios básicos urbanos. Potenciar el desarrollo de la ciudad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.</p>		
Actividades compatibles:	<p>Acuicultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Minería no metálica de alta disponibilidad.</p>		
Actividades incompatibles:	<p>Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final</p>		
Criterios	<p>Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11,</p>		

	Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, lfp03, lfi13, lfi14, lfi16, lfi20, lfi23, lfa03, lfa05 , Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EUr19, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo06, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15

CONSULTA AL PÚBLICO

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En los capítulos anteriores se realiza la descripción del sistema ambiental de la zona de estudio, para posteriormente identificar los impactos que resultarán del desarrollo de la obra que consiste de un saneamiento integral del dren “Merino” y constará del emisor sanitario y PTAR. Todo esto con la finalidad de la elaboración de un escenario que identifique de manera precisa las modificaciones y alteraciones que puedan generar un desequilibrio ecológico y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales serán seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

V.1.2 Lista de indicadores de impacto

Atmósfera: para este indicador es importante tomar en cuenta inicialmente la zona de influencia o superficie afectada, el número de fuentes móviles y fijas que afectarán el área determinada y edad de la maquinaria y equipo, calidad de la atmósfera, capacidad y velocidad de dispersión de las

emisiones, volúmenes de tierras en movimiento, cercanía con los centros de población, velocidad y dirección del viento en la zona de proyecto, numero de transeúntes afectados por la emisiones.

Ruidos y vibraciones: inicialmente se identificará el área de influencia para este indicador, tipo de maquinaria y equipo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, niveles sonoros establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, distancia al centro de población, barreras naturales entre los emisores y receptores, tipo de fauna afectada, número de transeúntes afectados por el incremento de vibraciones y sonido.

Geología y geomorfología: se delimitará el área afectada en este indicador, se señalarán los puntos de interés geológico que se modificarán temporal o permanentemente, se identificará la susceptibilidad de la zona de proyecto como grado de erosión e inestabilidad de los terrenos.

Hidrología superficial y/o subterránea: identificación de los cuerpos de agua y acuíferos afectados por la construcción de la colector sanitario, cárcamo de bombeo y línea de impulsión y sistema de tratamiento, superficie del cauce afectado, áreas de disminución de recarga del acuífero, calidad del agua y cambios que sufrirán los parámetros de descarga, número de maquinarias y equipos susceptibles a mantenimiento en las colindancias de los escurrimientos, reducción de áreas por despalme eliminando infiltración de las aguas de lluvias, modificaciones en la calidad del agua para riego, longitud del escurrimiento antes de la reutilización del agua, población colindante al escurrimiento afectado, cambios en la cantidad de nutrientes y proceso de autodepuración de los escurrimientos, sitios de extracción de agua para riego y otras actividades de la obra.

Suelo: calidad del suelo, usos del suelo en la zona de proyecto y área de influencia directa e indirecta, área susceptibles a cambios, identificación de zonas factibles para forestación, zonas con riesgo de erosión, volumen de material de despalme y excavación, zonas de colocación del material de acarreo, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en el mantenimiento de la maquinaria y equipo

Clima: el microclima de la zona de proyecto se verá modificado por la emisión de gases de efecto invernadero, pérdida de humedad en la zona de construcción y caminos de acceso.

Flora terrestre: inicialmente es importante destacar las áreas de influencia y el tipo de vegetación a afectar dentro de la zona, indicar la importancia y cantidad de las especies, áreas especiales susceptibles a cambios o afectaciones, sensibilidad de la vegetación y absorción de impactos, formaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas con posibilidad de afectación, daño a las asociaciones vegetales de la zona, afectación a las barreras naturales del sitio.

Fauna: especies de alto valor vistas en la zona de proyecto, área de afectación con alejamiento de fauna, modificación de las vías de trayecto de las especies encontradas, importancias de las especies encontradas, número de especies en la zona, sitios de importancia por tratarse de zonas de reproducción, alimentación o nidos de las especies encontradas, sitios de paso vehicular con riesgo de atropellamiento, áreas de proliferación de fauna nociva y tipos de vectores atraídos y actividades que favorecen su generación, niveles de ruido y vibraciones que puedan afectar la fauna del lugar.

Paisaje: en este indicador es importante destacar la calidad del paisaje de la zona a intervenir, identificar los puntos de interés paisajístico, la visibilidad de los sitios para los transeúntes, tiempo y volúmenes de material almacenados, barreras naturales para la población de las colindancias, cambios en la perspectiva de los sitios en cuanto a la colocación de las estructuras.

Población: este tipo de indicador está dado por el número de pobladores beneficiados y afectados por la construcción de la colector sanitario, cárcamo de bombeo y línea de impulsión y sistema de tratamiento, el número de individuos empleados en las diversas etapas de la obra, el cambio en la calidad del paisaje para los transeúntes, los individuos beneficiados con el agua descargada, tiempo y parámetros de mejoras en la calidad de vida.

Salud Ocupacional: esta información será analizada desde la perspectiva del daño que puede ocasionar las estancias prolongadas en los sitios con elevadas concentración de emisiones a la atmósfera y aumento en el ruido y vibraciones, la cantidad y forma de disposición de los residuos.

Medio Socioeconómico: se identifican para los diversos conglomerados poblacionales que interactuarán directa e indirectamente con la construcción de la obra, el número de empleados de la zona que trabajarán en las etapas iniciales del proyecto, las zonas que se beneficiarán con la descarga de mejor calidad para los cultivos de la zona agrícola.

Sectores Productivos: se identificarán los diversos cultivos que podrán ser regados con las aguas tratadas, zonas agrícolas a las cuales se les ayudará con el regreso de las aguas extraídas de los acuíferos hacia las zonas de recarga, identificación del tipo y cantidad de los sectores beneficiados.

Equipamiento e Infraestructura: áreas afectadas por la intervención para la colocación de la Línea eléctrica, tipo de reparación y la disposición de los residuos generados, tiempo de vida útil de cada equipo, periodo de abandono o rehabilitación.

Etapas y actividades susceptibles a causar impacto

Para la identificación y evaluación de impactos, fue necesario estudiar previamente las particularidades del entorno, donde se desarrollará el emplazamiento del proyecto y de cada uno de los factores ambientales; así como la identificación de las acciones derivadas del mismo, capaces de producir impactos ambientales en dichos factores ambientales, a continuación se describen las actividades susceptibles de generar impacto ambiental, por cada etapa del proyecto.

1. Etapa de Preparación del sitio y construcción

- a. Creación de bodegas temporales y oficinas
 - b. Mantenimiento de maquinaria y equipo
 - c. Almacén de combustibles
 - d. Almacén de insumos
 - e. Almacén temporal de residuos
 - f. Instalación de baños móviles para los trabajadores de la obra
 - g. Trabajos Preliminares: Trazo y nivelación topográfica del terreno con uso de equipo topográfico, estableciendo referencias en esta actividad se incluye: limpieza, despalme, uso de materiales, mano de obra, utilización de maquinaria y equipo.
 - h. Corte, excavaciones, rellenos y plantillas: Excavación con retroexcavadora, en material tipo B en seco, incluye: afloje, extracción del material, afine de taludes y fondo. Compactación con material de banco, utilizando compactadora a motor de gasolina, incluye selección y volteo del material.
2. Etapa de Construcción
- a. Construcción de estructuras, así como la colocación de tubería que involucrará excavación, plantillas y rellenos.
 - b. Limpieza de la obra: Desmantelamiento de instalaciones temporales y disposición de residuos sólidos generados, previamente caracterizados.
3. Operación y Mantenimiento
- a. Se pretende llevar a cabo durante los primeros meses de funcionamiento por la empresa contratada para la construcción y se entregará al municipio, con un funcionamiento óptimo.

