

Informe bimestral

Correspondiente al periodo junio-julio de 2022

1. Programa de medidas de mitigación relacionadas con el juicio de amparo número 109/2016-v; de la Tercera etapa (tramo Monumento-Lengua de vaca) del proyecto; "Concesión para la construcción, explotación, operación, conservación y mantenimiento de la autopista Toluca-Zitácuaro y ramal a Valle de Bravo"
2. En relación al Juicio de Amparo número 109/2016-V del proyecto, se solicitó al Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y auxiliares DEL Estado de México (SAASCAEM) y la concesionaria Autovías Concesionadas del Estado de México (ACOMEX); elaborar un Programa de Medidas de Mitigación Adicionales a las ya aplicadas en el proyecto en el área del trazo del mismo así como en sus zonas aledañas con base en las opiniones que efectuaron la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)¹ y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Contenido

<i>Programa de Manejo Integral de los residuos</i>	3
Objetivos.....	3
<i>Alcance</i>	3
<i>Referencias normativas</i>	3
<i>Gestión integral de los residuos</i>	3
Residuos Sólidos Urbanos	4
Identificación.....	4
Valorización	5
Almacenamiento, reciclaje y disposición final.....	5
Residuos de Manejo Especial	5
Identificación.....	5
Valorización	6
Almacenamiento, reciclaje y disposición final.....	6
Residuos Peligrosos	6

Identificación.....	6
Valorización	7
Almacenamiento, reciclaje y disposición final.....	7
Indicadores.....	8
Resultados	9
<i>Tratamiento del Aguas Residuales.....</i>	<i>18</i>
Objetivos.....	18
Alcance	19
Referencias normativas	19
Tratamiento de Aguas Residuales.....	19
Pretratamiento	20
Tratamiento Primario.....	20
Tratamiento Secundario	20
Indicadores	22
Resultados	23
Rehabilitación del Vivero	25
Objetivo.....	25
Alcance	25
Referencias normativas	25
Mantenimiento y Rehabilitación de viveros.....	25
Instalaciones para la Producción de Especies Nativas.....	25
Indicadores	26
Resultados	27
Recolección de germoplasma	31
Reforestación	32
Reforestación con especies nativas.....	32
Señalamientos Referentes a Fauna Silvestre y Mariposa Monarca.....	38

Programa de Manejo Integral de los residuos

Objetivos

1. Identificar, caracterizar, valorizar, almacenar y disponer adecuadamente los residuos para regular su generación.
2. Ponderar ante todo el reciclaje y valorización de aquellos residuos que sean susceptibles a reinsertarse en los procesos productivos.
3. La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas.
4. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

Alcance

Autopista Toluca-Zitácuaru, Ramal Valle de Bravo y Tercera etapa Monumento - Lengua de Vaca.

Referencias normativas

- 1) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos
- 2) Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Gestión integral de los residuos

Para poder efectuar una Gestión adecuada de los residuos es necesario realizar una correcta identificación de los residuos que serán generados para cada actividad. Una vez identificados es necesario clasificarlos con base en sus características y su fuente de emisión, para poder definir los requerimientos necesarios para su almacenamiento y su disposición final. Durante la etapa de identificación se deberá valorizar cada uno de los residuos para definir la capacidad que tienen dichos residuos para poder ser reincorporados a la cadena productiva dentro o fuera de la organización.

A continuación, se muestra un diagrama de los pasos a seguir para llevar a cabo la Gestión Integral de los residuos.

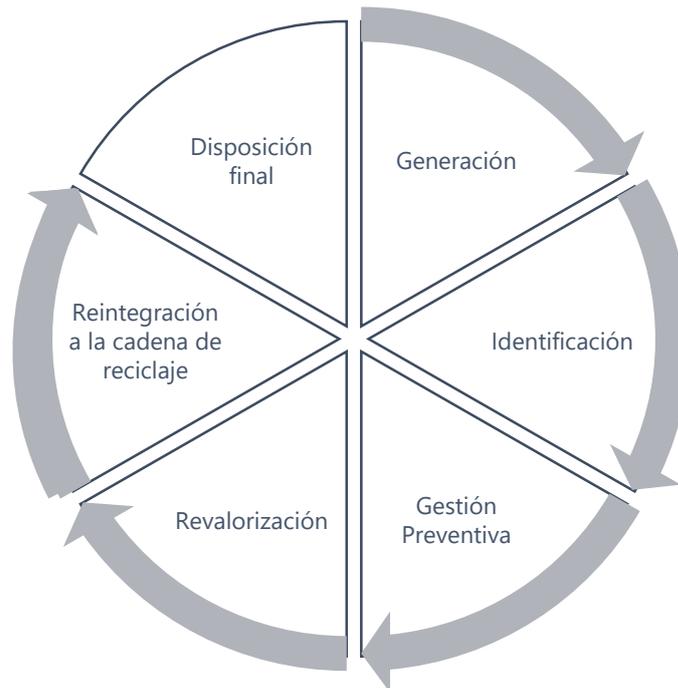


Diagrama de Gestión Integral de los residuos

La ley clasifica los residuos en tres grandes grupos, cada uno de estos grupos comparten características muy particulares que definen los requerimientos para su almacenamiento y disposición final, estos grupos son:

- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos de Manejo Especial
- Residuos Peligros

Residuos Sólidos Urbanos

Identificación

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole.

Algunos ejemplos de RSU son:

- Envases de Aluminio
- Vidrio
- Residuos de alimentos
- Plástico
- PET

Valorización

Algunos de los residuos enlistados anteriormente pueden reincorporarse a los procesos productivos, mediante el reciclaje, por tal motivo es necesario valorizarlos y en su caso, someterlos a este proceso para disminuir la cantidad de residuos que se generan por la realización del proyecto.

Los recipientes para contener los residuos en las áreas deberán estar debidamente identificados mediante etiquetas como las que se presentan a continuación:

Mediante campañas de capacitación y concientización se exhortará a todos los colaboradores para disponer los residuos de manera adecuada en su respectivo recipiente.

Almacenamiento, reciclaje y disposición final

Los RSU son de competencia Municipal, por lo que deberá revisarse la normatividad correspondiente a cada Municipio donde se realicen los proyectos. Una vez separados los residuos y depositados en su respectivo recipiente los residuos podrán ser acopiados en sitios temporales para acumular un volumen considerable para que sean entregados en las plantas procesadoras o centros de acopio seleccionados para que sean reintegrados al proceso productivo.

Residuos de Manejo Especial

Identificación

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Dentro de esta clasificación se encuentran dos subgrupos los Residuos de Manejo especial de la Construcción y la Demolición y Los Residuos de Manejo Especial producto de la Excavación, así como los materiales pétreos y residuos de prefabricados.

Valorización

Los residuos de manejo especial procedentes de la industria de la construcción son residuos susceptibles de ser reintegrados al a otros procesos constructivos dentro del mismo proyecto, o bien en proyectos distintos.