Matriz de impactos detectados

Factor ambiental	Etapas de proyecto	Impacto ambiental (efecto)	Área de influencia	Indicador cuantitativo del impacto ambiental (acciones)		
Atmósfera y cambio climático	Preparación del sitio y construcción	Cambios en la calidad atmosférica.	Directa	1	Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna y vehículos carentes de mantenimiento.	
				2	Generación de polvos producto de movimiento de materiales, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material y particulados como cal, cemento, etc.	
				3	Emisiones por combustión de basura o encendido de fogatas en el sitio	
				4	Cantidad de gases de efecto invernadero en la obra.	
	Operación y mantenimiento			5	Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna y vehículos	
Ruido y vibraciones	Preparación del sitio y construcción	2	Variabilidad en las emisiones de ruido y vibraciones.	Directa	6	Nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo
Geología, suelo y morfología del	Preparación del sitio y construcción	3	Transformación de la	Directa	7	Cantidad de terreno producto de la excavación y compactación

Factor ambiental	Etapas de proyecto	Impacto ambiental (efecto)	Área de influencia	Indicador cuantitativo del impacto ambiental (acciones)		
terreno		morfología de la zona federal				
		Modificación de la calidad de suelos, geología y morfología del terreno		9	Cantidad de líquidos almacenados provenientes de mantenimientos vehicular y combustible.	
				8	Cantidad de materiales explotados de bancos	
				10	Humedad de los suelos antes y después de las actividades del proyecto.	
Hidrología superficial y subterránea	Preparación del sitio y construcción	Cambios en la cantidad del agua de infiltración	Indirecta	11	Cantidad de residuos sólidos generados y almacenados en el sitio de la obra.	
				12	Cantidad de material proveniente de las excavaciones, tipo de aprovechamiento, sitio de almacenaje y disposición final.	
	Operación y mantenimiento			13	Áreas de filtración de aguas subterráneas en la vialidad y estructuras puntuales	
Flora y fauna	Preparación del sitio y construcción	6	Modificación de las especies de	Directa	14	Número de individuos de flora y fauna vistas en los recorridos ambientales

Factor ambiental	Etapas de proyecto	Impacto ambiental (efecto)	Área de influencia	Indicador cuantitativo del impacto ambiental (acciones)		
		flora y fauna y su entorno.	Indirecta	15	Cantidad de las relaciones ecológicas de vegetación en el área.	
			Directa	16	Número de nidos de las especies de fauna en el sitio.	
				17	Cantidad de individuos arbóreos	
	Operación y mantenimiento		Directa	18	Número de especies de flora y fauna reubicadas	
				Indirecta	19	Cantidad de especies con posible desplazamiento temporal y permanente en las zonas
			Directa	20	Número de individuos de fauna afectados durante la circulación de vehículos	
Paisaje	Preparación del sitio y construcción	7	Cambios en la configuración del paisaje.	Indirecta	21	Cantidad de maquinaria y equipo trabajando por día
	Operación y mantenimiento				22	Número de peatones al día transitando por caminos y vialidades vecinales
Población y medio socioeconómico	Preparación del sitio y construcción	8	Transformaciones en el modo de vida de los habitantes	Indirecta	23	Número de empleos directos para la población vecina
	Operación y mantenimiento				24	Número de habitantes beneficiados con la infraestructura.

Factor ambiental	Etapas de proyecto	Impacto ambiental (efecto)		Área de influencia	Indicador cuantitativo del impacto ambiental (acciones)	
Sectores productivos	Preparación del sitio y construcción, Operación y mantenimiento	9	Cambios en los sectores productivos	Indirecta	25	Cantidad de sectores y número de empleos generados en las etapas
Equipamiento e infraestructura	Abandono del sitio	10	Construcción de nueva infraestructura para la zona y abandono de la infraestructura	Indirecta	26	Costo de la inversión, operación y mantenimiento

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

Criterios

Para la caracterización de los impactos ambientales generados por el proyecto, se emplearon los criterios siguientes:

Carácter del impacto (CI)

Intensidad del impacto (I)

Extensión del impacto (EX)

Sinergia (SI)

Persistencia (PE)

Efecto (EF)

Momento del impacto (MO)

Acumulación (AC)

Recuperabilidad (MC)

Reversibilidad (RV)

Periodicidad (PR)

Valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procedió a la clasificación del impacto ambiental, partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado (IM). Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75, entonces la clasificación del impacto ambiental es MODERADO (S), y por último cuando se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación asignada es de CRITICO (C).

La siguiente tabla muestra a detalle los siguientes criterios empleados y su valoración:

Criterios empleados y su valoración para la evaluación de los impactos ambientales

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas
(I)	B. Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación)	-1	Baja.	Afectación mínima.
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	-2	Media.	
		-4	Alta.	
		-8	Muy alta.	
		-12	Total	Destrucción total del factor.
(EX)	C. Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se	-1	Puntual.	Efecto muy localizado. Frente de trabajo durante la construcción y sitio de ubicación de la infraestructura en la operación y mantenimiento.

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	manifiesta el efecto).	-2	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio. Se trata del área de influencia directa.
		-4	Extenso.	Afecta una gran parte del medio. Su incidencia es sobre el área de influencia indirecta, que corresponde a la zona.
		-8	Total.	Generalizado en todo el entorno. Influye en el total del municipio
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía. Sobrepasa los límites municipales.
(SI)	D. Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	-1	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		-2	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		-4	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	E. Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente	-1	Fugaz.	(< 1 año). Durante la etapa de preparación y construcción de la

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	permanecería el efecto desde su aparición.			obra.
		-2	Temporal.	(de 1 a 2 años). Durante la etapa de preparación y construcción de la obra.
		-4	Permanente.	(de >2 a 40 años). Etapa de operación y mantenimiento de las obras.
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	-1	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		-2	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	-4	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1	

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
				año.
		(+4)	Crítico.	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	H. Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	-1	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		-4	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de	-1	Recuperable de inmediato.	
		-2	Recuperable a	

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales		mediano plazo.	
		-4	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		-8	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	J. Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales	-1	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		-2	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		-4	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	K. Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	-1	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		-2	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		-4	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

Clave	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto negativo.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	MODERADO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75
	Clasificación del impacto positivo.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(PB)	POCO BENÉFICO	Si el valor es menor o igual que 25
		(B)	BENÉFICO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(MB)	MUY BENÉFICO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75

Clave	Denominación o Valor	Clasificación	Impacto
	significado del criterio		
		(E)	EXCELENTE
			Si el valor es mayor que 75

Enseguida se procede a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos con anterioridad para el carácter, Intensidad, extensión, sinergia, persistencia, efecto, reversibilidad, periodicidad, etc.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determinó la importancia del efecto (MI) y seguidamente se procedió a la clasificación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose dicha matriz. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada tipo, en base al algoritmo explicado en la ponderación, se construyó la matriz de importancia.

Una vez establecidos en el punto anterior la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales en cada elemento, se establece a continuación la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que serían causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que serán objeto de impacto.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columna, nos identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), analizándose las mismas según sus efectos sobre los distintos factores ambientales. Así mismo la suma de la importancia del impacto de cada elemento por filas, nos indica los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor medida las consecuencias del emplazamiento del proyecto. Por adición de estos, y en las filas correspondientes, se indican los efectos totales causados en los distintos factores ambientales, presentes en la matriz.

Matriz de resultados del análisis de cuantificación de los impactos ambientales

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Caracter del impacto CI	Intensidad I	Extensión EX	Sinergia SI	Persistencia PE	Efecto EF	Momento del impacto MO	Acumulación AC	Recuperabilidad MC	Reversibilidad RV	Periodicidad PR		
1	-	2	4	2	4	D	4	4	4	4	4	40	Moderado
2	-	2	2	2	4	D	4	1	4	4	4	33	Moderado
3	-	2	2	2	2	I	4	4	2	2	2	28	Moderado
4	-	4	2	2	2	D	4	4	4	2	1	35	Moderado
5	-	4	4	4	4	I	4	4	4	2	1	43	Moderado
5	+	12	4	4	4	I	2	4	8	4	4	74	Muy benéfico
6	-	4	4	2	4	D	4	1	8	2	1	42	Moderado
7	-	2	4	2	2	D	4	1	8	2	1	34	Moderado
7	+	4	4	2	4	D	4	1	8	4	4	47	Benéfico
8	+	4	4	4	4	I	4	4	8	1	4	49	Benéfico
9	+	4	4	4	4	I	8	4	8	4	2	54	Benéfico
10	-	4	4	2	4	D	4	4	1	1	1	37	Moderado

Conclusiones

La construcción del proyecto en la zona del municipio de Cortazar es el resultado de todo un proceso de planeación para atender la problemática específica rehabilitación de infraestructura que dota de servicios en la zona, pero que sin duda interactúan con otros factores ambientales y socioeconómicos.

Este proceso de planeación desde luego que inicia con un estudio de factibilidad y con uno de ingeniería básica, desde donde se definieron los aspectos fundamentales para la ejecución del proyecto. La conjugación de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales definieron el diseño de las instalaciones, desde los cuales cobra viabilidad el proyecto pretendido, el cual utilizará tecnología adecuada a las necesidades, entre las que se incluyen el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y la vinculación con los ordenamiento territoriales de la zona.

El área de afectación indirecta nos menciona una modificación en el paisaje de la zona puesto que se modificará el área para cada estructura, lo que reducirá en un nivel mínimo el programa de obra mediante el cual se pretende construir un canal dejarlo habilitado y continuar con el segundo. Este sitio nos indica de igual manera un sin número de beneficios que tendrán los habitantes de la zona para poder trasladarse de mejor manera a la zona de proyecto.

Dentro del recorrido ambiental se realiza el levantamiento del estrato arbóreo y se identificaron 170 ejemplares de los cuales 132 varios sufrirán posible afectación a raíz, 19 varios serán podados y 19 ejemplares de huizache serán talados.

Tal como se describió en el presente estudio los impactos ambientales negativos serán de muy baja intensidad y que con el desarrollo de las medidas propuestas, se evitarán, minimizarán o se compensarán provocando las mínimas afectaciones. En cambio los positivos son de gran magnitud ya que se coadyuvará a mejorar el nivel de vida de los habitantes de la zona.

También el proyecto contribuirá de manera significativa a reactivar la economía local al generar empleos temporales en las etapas de preparación del sitio y construcción y de operación y mantenimiento mediante los Programas de mantenimiento de la infraestructura; también debemos de considerar los empleos indirectos al demandar diferentes servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto. Esta situación se considera relevante por la situación económica actual. Además de la demanda de diversos materiales de construcción de la zona que por el monto total de la obra se consideran importantes.

Dentro de este contexto en el que se pretende desarrollar al proyecto en la zona del municipio de Cortazar, por su naturaleza se le puede catalogar como un proyecto estratégico, **con lo cual se atenderá la problemática ambiental específica de deterioro de la infraestructura existente y el alza en los costos operativos.** Por último, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que si tenemos elementos de juicio indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario tendencial encontrado donde la rezago de la población por falta de factores relacionados con la movilidad; por lo que el escenario factible que se construye con el desarrollo del proyecto propuesto se convierte en el escenario deseable que es alcanzable en el corto, mediano y largo plazo y que representa la imagen objetivo en el municipio.

Además, con el desarrollo del proyecto en la zona se contribuye con otros sectores en la vida local, por lo que no solamente es viable sino necesario implementarlo en el sitio y con las características propuestas. Es un proyecto que mejorará sin lugar a dudas la calidad de vida de los habitantes y promoverá el cuidado del medio ambiente salvaguardando el patrimonio ecológico de la vegetación del sitio y la biodiversidad existente con los menores impactos ambientales.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Los impactos ambientales que se generarán por la construcción del proyecto se nulificarán mediante las medidas de atenuación, corrección, prevención, control y restauración, asignadas para cada uno de los impactos ambientales identificados y por factor ambiental analizado en base a las actividades o acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto.

Mediante la evaluación realizada en el **Capítulo V** con la identificación de la Lista de Chequeo y la caracterización por el método de Criterios Relevantes Integrados se pudo realizar la clasificación del impacto. Por lo que dichas herramientas nos servirán para la construcción de un escenario donde se presenta la posibilidad más crítica de modificación y se restaurará mediante las medidas propuestas en este apartado.

La descripción de la medida incluirá:

- * Factor ambiental alterado
- * El impacto a mitigar en la obra
- * Medida de atenuación, corrección, prevención, control o restauración, con explicación clara sobre su mecanismo y éxito esperado, con base en el fundamento técnico-científico o experiencias en el manejo de los recursos naturales que sustenten su aplicación.

- a. **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá realizar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
-

- b. **Medidas de control:** se aplican cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente. Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución de los contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.
- c. **Medidas de atenuación o mitigación:** conjunto de acciones que deberá realizar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que pudiera causarse con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- d. **Medidas correctivas:** Disposición exigida por la Secretaría o por la Procuraduría encaminada a modificar actividades, operaciones o procesos, a fin de atenuar, disminuir o evitar el daño y deterioro ambiental.
- e. **Medidas de compensación o restauración:** La aportación del promovente de especies arbóreas para resarcir el impacto negativo ocasionado por la obra o actividad proyectada, para su plantación en el o los sitios que determine la Secretaría.

NOTA: En las medidas enunciadas se contempla el caso de la construcción de la obra en tiempo de lluvias y el dren tuviese agua en su cauce, aunado a la posibilidad secundaria de no conducirla. Siendo nuestro caso más crítico el hecho de que si contenga agua en su cauce.

Los impactos ambientales que se generarán por la construcción del proyecto de la ampliación del dren Merino en el municipio de Cortazar se nulificarán mediante las medidas de atenuación, corrección, prevención, control y restauración, asignadas para cada uno de los impactos ambientales

identificados y por factor ambiental analizado, en base a las actividades o acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto.