Los residuos de excavación, residuos de carpeta, fresado, residuos de la demolición, madera chatarra o llantas son residuos que al revalorizarse pueden utilizarse como insumos en otros procesos como agregados materiales de relleno entre otros usos.

Almacenamiento, reciclaje y disposición final

Los residuos de la construcción se caracterizan por que se generan en volúmenes muy grandes, de miles de m³, por lo que los sitios de almacenamiento ocupan grandes extensiones de terreno y muchas de las ocasiones implica el trámite de autorizaciones ambientales con a nivel estatal o incluso federal, en algunos casos el estado cuenta con la legislación aplicable en la materia para la disposición adecuada de estos residuos.

El almacenamiento o disposición final de este tipo de residuos no debe afectar de ninguna forma a la flora o fauna del lugar, ni tampoco cuerpos de agua o taludes, o lo que es necesario que se seleccionen sitios adecuados para depositarlos. Es por esta razón que la reincorporación de estos residuos al proceso productivo dentro o fuera de la organización toma un valor preponderante.

Residuos Peligrosos

Identificación

Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes

y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece la normatividad aplicable.

Valorización

Los residuos peligrosos pueden ser revalorizados y reintegrados al proceso productivo, sin embargo, esto requiere por lo regular de un tratamiento antes de ser entregado a las plantas procesadoras y centros de acopio, además su transportación se encuentra sumamente regulada tanto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes como por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Es por estos motivos que los residuos peligrosos generados en el proyecto no entraran al proceso de reciclaje.

Almacenamiento, reciclaje y disposición final

Los residuos peligrosos se almacenarán en un Almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos por la normatividad aplicable. Con recipientes debidamente identificados con las etiquetas correspondientes, los residuos deberán ingresarse al almacén mediante una bitácora de control en donde se registrará la cantidad y tipo de residuos que ahí se contendrán.



Asimismo, será necesario contratar los servicios de una empresa transportadora que cuente con los permisos correspondientes otorgados por la autoridad competente en materia ambiental y de transporte, los residuos se deberán entregar a esta empresa en un plazo no mayor a los seis meses a partir del ingreso de los residuos al almacén. El transportista por su parte deberá entregar un manifiesto de entrega recepción para el transporte y posteriormente uno de entrega al centro de acopio, o sitio de confinamiento final.

Antes de iniciar operaciones se deberá dar de alta al proyecto ante SEMARNAT como generador de Residuos Peligrosos.

Indicadores

Con base en el Programa de Gestión Integral de los Residuos del SUSTENTA MASS, se deben identificar los residuos en tres grupos.

- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RME: Residuos de Manejo Especial.
- RP: Residuos Peligrosos

De cada uno de ellos se deberá tener el control de la generación en kg (RSU y RP) o Ton (RME), posteriormente se debe llevar una bitácora con la generación por semana o por mes.

Dentro del Plan de Manejo, es necesario revalorizar aquellos que sean susceptibles de ello y determinar el porcentaje de los residuos que se reintegran a la cadena productiva y cuáles de ellos van a disposición final, para ello se debe utilizar la siguiente fórmula.

Dónde:

EMR= Eficacia en el manejo de los residuos

VRR= Valor de reciclaje y reutilización

RG= Residuos Totales Generados

$$EMR = \frac{(VRR)100}{RG}$$

EMR = unidades en %

Resultados

Bitácora de Residuos Sólidos Peligrosos

GENERACIÓN													ALMACENAMIENTO TEMPORAL		
Nombre del Residuo Peligroso	Cantidad generada (Kg.)	Características de Peligrosidad del Residuo											Área o proceso de generación	Fecha de ingreso	Fecha de salida
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M				
Aceite gastado	25				X								Área de mantenimiento	01/06/2022	
Filtros de aceite gastado	18				X								Área de mantenimiento	01/06/2022	
Sólidos impregnados con grasa y a	4				X								Área de mantenimiento	04/06/2022	
Anticongelante gastado	12				X								Área de mantenimiento	07/06/2022	
Catalizador gastado	8				X								Área de mantenimiento	07/06/2022	
Sólidos impregnados con pintura	6	X			X								Área de mantenimiento	08/06/2022	
Aceite gastado	20				X								Área de mantenimiento	08/06/2022	
Filtros de aceite gastado	15				X								Área de mantenimiento	08/06/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	5				X								Área de mantenimiento	08/06/2022	
Sólidos impregnados con pintura	7				X								Área de mantenimiento	09/06/2022	
Aceite gastado	15				X								Área de mantenimiento	09/06/2022	
Baterías desechadas	10				X								Área de mantenimiento	12/06/2022	
Catalizador gastado	7	X			X								Área de mantenimiento	12/06/2022	
Anticongelante gastado	35				X								Área de mantenimiento	12/06/2022	
Filtros de aceite gastado	18				X								Área de mantenimiento	13/06/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	3				X								Área de mantenimiento	13/06/2022	
Sólidos impregnados con pintura	6				X								Área de mantenimiento	15/06/2022	
Aceite gastado	18				X								Área de mantenimiento	15/06/2022	
Baterías desechadas	10				X								Área de mantenimiento	18/06/2022	
Catalizador gastado	8	X			X								Área de mantenimiento	18/06/2022	
Anticongelante gastado	26				X								Área de mantenimiento	21/06/2022	
Filtros de aceite gastado	9				X								Área de mantenimiento	21/06/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	5				X								Área de mantenimiento	22/06/2022	
Sólidos impregnados con pintura	7				X								Área de mantenimiento	22/06/2022	
Aceite gastado	21				X								Área de mantenimiento	25/06/2022	
Baterías desechadas	11				X								Área de mantenimiento	27/06/2022	
Catalizador gastado	9	X			X								Área de mantenimiento	27/06/2022	
Anticongelante gastado	35				X								Área de mantenimiento	28/06/2022	
Filtros de aceite gastado	15				X								Área de mantenimiento	04/07/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	7				X								Área de mantenimiento	04/07/2022	
Sólidos impregnados con pintura	8				X						X		Área de mantenimiento	06/07/2022	
Aceite gastado	32				X								Área de mantenimiento	06/07/2022	
Baterías desechadas	19				X								Área de mantenimiento	07/07/2022	
Catalizador gastado	14	X			X								Área de mantenimiento	07/07/2022	
Anticongelante gastado	27				X								Área de mantenimiento	08/07/2022	
Filtros de aceite gastado	15				X								Área de mantenimiento	08/07/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	9				X								Área de mantenimiento	08/07/2022	
Sólidos impregnados con pintura	10				X						X		Área de mantenimiento	09/07/2022	
Aceite gastado	35				X								Área de mantenimiento	11/07/2022	
Baterías desechadas	18				X								Área de mantenimiento	11/07/2022	
Catalizador gastado	17	X			X								Área de mantenimiento	11/07/2022	
Anticongelante gastado	29				X								Área de mantenimiento	14/07/2022	
Filtros de aceite gastado	15				X								Área de mantenimiento	14/07/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	15				X								Área de mantenimiento	15/07/2022	
Sólidos impregnados con pintura	10				X						X		Área de mantenimiento	15/07/2022	
Aceite gastado	26				X								Área de mantenimiento	16/07/2022	
Baterías desechadas	15				X								Área de mantenimiento	18/07/2022	
Catalizador gastado	14	X			X								Área de mantenimiento	18/07/2022	
Anticongelante gastado	31				X								Área de mantenimiento	20/07/2022	
Filtros de aceite gastado	25				X								Área de mantenimiento	20/07/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	11				X								Área de mantenimiento	23/07/2022	
Sólidos impregnados con pintura	12				X						X		Área de mantenimiento	23/07/2022	
Aceite gastado	31				X								Área de mantenimiento	26/07/2022	
Baterías desechadas	15				X								Área de mantenimiento	26/07/2022	
Catalizador gastado	11	X			X								Área de mantenimiento	28/07/2022	
Junio	Total de RG	373													
	RV	207													
	EMR	55.496													
Julio	Total de RG	486													
	RV	180													
	EMR	37.037													