Mediante la evaluación realizada en el **Capítulo V** con la identificación de la Lista de Chequeo y la caracterización por el método de Criterios Relevantes Integrados se pudo realizar la clasificación del impacto. Por lo que dichas herramientas nos servirá para la construcción de un escenario donde se presenta la posibilidad más crítica de modificación y se restaurará mediante las medidas propuestas en este apartado.

La descripción de la medida incluirá:

- * Factor ambiental alterado
- * El impacto a mitigar en la obra
- * Medida de atenuación, corrección, prevención, control o restauración, con explicación clara sobre su mecanismo y éxito esperado, con base en el fundamento técnico-científico o experiencias en el manejo de los recursos naturales que sustenten su aplicación.
 - f. Medidas de prevención (MP): son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
 - g. Medidas de control (MC): se aplican cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente. Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución de los

contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.

- h. Medidas de atenuación o mitigación (MA): cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control solo regulan que no aumente el impacto al ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre el proyecto o de una actividad del mismo, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas, con lo cual se puede resolver por la opción menos impactante. Otra medida de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.
- i. Medidas correctivas (MO): en algunas ocasiones los proyectos no consideraron los posibles impactos al ambiente de una alternativa, o en su defecto las variaciones en el entorno propician la valoración de la toma de medidas conducentes para corregir los impactos que el proyecto provoca al ambiente. El monitoreo ambiental, está íntimamente vinculado con las medidas correctivas, ya que el aumento de algún contaminante al ecosistema puede ser corregido sólo si se conoce la dinámica del contaminante, a través de dichos monitoreos, las medidas correctivas pueden ir desde el cambio de maquinaria y equipo, hasta el cambio de lugar de disposición de aguas residuales o desechos, así como de las técnicas empleadas para su depuración y mantenimiento.
- j. Medidas de compensación o restauración (MT): un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general, estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles

NOTA: En las medidas enunciadas se contempla el caso de la construcción de la obra en tiempo de lluvias y el dren tuviese agua en su cauce, aunado a la posibilidad secundaria de no conducirla. Siendo nuestro caso más crítico el hecho de que si contenga agua en su cauce.

VI.1.1 Programa de medidas de mitigación

Medida de prevención: MP 1

La exposición de los trabajadores a emisiones, producto de movimiento de maquinaria y equipo, no deberá sobrepasar nunca lo establecido en las NOM-SSA1 y NOM-STPS-SSA1, en lo referente a límites máximos permisibles a exposición de CO, NO₂, SO₂, O₃, PS₁, PM₁₀ y Pb.

Medida preventiva: MP 2

Se mantendrá registro de los mantenimientos de la maquinaria pesada, para control de las emisiones a la atmósfera generadas en la obra. Se integrará en un informe las facturas de mantenimiento, fechas y fotografías de la vigilancia, para cumplir en medida de lo posible los parámetros de la NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993.

Medida de prevención: MP 3

Todos los vehículos que formen parte del grupo de ejecución del proyecto, tanto los utilizados para el transporte de personal como para el acarreo de materiales, deberán tener el certificado de verificación vehicular, con vigencia de expedición inferior a un año también deberán recibir mantenimiento mecánico reciente, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera.

Medida de prevención: MP 4

El mantenimiento de los vehículos debe incluir la carburación adecuada del motor, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.

Medida de prevención: MP 5

Los contratistas deberán emplear en la construcción de obras, vehículos de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.

Medida de prevención: MP 6

Humedecer las vialidades lo mayor posible, evitando desperdicios innecesarios de agua, sobre las que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad, especialmente en las áreas con mayor circulación. Se realizará de manera menor antes de ejecutar movimientos de tierras o materiales, evitando la proliferación de nubes de polvo, además de implementarse un riego mayor en las primeras horas del día para evitar que la irradiación de la luz del sol evapore rápidamente la humedad.

Medida de prevención: MP 7

Los camiones que transporten materiales polvorientos deberán ir cubiertos con lonas que cubran en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas y humedecer cuando sea posible.

Medida de prevención: MP 8

Implementación de maquinaria y equipo que cumpla con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045- SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993 en el mejor de los casos serán mecanismo nuevos.

Medida de prevención: MP 9

El material excedente, producto de la excavación, incluyendo la cubierta vegetal, deberá cubrirse con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo a la atmósfera.

Medida de prevención: MP 10

Se prohibirá quemar residuos sólidos a cielo abierto en los sitios de obra y sus colindancias. Además de la utilización de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc.

Para evitar la creación de fogatas por parte de los trabajadores, se les implementará un área de comidas, la cual estará provista de los utensilios suficientes para realizar la cocción de sus alimentos.

Medida de prevención: MP 11

Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de los Residuos sólidos urbanos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínima de 2 veces por semana.

Medida correctiva: MO 1

Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.

Medida de prevención: MP 12

Cultura Ambiental.- Se deberá de fomentar la limpieza de la zona de proyecto al término de cada día y el retiro de los residuos sólidos urbanos. Se deberá tener pláticas con los trabajadores para evitar la quema de los residuos y poder determinar la implementación de sanciones por incumplimiento de las medidas.

Medida de atenuación: MA 1

La disposición de excretas sanitarias se realizará en letrinas portátiles, colocadas en las cercanías de la obra y alejada del dren. Deberá considerarse una letrina por cada siete trabajadores. Disminuyendo así la posibilidad de afectaciones a la salud de los trabajadores, suelo, atmósfera, paisaje y agua.

Medida correctiva: MO 2

El mantenimiento de las letrinas se realizará de manera rutinaria a fin de evitar la proliferación de fauna nociva y malos olores. Es recomendable que la empresa encargada del cuidado y limpieza de las mismas realice visitas mínimo 2 veces al mes.

Medida de prevención: MP 13

Quedarán estrictamente prohibidas las fogatas en las diferentes zonas de trabajo y colindancias, para eliminar la posibilidad de emanaciones de gases efectos invernadero y la eliminación de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Medida de prevención: MP 14

Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Medida de prevención: MP 15

Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 7:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo.

Medida de prevención: MP 16

Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehículos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.

Medida de prevención: MP 17

Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon).

Medida de prevención: MP 18

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-81-SEMARNAT-1994 los obreros que operen la maquinaria (fuente fija) deberán contar con protectores auditivos para no escuchar ruidos mayores a 68 dB. Para lapsos menores a 15 minutos el límite máximo permisible es de 115 dB.

Medida de prevención: MP 19

Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido, mediante contrato de obra de acuerdo a lo establecido en la NOM-117-STPS-1994.

Medida de prevención: MP 20

Se cumplirá con la NOM-080-STPS-1993 que señala los periodos de los trabajadores de la obra, estableciendo un límite máximo permisible de 99 dB, para un peso bruto vehicular de más de 10000 kg.

Medida de prevención: MP 21

Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal, u otras.

Medida de prevención: MP 22

Las actividades a realizar en las cercanías del dren se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del dren y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.

Medida de prevención: MP 23

Antes de ser retirado del frente de trabajo, el acopio del escombros deberá realizarse en un lugar alejado de cualquier cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto para prevenir el azolve del cauce, deberá de ser colocado en un sitio controlado por las autoridades municipales para evitar además el deterioro del terreno.