Bitácora de Residuos de Manejo Especial

Generador					
Fecha	Descripción del residuo	Cantidad (Kg)	No. de residuo (RME)	Proceso donde se generó	Forma de reciclaje
01/06/2022	Plástico	35		Área de mantenimiento	
02/06/2022	Papel y cartón	24		Área de operación, mantenimiento y administración	
03/06/2022	Chatarra	85		Área de mantenimiento	
04/06/2022	Agroplásticos	16		Área de medio ambiente	
07/06/2022	Llantas	1	Pz	Área de mantenimiento	
08/06/2022	Agroplásticos	10		Área de medio ambiente	
10/06/2022	Electrónicos	17		Área de operación	
12/06/2022	Papel y cartón	12.5		Área de operación, mantenimiento y administración	
14/06/2022	Chatarra	24		Área de mantenimiento	
15/06/2022	Electrónicos	11		Área de operación	
16/06/2022	Agroplásticos	13.7		Área de medio ambiente	
18/06/2022	Papel y cartón	21		Área de operación, mantenimiento y administración	
22/06/2022	Llantas	1	Pz	Área de mantenimiento	
23/06/2022	Agroplásticos	5.9		Área de medio ambiente	
24/06/2022	Chatarra	50		Área de mantenimiento	
25/06/2022	Vidrio	14		Área de mantenimiento	
26/06/2022	Plástico	47		Área de mantenimiento	
28/06/2022	Electrónicos	35		Área de operación	
02/07/2022	Agroplásticos	18		Área de medio ambiente	
05/07/2022	Papel y cartón	27		Área de operación, mantenimiento y administración	
07/07/2022	Chatarra	74		Área de mantenimiento	
08/07/2022	Llantas	2	Pz	Área de mantenimiento	
09/07/2022	Agroplásticos	13		Área de medio ambiente	
10/07/2022	Electrónicos	16		Área de operación	
11/07/2022	Plástico	47		Área de mantenimiento	
12/07/2022	Vidrio	19		Área de mantenimiento	
15/07/2022	Papel y cartón	27.8		Área de operación, mantenimiento y administración	
16/07/2022	Chatarra	65		Área de mantenimiento	
17/07/2022	Agroplásticos	5.4		Área de medio ambiente	
19/07/2022	Vidrio	14		Área de mantenimiento	
22/07/2022	Papel y cartón	28		Área de operación, mantenimiento y administración	
23/07/2022	Llantas	1	Pz	Área de mantenimiento	
24/07/2022	Electrónicos	12		Área de operación	
25/07/2022	Plástico	34		Área de mantenimiento	
26/07/2022	Vidrio	16		Área de mantenimiento	
28/07/2022	Agroplásticos	17		Área de medio ambiente	
29/07/2022	Chatarra	54		Área de mantenimiento	
30/07/2022	Papel y cartón	23		Área de operación, mantenimiento y administración	
Junio	Total de RG	423.1			
	RV	122.5			
	EMR	28.952966			
Julio	Total de RG	513.2			
	RV	136.8			
	EMR	26.656274			

Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos

Generador				
Fecha	Descripción del residuo	Cantidad (Kg)	Proceso donde se generó	Forma de reciclaje
02/06/2022	Órgánico	68	Área de administración, operación y mantenimiento	
02/06/2022	Vidrio	14	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/06/2022	Plástico	72	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/06/2022	Órgánico	51	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/06/2022	Latas	24	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/06/2022	Órgánico	47	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/06/2022	PET	89	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/06/2022	Órgánico	73	Área de administración, operación y mantenimiento	
23/06/2022	Vidrio	27	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/06/2022	Latas	54	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/06/2022	Órgánico	65	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/06/2022	Plástico	99	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/06/2022	Órgánico	73	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/06/2022	Latas	53	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/06/2022	Órgánico	64	Área de administración, operación y mantenimiento	
16/06/2022	Vidrio	25	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/06/2022	PET	227	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/06/2022	Órgánico	64	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/06/2022	Latas	53	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/07/2022	Órgánico	54	Área de administración, operación y mantenimiento	
01/07/2022	Vidrio	19	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/07/2022	Plástico	119	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/07/2022	Órgánico	67	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/07/2022	Latas	43	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/07/2022	Órgánico	55	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/07/2022	PET	86	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/07/2022	Órgánico	52	Área de administración, operación y mantenimiento	
23/07/2022	Vidrio	19	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/07/2022	Latas	36	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/07/2022	Órgánico	40	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/07/2022	Plástico	139	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/07/2022	Órgánico	25	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/07/2022	Latas	57	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/07/2022	Órgánico	31	Área de administración, operación y mantenimiento	
16/07/2022	Vidrio	14	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/07/2022	PET	164	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/07/2022	Órgánico	59	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/07/2022	Latas	57	Área de administración, operación y mantenimiento	
Junio	Total de RG	1242		
	RV	684		
	EMR	55.07		
Julio	Total de RG	1136		
	RV	534		
	EMR	47.01		

A continuación, se presenta en gráficos los datos recolectados de las bitácoras.

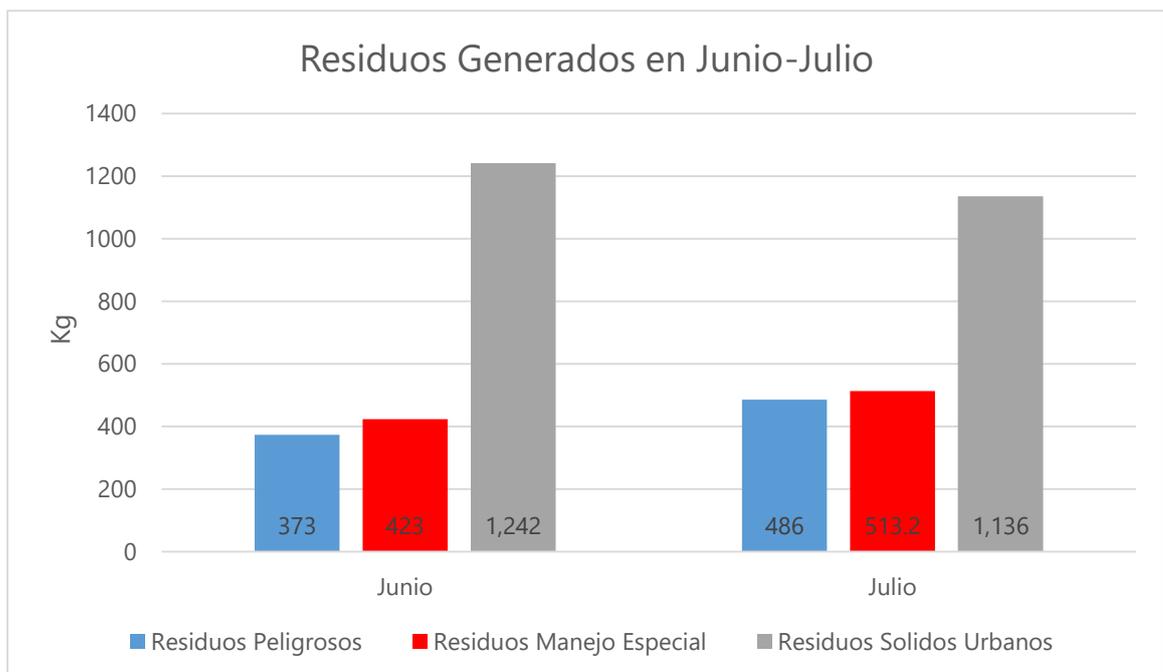
RESIDUO	JUNIO		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	373	207	55.5
Residuos Manejo Especial	423	122.5	28.95
Residuos Sólidos Urbanos	1,242	684	55.07

Reporte de Residuos Generados en el mes de junio.

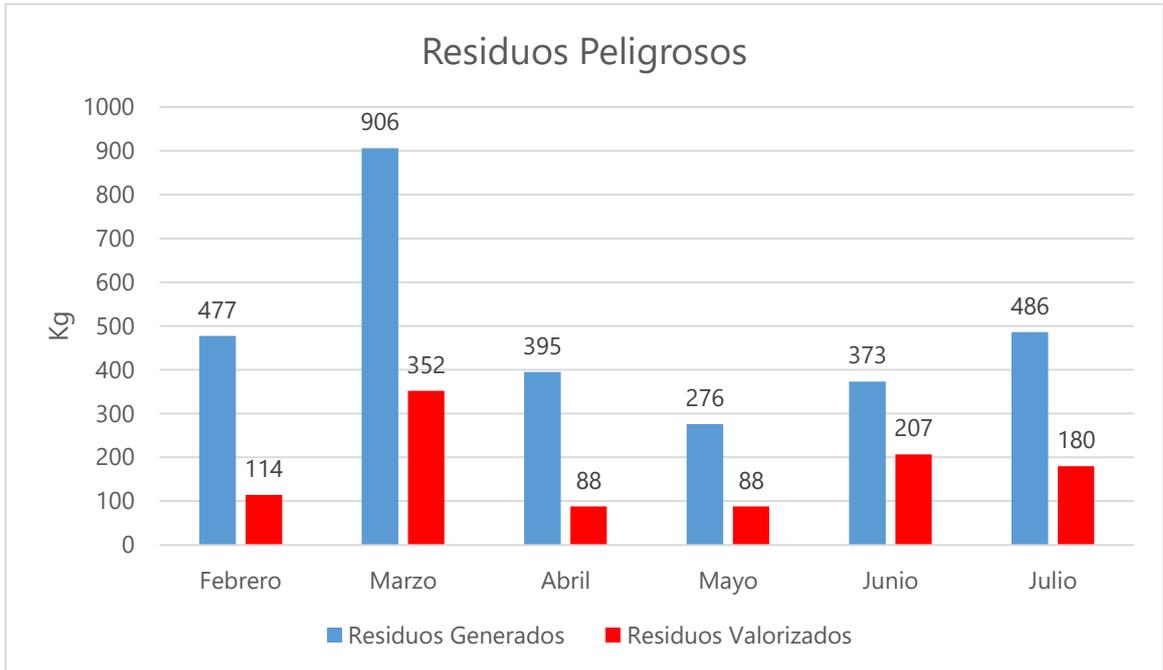
RESIDUO	JULIO		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	486	180	37.04
Residuos Manejo Especial	513.2	136.8	26.65
Residuos Sólidos Urbanos	1,136	534	47.01

Reporte de Residuos Generados en el mes de julio

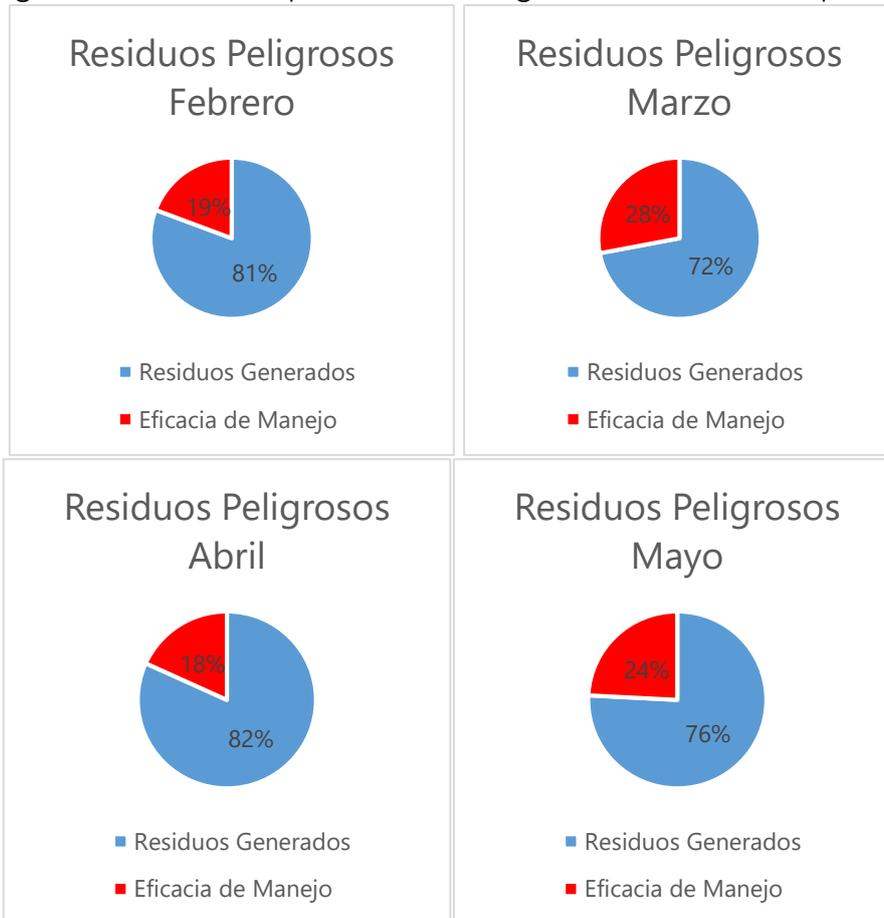
Datos expresados en la siguiente gráfica:

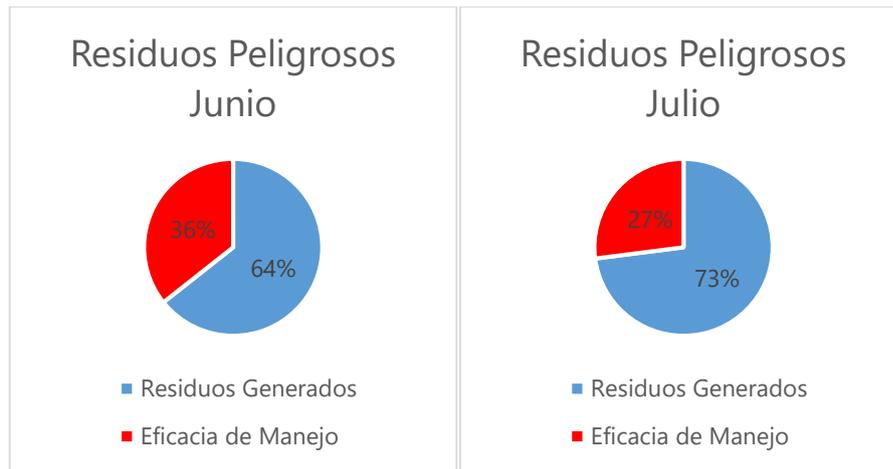


En la siguiente grafica se muestran los Residuos Peligrosos generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.

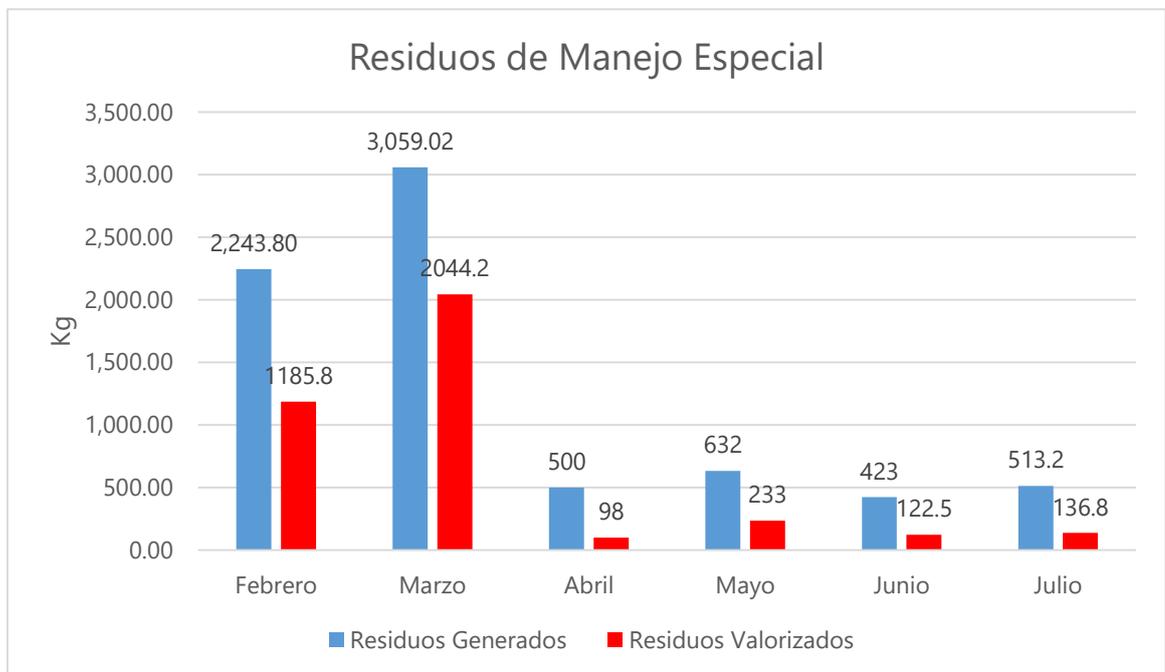


En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Peligrosos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.