Medida de prevención: MP 24

El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de del dren y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades municipales como sitio para disposición de material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.

Medida de prevención: MP 25

Los materiales se almacenarán de forma adecuada y deberá protegerse en todo momento de la lluvia, para evitar su arrastre, por efecto de las aguas de escorrentía, hacia el dren. Se evitará cualquier material a la intemperie con el fin de conservar las elevaciones de relieve intactas.

Medida de atenuación: MA 2

La construcción de almacenes y campamentos temporales se realizará en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente alejados a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de ésta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombros, ambos autorizados por las instancias correspondientes.

Medida de prevención: MP 26

Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados hacia un cuerpo de agua cercano al sitio del Proyecto, o infiltrarse al subsuelo y contaminar el acuífero.

Medida de prevención: MP 27

Se constituirán diques para desviar los derrames y evitar que entren al dren, así como para dirigir el agua a las canaletas. Quedará estrictamente prohibido lavar los equipos o las maquinarias con las aguas del dren.

Medida de prevención: MP 28

El mantenimiento a la maquinaria se dará en centros autorizados (cambio de aceite y limpieza de filtros) llevando un registro de actividades de mantenimiento. Las baterías de la maquinaria deben remplazarse en un taller autorizado. En caso de ser necesario el cambio de baterías en el sitio de la obra, éstas se colocarán temporalmente en sitio de almacenamiento de los Residuos Peligrosos y aislados para evitar la contaminación de otros elementos con los ácidos comunes de las baterías.

Medida de prevención: MP 29

Las operaciones de mantenimiento preventivo y rutinario de la maquinaria se realizarán únicamente en los talleres autorizados. En caso de no existir, se creará una zona especial para realizar esa actividad y deberá tener una plataforma de concreto y dicha estructura contará con pendiente y trampas de aceite para caso de derrames.

Medida correctiva: MO 3

Aquellos materiales que se contaminen por la mala disposición de los residuos peligrosos, se almacenarán en la zona que la contratista indique con protección para el suelo la cual será una

rampa de concreto con trampa de aceites por posibles fugas, y depositados en contenedores cerrados y con identificación con el fin de proteger la aguas del lugar. Su disposición será con una empresa autorizada para tratamiento de Residuos Peligrosos.

Medida correctiva: MO 4

Los provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo, serán manejados de acuerdo con la NOM-010-STPS-1993, en lo referente al manejo de sustancias capaces de generar contaminación ambiental, clasificadas en la NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de residuos Peligrosos tomando en cuenta la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad de los residuos considerados peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993.

Medida correctiva: MO 5

Los residuos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo tales como estopas y materiales contaminados con aceites y líquidos inflamables, son considerados como residuos peligrosos. El manejo y traslado de residuos peligrosos se ajustara a las normas: NOM-005-SCT2-1994, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-1994, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-1994, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.

Medida correctiva: MO 6

El retiro de los residuos peligrosos, se realizara 1 vez al mes. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegara a la normativa ambiental vigente al máximo de lo posible. El almacenamiento de combustibles durante la construcción se hará bajo techo y con las previsiones pertinentes para

evitar cualquier tipo de contaminación hacia el suelo o el agua durante su operación normal y en caso de fuga o derrames accidentales.

Medida correctiva: MO 7

Todas las áreas que pudieran verse contaminadas con residuos peligrosos se limpiarán de manera inmediata. Todo material no peligroso que entre en contacto con residuos peligrosos será considerado como peligroso. Elaborar un “acta de accidente ambiental”. Disponer los residuos de acuerdo a lo establecido en el procedimiento “manejo y disposición de residuos”, utilizando los adecuados elementos de protección personal.

Medida preventiva: MP 30

La generación de los residuos peligrosos y no peligrosos tendrá un registro de las actividades relacionadas con el movimiento y generación, para vigilancia y cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente.

Medida correctiva: MO 8

El material orgánico removido debe almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y forestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.

Medida correctiva: MO 9

Se construirá el proyecto en una temporada de poco caudal, para evitar el aumento del tirante con la construcción del emisor marginal y la PTAR. Tener los equipos y materiales necesarios para la instalación de la tubería en el lugar precisado y ya armado antes del zanqueo, con el fin de evitar

inundaciones o formación de lodo. Las tareas de este tipo son reducidas al mínimo tiempo posible, evitándose los trabajos en épocas de lluvia.

Medida correctiva: MO 10

El contratista implementará las estructuras de manera que no se obtengan cambios determinantes en el régimen hidrológico natural del curso del agua corriente o en sus márgenes.

Medida correctiva: MO 11

Se protegerá de modificaciones el nivel freático de aguas abajo, teniendo un control sobre la obra de PTAR y la colocación de la tubería en las márgenes del dren "Merino".

Medida correctiva: MO 12

Si el nivel de agua del tirante es más alto en algunas zonas del terreno natural, o si el nuevo cauce discurre a lo largo de un declive, debe prestarse atención especial a la impermeabilidad del dren y a la seguridad contra fracturas del fondo, a fin de evitar riesgos de inundaciones.

Medida correctiva: MO 13

Se vigilará que el tirante no incremente la velocidad de flujo y se genere turbulencia que pueda afectar negativamente el contenido de oxígeno y con ello la capacidad de autodepuración mediante microorganismos, del dren.

Medida correctiva: MO 14

El contratista implementará un sistema de vigilancia que asegure la protección de flora y fauna en el sitio de la crecida de corriente, con el fin de salvaguardar las cadenas alimenticias y la posibilidad suficiente de que las especies puedan asentarse en las zonas vecinas.

Medida correctiva: MO 15

La colocación del concreto en la obra de PTAR y pozos dentro de la zona federal se realizará según el proyecto de obra, vigilando siempre el no intervenir con el cauce del dren, y no elevando el tirante de agua más allá de su condición natural.

Medida correctiva: MO 16

El contratista vigilará que el dragado no rebase los límites de profundidad del proyecto para la cimentación de la PTAR, con el fin de cuidar el nivel freático. Evitando así serias transformaciones en los perfiles transversal y longitudinal del dren.

Medida correctiva: MO 17

Concluida la obra se implementará junto con el programa de forestación y mantenimiento, la observación del comportamiento de la corriente (en época de lluvias) para evitar peligro de inundaciones en los tramos de la PTAR al incrementar la velocidad del flujo en la zona de proyecto y destruir o alterar las formaciones del lecho aguas abajo.

Medida correctiva: MO 18

Se especificarán los volúmenes de dragado en la obra, así como las superficies de ocupación según los planos de proyecto, esto con el fin de evitar inundaciones o falta de agua en las zonas bajas que puedan afectar el régimen humedad del suelo impidiendo el efecto fertilizante por acumulación de sustancias en suspensión.

Medida correctiva: MO 19

Se vigilará en todo momento la velocidad de creciente del dren evitando posible erosión del lecho del mismo. Si se llegara a ver este tipo de actividad aguas abajo del proyecto se modificará el área de la sección hidráulica para atenuar dicha aceleración.

Medida de prevención: MP 31

Se realizará la descarga del drenaje al canal Antonio Coria, lo que se proyectará en corto plazo para la reutilización de las aguas saneadas, y ayudar de forma económica a la población de los alrededores.

Medida de prevención: MP 32

Toda el agua que se requiera durante la etapa de preparación del sitio y construcción será suministrada por medio de pipas, su procedencia será la que establezcan la autoridad correspondiente, la cual no cumplirá con las normas ambientales para suministro de agua para construcción si proviene de alguna presa u ojo de agua clasificándola como cruda, y así evitar desperdicios innecesarios del vital líquido.

Medida de prevención: MP 33

El agua potable requerida para los trabajadores de la obra será obtenida de proveedores locales por medio de garrafones.

Medida de prevención: MP 34

El contratista implementará la obra de contención para todo trabajo que involucre colindancias con el NAMO del dren, con los mayores conocimientos en ingeniería de estructuras y cimientos, además con el debido cuidado ambiental que a la zona de cauce le corresponde. Dichas características corresponderán a las necesidades; que por la corriente y situación en el momento de la construcción, sean aplicables de manera satisfactoria.

Medida de compensación: MT 1

Al término de la etapa de construcción se implementará un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona, compensando la pérdida de vegetación en el lecho del dren, a pesar de ser mínima la afectación de estrato herbáceo. Permitiendo al suelo su pronta regeneración y ayudando a regresar a un estado primordial las colindancias de la zona de proyecto. Además se pretende que

la zona que se pretende reforestar actúe como una pantalla verde que permita restablecer la calidad del paisaje. (Véase Programa de Forestación)

Medida de compensación: MT 2

Se revisará el estado de la vegetación en las riberas y se realizará la revegetación de las mismas para la estabilización de orillas, retención de nutrientes y sombreado de las aguas, esto además ayudará a fijar los límites del cauce para obtener su progresivo ensanchamiento

Medida de prevención: MP 35

Al final de los trabajos se realizará un monitoreo del dren para la vigilancia del tirante en la parte de la PTAR y agua abajo, se pretende ubicar los usos y las características del proyecto en funcionamiento para implementar nuevas medidas de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento.

Medida correctiva: MO 20

En caso de que suceda un derrame de la mezcla de concreto, éste deberá recogerse y disponerse de manera inmediata en un sitio específico dentro del frente de trabajo, debe limpiarse la zona donde se presentó el derrame de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.

Medida de prevención: MP 36

Rescatar o en su momento sustituir la vegetación que sea posible recuperar en la cantidad suficiente o como se marque en las normas ambientales vigentes. Mantener los márgenes del curso de agua con la mayor densidad de vegetación posible.

Medida de prevención: MP 37

Deberá elaborarse y ejecutarse el Programa de Rescate correspondiente en caso de encontrar evidencias (nidos, madrigueras, etc.) de cualquier especie animal. Deberán reubicarse cuidadosamente en una zona compatible con la que fuesen encontradas para asegurar su

continuidad y permanencia. Asimismo, este Programa debe aplicarse en el momento en que alguna especie animal quede atrapada en alguna cepa generada por las actividades propias del proyecto, haciendo especial énfasis en anfibios y reptiles, los cuales, en general, tienen un desplazamiento limitado.

Medida de prevención: MP 38

Debe evitarse molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio o en sus colindancias, especialmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Medida de prevención: MP 39

Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra

Medida de prevención: MP 40

En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado al público en general. Así mismo, este apartado deberá incluir todas las posibles situaciones de emergencia, tanto en el sitio de la obra como en el traslado de los residuos generados por ésta. Lo anterior, con el fin de evitar accidentes y proteger a la sociedad civil.

Medida de prevención: MP 41

La empresa constructora deberá de elaborar y ejecutar, en caso necesario, un plan de contingencia donde estén incluidos todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar social de la población.

Medida de prevención: MP 42

En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente del municipio de Cortazar.

Medida de prevención: MP 43

Se platicará con los vecinos del sitio para mantener informada a la gente, y explicarles los beneficios con los que cuenta el utilizar agua tratada en uso agrícola. Levantar actas de inconformidades y presentar soluciones correctivas al daño ocasionado.

Medida correctiva: MO 21

No se implementarán caminos secundarios, solo se mejorará los márgenes adyacentes al dren que sea la opción de menos riesgo para la población y no afecte al cauce.

Medida de prevención: MP 44

Implementación de programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (Secretaría del Trabajo y Prevención Social), competencia de la Secretaría de Salud. El contratista deberá integrar comisiones de seguridad e higiene.

Medida de Prevención: MP 45

La contratista y los trabajadores deberán cumplir con las especificaciones aplicables y establecidas en las normas oficiales mexicanas.

Medida de Prevención: MP 46

Al inicio la etapa de construcción de la obra, la contratista deberá elaborar, en el momento oportuno, un Plan de Contingencias General, en donde estarán incluidas todas las actividades que se realizarán en la obra, sus posibles riesgos hacia los trabajadores y a la población, así como las medidas preventivas y de emergencia adecuadas.

Medida de Prevención: MP 47

Al inicio de una obra deberá impartirse un curso completo de primeros auxilios a todo el personal que vaya a laborar, sin excluir al especializado, designado para estas funciones.

Medida de Prevención: MP 48

Tanto los campamentos como los frentes de obra deberán tener servicios de primeros auxilios en todo momento, en caso de cualquier contingencia.

Medida de Prevención: MP 49

En todo momento se aplicará la NOM-020-SSA1-1993 contempla que en materia de efectos del ambiente en la salud, las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomarán medidas y realizarán las actividades a que se refiere esta ley tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente, así como determinar, para los contaminantes atmosféricos, los valores de concentración máxima permisible para el ser humano.

Medida correctiva: MO 22

Se implementará un programa de mantenimiento como medida correctiva de algún daño que pudiera llegar a sufrir la PTAR

Medida correctiva: MO 23

Después de la entrega de la obra para su operación, el municipio deberá dar acompañamiento durante el periodo que se requiera. Esto tiene como propósito mantener la atención y la asesoría institucional a los responsables de la administración de la infraestructura, así como a los usuarios. Lo anterior tendrá como propósito corregir las posibles deficiencias en la operación y observar los sitios de mantenimiento rutinario.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “impactos residuales” aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- * Carecen de medidas correctivas
- * Mitigan sólo de manera parcial
- * Impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

A estos impactos, generados por la actividad principal, cabría añadir impactos de menor significación, que podrán ser desencadenados por la aplicación de algunas medidas correctoras.

Aire

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de aire, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de aire asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de aire producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

Ningún Impacto: Los niveles de aire producidos durante y después de la ejecución del proyecto son similares a los niveles de referencia establecidos (condición normal) y no presentan diferencias.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: no significativos.

Ruido

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

Ningún Impacto: Significa que los niveles de ruido producidos durante el desarrollo del proyecto son similares e indistinguibles de los niveles de referencia establecidos (condición normal).

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de los niveles de ruido a raíz del desarrollo del proyecto serán: no significativos.

Aguas superficiales y subterráneas

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación. La importancia de un impacto residual sobre la calidad de las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua hasta el punto de que la calidad de la mismo deje de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos: Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del agua hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas.

Ningún Impacto: Significa que no altera en absoluto la calidad del agua hasta un grado perceptible por encima de los niveles de base.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación, se considera que los impactos residuales del proyecto sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas serán: los impactos residuales para la PTAR serán No significativos al tratarse de un vertimiento de agua tratada, ya contemplando la alteración que puede sufrir dicha precipitación dentro de la conducción por calles, al arrastrar diferentes clases de Sólidos y otras sustancias.