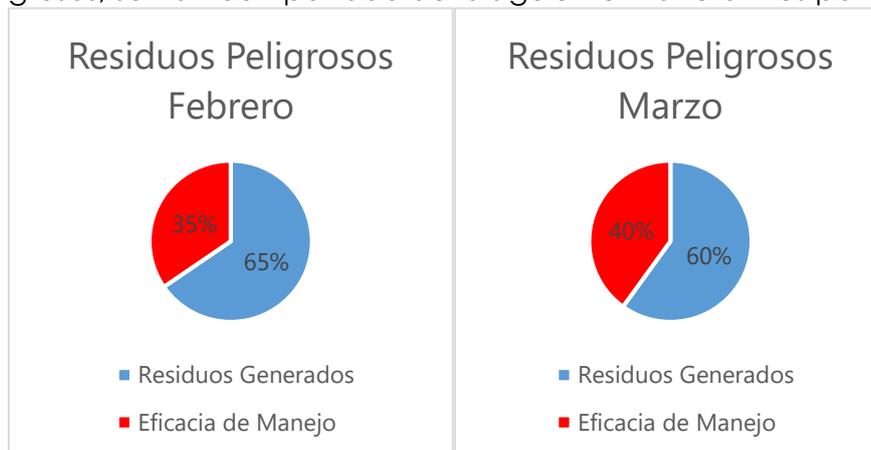


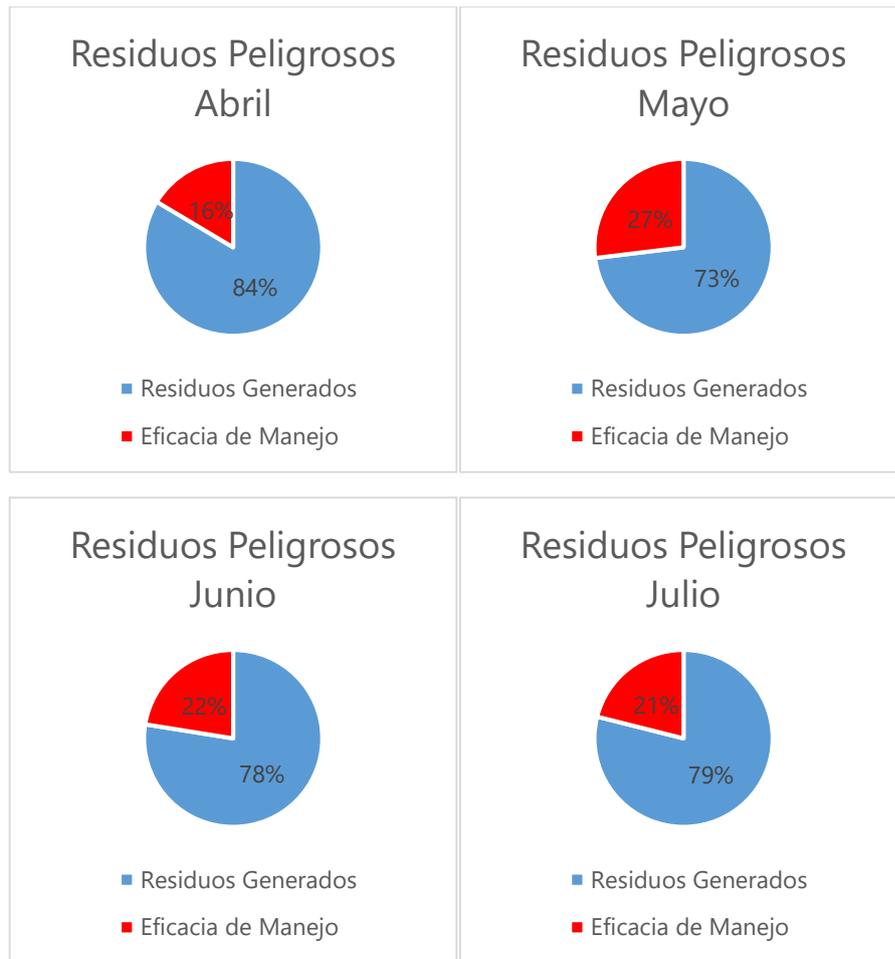


En la siguiente grafica se muestran los Residuos de Manejo Especial generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.

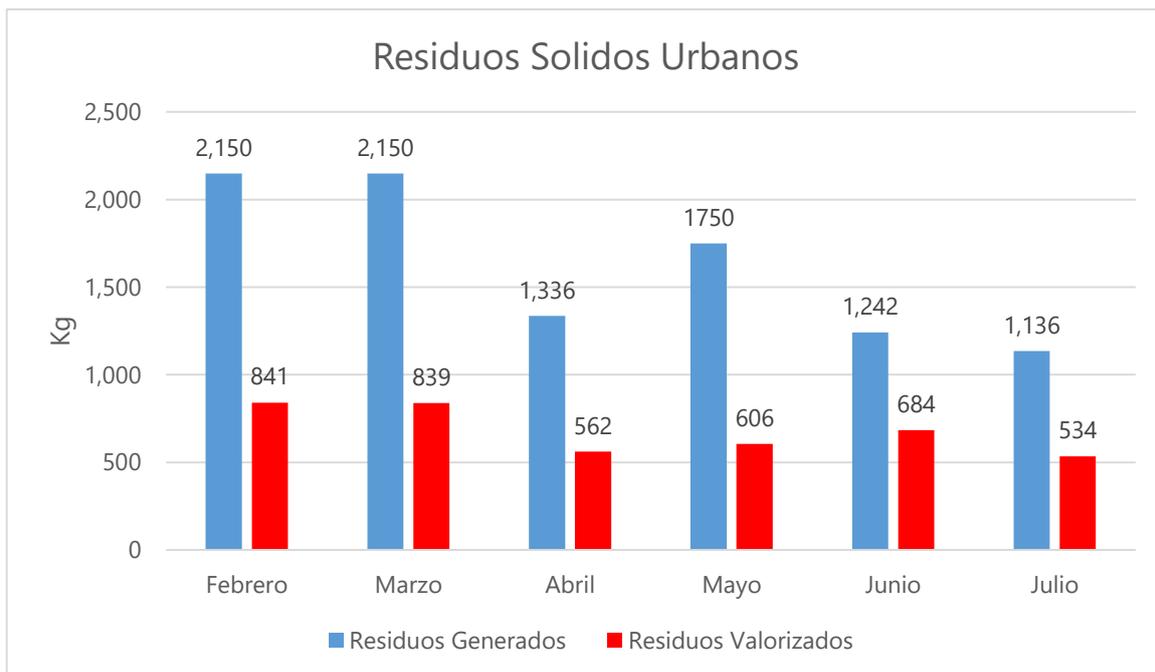


En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Peligrosos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.