Impactos socio-económicos y culturales

La importancia de un impacto residual sobre aspectos socioeconómicos y culturales ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se induce y/o provoca cambios en la estructura y dinámicas de población, como consecuencia de la migración de contingentes significativos de

población, incidiendo negativamente en la estructura de servicios básicos de la población concernida por efecto de un incremento de las demandas sobre ellos.

También ocurren cuando se modifican las condiciones de salud habituales de la población, ya sea por contacto con la población local o por ser parte de la cadena de nuevos vectores o se afecta la calidad del agua potable utilizada por la población.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan impactos en cada uno o en alguno de los factores antes señalados, sin alcanzar ni implicar estos impactos un grado de riesgo para la población.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos y culturales. Ya que dados los objetivos de la obra se pretende dar un beneficio a la población al contar con desalojo y saneamiento de las aguas por medio de la PTAR.

Impactos sobre el medio social

La importancia de un impacto residual el empleo y comercio en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo y actividad comercial, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las dinámicas generadas, por una o varias de las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo y comercio, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes vigentes.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

Impactos sobre los servicios y la infraestructura vial.

Los impactos se evaluaron siguiendo los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto, tanto por requerimientos técnicos como por efecto de la población trabajadora involucrada en su ejecución, incrementan el uso de los servicios básicos, específicamente, energía eléctrica, agua potable, sistemas de alcantarillado, servicios de salud y educación, a un punto tal que inciden negativamente en el abastecimiento y uso de los mismos por la población del área de proyecto.

Impactos No Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto y/o la población trabajadora del mismo no incrementan la demanda de los servicios básicos, ya sea de uno de ellos o del conjunto, en un nivel tal, que entren en conflicto con los niveles necesarios para el abastecimiento y uso habituales por parte de la población del área.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las actividades realizadas no tienen incidencia sobre los servicios existentes en el área de ubicación del proyecto.

En función a los anteriores criterios se evalúan los impactos residuales sobre los servicios como de ningún impacto negativo e impactos significativos en cuanto a la construcción del servicio de drenaje sanitario.

En lo que se refiere a los impactos sobre la infraestructura vial, los criterios de evaluación son los siguientes:

Impactos Significativos: Ocurren cuando por efecto de las actividades del proyecto, se modifica el trazado de los caminos principales, secundarios y/o vecinales; así como sus características estructurales, o se interrumpe el tráfico normal y/o modifica la accesibilidad durante el tiempo de ejecución de las actividades. También ocurren cuando el tráfico y uso de los caminos adquiera una intensidad que altera las rutinas de transporte vigentes antes de las obras.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las obras viales no alteran sino parcialmente las condiciones estructurales de los caminos, no producen interrupción severa del tráfico ni implican una carga excesiva de tráfico.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las obras de mejoramiento y/o mantenimiento de caminos, no tienen incidencia ninguna sobre la estructura de las vías preexistentes, no ocurre interrupción del tráfico ni se incrementa la intensidad del uso más allá de los límites habituales.

En función a los anteriores criterios se establece que el impacto residual sobre servicio e infraestructura vial es no significativo, al tratarse de una alteración parcial y que no repercute en el tráfico de las vialidades principales de la comunidad.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos del escenario

Desde el punto de vista ambiental y alteración por la construcción del Proyecto es de considerarse que por el tipo de obra y por los impactos que ocasiona, aún y cuando la mayoría de los impactos son mitigables, algunos de ellos son permanentes, pero debido a que es de alta importancia erradicar las zonas de riesgo se puede decir que son compatibles.

El impacto más importante se considera a la vegetación pues a cerca 170 ejemplares de varias especies, de los cuales 132 pueden sufrir afectación a su raíz o posiblemente no sufran ninguna alteración, 19 serán podados para evitar que sufran algún daño durante las maniobras y se identificaron 19 ejemplares de huizache para su tala. Estas acciones serán compensadas de acuerdo al programa de forestación anexo a este documento.

Otro factor ambiental severo que se pudieran considerar por el desarrollo del proyecto, son en la etapa de construcción y operación dados al factor ambiental Hidrología superficial y subterránea en la intervención del cauce y por la ocupación del sitio con lo cual se estará sustituyendo una superficie natural por una artificial.

En este sentido, podemos afirmar que se presentarán impactos mitigables con las características seleccionadas y al contar con las medidas y acciones correspondientes de alto valor en términos de costo y beneficio; que de otra manera los impactos esperados como poco significativos resultarán en la categoría de moderado y benéfico.

Por lo que, verificando el análisis se puede considerar que si tenemos elementos de juicio indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario tendencial encontrado donde el deterioro ambiental se agrava; por lo que el escenario benéfico que se construye con el desarrollo del

proyecto en el dren en el municipio de Cortazar, se convierte en el escenario deseable, que es alcanzable en el corto, mediano y largo plazo.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental (PVA) es un formato que debe incluir la información necesaria que sea fácil de obtener, interpretar y almacenar para lograr un análisis que permita comprobar la evolución de los parámetros ambientales establecidos para llevar a cabo el proyecto durante todas sus etapas.

El PVA está destinado a minimizar y si es posible erradicar las afecciones ambientales. Además, debe permitir el seguimiento cuantitativo de los elementos que así lo permitan para facilitar la articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas resulten insuficientes.

El PVA comenzara con el inicio de las obras continuara hasta la conclusión del proyecto.

Durante el transcurso de la obra hasta su final, los estudios pertinentes y el control de la calidad ambiental quedan a cargo de la empresa contratista.

VII.3 Conclusiones

1. El proyecto resulta de un proceso de planeación para atender las problemáticas por el desalojo de las aguas residuales, que a su vez interactúa con otros factores ambientales y socioeconómicos del municipio, como la atención a las zonas de inundación para disminuir riesgos, eliminar focos de infección por la saturación del drenaje sanitario consecuencia de las precipitaciones residuales y el uso eficiente de los recursos naturales.

2. La construcción contribuirá al crecimiento urbano ordenado de la ciudad, de manera que evitara el colapso de otros sistemas de alcantarillado en la zona que cumplen con otra función.
3. El agua de las precipitaciones residuales es un recurso disponible y debe incluirse en la gestión de recursos hídricos, el proyecto integral disminuye los gastos por captación y otras obras hidráulicas para la obtención del vital líquido para cubrir las demandas de los servicios en el municipio.
4. Derivado del estudio de factibilidad e ingeniería básica lograron definirse aspectos fundamentales para lograr la ejecución del proyecto. La integración de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales definieron el diseño del colector de manera que fuera viable y de bajo costo para su operación, aprovechando la pendiente natural del terreno para que el desalojo se realiza por gravedad, aunado a esto da cumplimiento a la normatividad vigente.
5. Tal como se describió en el presente estudio la mayoría de los impactos ambientales negativos serán de baja intensidad y que, con el desarrollo de las medidas propuestas, se evitarán, minimizarán o se compensarán provocando las mínimas afectaciones. En cambio los positivos son de gran magnitud ya que se coadyuvará a mejorar el nivel de vida de los habitantes.
6. También el proyecto contribuirá de manera significativa a reactivar la economía local al generar empleos temporales en las etapas de preparación del sitio y construcción; y debemos de considerar los empleos indirectos al demandar diferentes servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto. Esta situación se considera relevante por la económica actual. Además de la demanda de diversos materiales de construcción de la zona que por el monto total de la obra se consideran importantes.