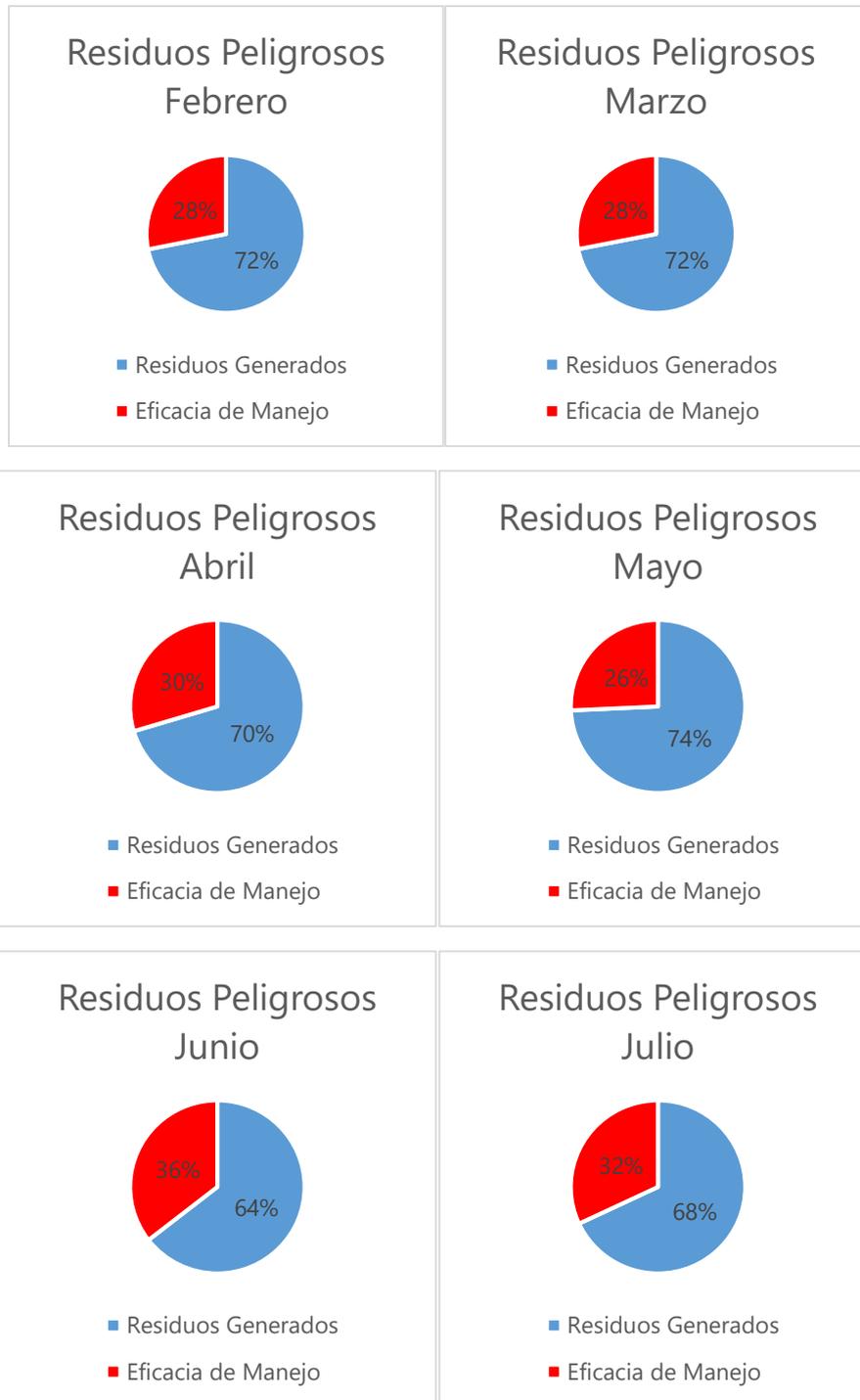




En la siguiente grafica se muestran los Residuos Sólidos Urbanos generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.



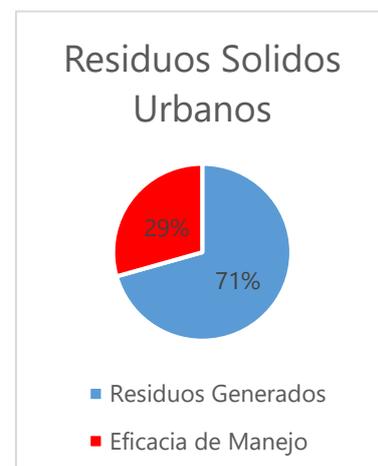
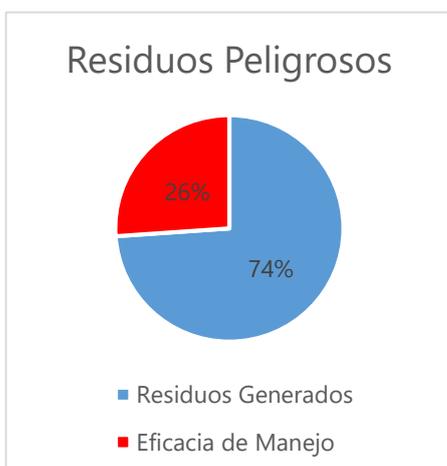
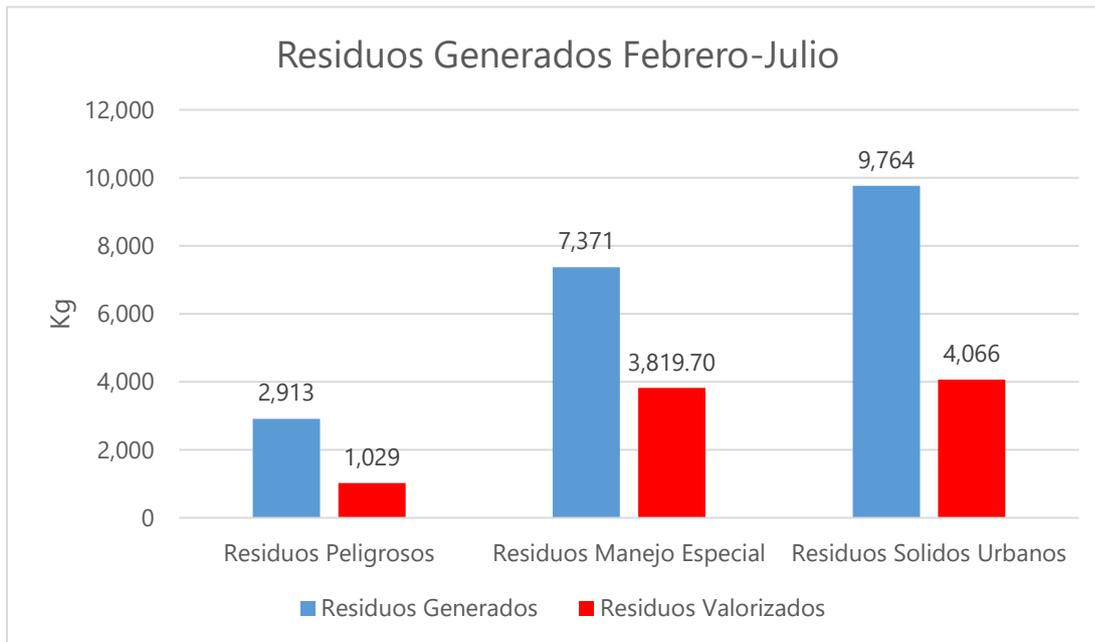
En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.



En la tabla siguiente se muestra la recopilación total de los datos referentes a los Residuos en el periodo de febrero a Julio, estos datos dan pauta a las próximas acciones a aplicar.

RESIDUO	FEBRERO-JULIO		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	2,913	1,029	35.32
Residuos Manejo Especial	7,371.02	3,819.7	51.82
Residuos Sólidos Urbanos	9,764	4,066	41.64

En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.





Tratamiento del Aguas Residuales

Objetivos

1. Evitar impactos negativos en el ambiente por efecto de las descargas de aguas residuales. La cuales provocan problemas estéticos y de impacto ecológico sobre el medio.
2. Obtener un efluente con características que permitan su aprovechamiento y reúso. Generalmente las aguas tratadas son reutilizadas en el riego de áreas verdes.
3. Cumplir con la normatividad ambiental vigente en materia de descargas de agua residual., normas de calidad, reglamentos y leyes expedidas por diversas autoridades (SEMARNAT, CONAGUA, Secretaría de Salud, etc.)
4. Garantizar la vida útil de la infraestructura y del equipo de la planta tratadora de aguas residuales.

Alcance

Las aguas residuales generadas en las oficinas administrativas del proyecto.

Referencias normativas

1. NOM-001-SEMARNAT2021; Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
2. NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
3. NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
4. NOM-004-SEMARNAT-2002, Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Tratamiento de Aguas Residuales

Las aguas residuales consisten de agua y solidos disueltos y suspendidos, la cantidad de solidos suele ser muy pequeña, pero una pequeña fracción es la causa de grandes problemas en las descargas, es por eso que debe de existir un tratamiento antes de efectuar la descarga.



Composición de las Aguas Residuales Domésticas

El tratamiento de las aguas residuales es un proceso global, donde se retiran hasta cierto grado los contaminantes del agua residual, produciendo agua tratada y lodos de desecho. Estos lodos están constituidos por sólidos y, según el tipo de tratamiento, microorganismos y/o compuestos químicos.

Existen diferentes niveles de tratamiento en los cuales se produce un efluente parcialmente tratado y lodos de desecho, tal como se expresa en la figura.