7. Por lo que respecta de especies vegetales y animales silvestres, se considera con bajo valor ecológico y no se contempla la remoción de especies del estrato arbóreo, de ser así se hará conforme lo dicte la autoridad pertinente.

8. Dentro de este contexto en el que se pretende desarrollar al proyecto por su naturaleza, se le puede catalogar como un **proyecto estratégico**, con lo cual se atenderá la problemática ambiental y social, en específico del correcto desalojo de las aguas residuales y conducción de esta a un emisor que está conectado a un cárcamo dentro de la mancha urbana por lo que uso de esta agua es para cubrir los servicios públicos reduciendo la extracción de agua de los pozos dando cumplimiento a los criterios ambientales descritos en su UGAT 13. Por último, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que si tenemos **elementos de juicio indicativos** de que se puede modificar radicalmente el **escenario tendencial** encontrado donde la contaminación y el deterioro ambiental es evidente; por lo que el **escenario factible** que se construye con el desarrollo del proyecto propuesto se convierte en el **escenario deseable**, que es **alcanzable** en el corto, mediano y largo plazo y que representa la imagen objetivo.

Además, con el desarrollo del proyecto y se contribuye con otros sectores en la vida local, por lo que **no solamente es viable sino necesario** implementarlo en el sitio y con las características propuestas. Es un proyecto que mejorará sin lugar a dudas la calidad de vida de los habitantes y promoverá el cuidado del medio ambiente haciendo uso eficiente de los recursos naturales, pues el agua tratada se utilizará para cubrir los servicios básicos del municipio.

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

Se adjuntan a la presente MIA los siguientes ejemplares:

1 carpeta conteniendo:

Resumen ejecutivo+ cuerpo de la MIA + “Anexos”

4 CD conteniendo:

Resumen ejecutivo + cuerpo de la MIA + “Anexos” (siendo uno de las CD para consulta pública)

VIII.1.1 Planos definitivos

Conjunto de planos

VIII.1.2 Fotografías

Vistas fotográficas (Dentro del documento anexo Fotográfico)

VIII.1.3 Videos

No se presentan para este proyecto

VIII.1.4 Listas de flora y de fauna.

Dentro del Capítulo IV

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales

- * Constancia de representante legal
- * Credencial de identificación del representante legal

b) Diagramas y otros gráficos.

No se presenta para este estudio

c) Imágenes de satélite (opcional)

No se presenta para este estudio

d) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea necesario)

No es necesario para este proyecto

e) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Descripción de las etapas y actividades del proyecto.

Síntesis del Inventario Ambiental (SIA)

Criterios de Evaluación de Impactos Ambientales.

Matrices de evaluación de Impactos Ambientales.

Tabla resumen de Impactos Ambientales

Inversión en Medidas de Prevención y de Mitigación (MPM)

Programa de Vigilancia Ambiental

f) Estudios técnicos.

Estudio topográfico de la zona proyecto.

Estudio Hidrológico

Estudio Ambiental

- g) Explicación de modelos matemáticos
No fueron empleados para la presente MIA

- h) Análisis estadísticos
No fueron empleados para la presente MIA

VIII.3 Glosario de términos

Aguas arriba: El sentido de la naciente de las aguas

Aguas abajo: Sentido hacia donde fluyen las aguas de una corriente fluvial

Aguas Nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas Residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Asociación vegetal: Comunidad vegetal formada por individuos o plantas con composición florística similar, especialmente en los estratos superiores y que ocupan una extensión con características ecológicas similares.

Bienes Nacionales: Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales

Cobertura vegetal: Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen o adornan

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contaminación del agua: Se define como la adición de cualquier forma de materia y energía que modifique y altere las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua de tal manera que impide su uso con propósitos considerados como normales, siendo estas formas de materia y energía los contaminantes del agua.

La contaminación del aire: Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire

Cuenca visual: Es aquella porción del territorio visible desde ese punto; por extensión se aplica esta definición a elementos de dimensiones físicas apreciables.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Densidad de vegetación: Esta expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas

Densidad relativa: Cantidad de individuos aproximada, calculados a partir de una o más muestras.

Descarga: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Erosión: El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

Escombros: Son los desperdicios típicos de la construcción, tales como pedazos de tabique, residuos de mezcla, alambre de cobre, bolsas de cartón, bolsas plásticas, madera, varillas, etc.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especies Amenazadas: Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Especie Sujetas a protección especial: Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estabilización: Son los procesos físicos, químicos o biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

Fragilidad visual: Se corresponde biunívocamente con la capacidad de absorción visual, entendida como "aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística".

Fuente emisora de ruido: Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante

Pluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Género

Unidad de clasificación taxonómica superior a la especie e inferior a la familia. Puede incluir subgéneros.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto ambiental: Es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Límite Máximo Permisible: Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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 el impacto ambiental 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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Paisaje: Elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sinantrópico: Espacio terrenal que ha sido modificado por la acción del hombre

Sistema de Alcantarillado Urbano o Municipal: Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Vegetación de galería: Es aquella que se localiza en los márgenes de ríos, drens o canales, en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

Vegetación riparia: Es aquella que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

CONSULTA AL PÚBLICO

IX BIBLIOGRAFÍA

- * CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Geoinformación. Capas del Sistema de Información Geográfica.
- * INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica y de recursos naturales.
- * Gobierno del Estado de Guanajuato. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Guanajuato.
- * García Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. México, 1981, 3 edición.
- * Instituto Estatal de Ecología. Información Básica Sobre las Áreas Naturales Protegidas de México.
- * Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Calendario Cinegético Temporada 2010-2011.
- * Leopold, A. S. Fauna Silvestre de México. México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, 1982.
- * Rau G. J. y Wooten C.D. Environmental Impact; Analysis Handbook. New York, Mc.Graw Hill, 1980.

- * Santiago G. Alonso, Miguel Aguilo y Angel Ramos. Directrices y Técnicas para la Estimación de Impactos. Madrid, Universidad Politécnica, 1987.
- * Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG). 1989. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato (OETEG). México.
- * Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG). 2002. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG). México.
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- * T. Rosario L. Terrones Rincón, Cristina González Sánchez, Santa Ana Ríos Ruíz, Libro 2, septiembre 2004. Arbustivas Nativas de usos múltiples en Guanajuato. México
- * NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-1999 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. México.
- * NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. México.
- * Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que Establece las Características de los Residuos Peligrosos, el Listado de los Mismos y los Limites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente

- * NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.
- * Sánchez, S. O, 1984. La Flora Excursoria del Valle de México. Primera reimpresión. Ed. Herrero. México.
- * Skalická, A. 1998. Enciclopedia de Plantas con Flores. Susaeta Ediciones S.A. Madrid.
- * Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México.
- * Secretaría de Programación y Presupuesto, 1990. Síntesis de Información Geográfica de Guanajuato. México.
- * Tyler Miller, G.. 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México.

CONSULTA AL PÚBLICO