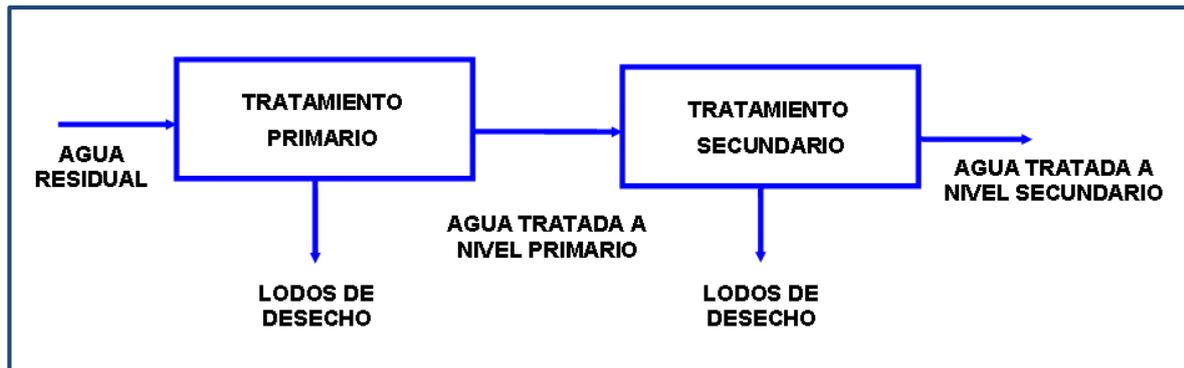


Diagrama de tratamiento para aguas residuales

En orden de complejidad, eficiencia y costo, las operaciones y procesos de tratamiento se dividen en:

Pretratamiento

Este tratamiento tiene como función remover los sólidos flotantes voluminosos y arenas que pueden dañar equipos u obstruir los cárcamos de bombeo y los subsiguientes procesos de tratamiento.

Tratamiento Primario

Este proceso actúa sobre sólidos suspendidos que puedan sedimentarse o flotar por las diferencias de densidad con respecto al agua.

Tratamiento Secundario

Promueve la transformación de sólidos disueltos y sólidos coloidales (no sedimentables) a sólidos biológicos que pueden ser removidos por sedimentación. Su principal aplicación es la eliminación de materia orgánica.

En el reactor de lodos activados se realiza una degradación biológica de la materia orgánica disuelta y suspendida en el agua residual, en este tanque también se tiene un crecimiento biológico de microorganismos contenido en el tanque cuya

función primordial es la de degradar la materia orgánica a través de biomasa (microorganismos) estos son mezclados con ayuda de sistemas de aireación por difusión, además de inyectar oxígeno al agua para realizar las funciones de oxidación celular.

El metabolismo es el proceso bioquímico (reacciones de oxidación y reducción) que llevan a cabo los organismos vivos para producir la energía que se utiliza en la síntesis, movimientos, respiración y en general para sobrevivir y reproducirse. En el organismo heterótrofo, que es el que tiene lugar en la generalidad de los procesos de tratamiento aerobio, la materia orgánica es el sustrato utilizado como fuente de energía.

En el tanque de aeración se mezclan la materia orgánica, los microorganismos y el oxígeno disuelto; esta mezcla se conoce como licor mezclado. Una vez que la mezcla abandona el reactor entra en un sedimentador, en el cual se separa la biomasa del agua; la biomasa o lodo precipita hacia el fondo del sedimentador. Estos lodos se regresan al tanque de aeración para mantener una concentración determinada de microorganismos. Como la reproducción de microorganismos es muy alta, parte de ese lodo se tiene que desechar del sistema y tratarse para convertirlo en un residuo inocuo antes de su disposición final. Existen muchas variantes de este proceso, pero en esencia todas contienen estos cinco elementos. Las diferencias están dadas por la forma en la que se alimenta el agua residual, la manera en que se suministra.

Una vez realizado todo el procedimiento, será necesario realizar pruebas con un laboratorio especializado, acreditado ante la Entidad Mexicana de Metrología y Normalización, en conformidad en la NOM-003Ecol-1997. Al final el éxito del tratamiento se medirá mediante el siguiente indicador.



Reactor de lodos activados

Indicadores

Como parte de la identificación de impactos es necesario identificar aquellos procesos que pudieran generar aguas residuales.

Una vez identificadas, es necesario conocer los volúmenes de generación y darles un tratamiento adecuado, ya sea con las plantas de tratamiento con las que cuenta la empresa, o bien, mediante un proveedor externo, que colecte el agua de las fosas sépticas de almacenamiento. Y las traslade a una planta cercana para su tratamiento.

$$ETAR = \frac{(ART)100}{TARG}$$

ETAR = unidades en %

Dónde:

ETAR= Eficiencia en el Tratamiento de Aguas Residuales

ART= Aguas Residuales Tratadas

TARG= Residuos Total de Aguas Residuales Generadas

Resultados

En estos meses que ha pasado, aun no se han realizado los análisis con los que se puede comprobar el correcto funcionamiento de la Planta Tratadora de Aguas Residuales, dicha actividad se ha programado para el mes de agosto o septiembre del año en curso.

A pesar de esto cabe resaltar que toda agua residual producida es contenida y pasa por el proceso que involucra la tratadora, además de que se siguen llevando a cabo las actividades de Mantenimiento Preventivo para asegurar el buen funcionamiento, así como el alargue de la vida útil de la Planta como son:

- Inspección de Rejillas, vertedores, compuertas, estructuras de interconexión de entrada y salida, condiciones superficiales del tanque.
- Comprobar el funcionamiento correcto de bombas, compuertas, señalamiento y estructura de alrededor.
- Mantenimiento de los puntos de acceso, como mantener libre de maleza, poda de pasto para evitar la proliferación de mosquitos y otro tipo de insectos.
- Mantenimiento de la malla perimetral para evitar el acceso a animales, así como personas ajenas a la planta.



De igual manera en los estudios de laboratorio aplicados anteriormente se muestra que los resultados obtenidos siempre han mostrado resultados favorables, lo

cual indica que el proceso y manejo de la Planta Tratadora está funcionando de manera correcta.

18 de junio de 2022
No. de Muestra: 2020-3647
Página: 1 de 3
Fecha: 11/23/20

Operadora de Autopistas, S.A. de C.V.
Autopista Toluca-Estados Km 10 + 100
Altoleya de Juárez

ATN: Aca. Osmen Quintana Tirado

Identificación de la Muestra: Sólido Fases de Tratamiento

Descripción de la Muestra: Líquido turbio amarillo

Muestreado por: ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
Fecha de Muestreo: 01 de junio de 2022
Fecha de Recepción: 01 de junio de 2022

INFORME DE PRUEBAS

Parámetro	Resultado	Exigencias	Cualidad	Método
COLORE	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
OPACIDAD	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
TURBID	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE FOSFORO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010

Observaciones:
La muestra está sometida por un periodo de 3 días, manteniéndose este tiempo en refrigeración a 4°C. Referencia de muestra NMX-AA-032-198

Identificación de la muestra: a) NOMBRE: SEDIMENTOS Y FASES LÍQUIDAS EN RIESGO AGRICOLA
b) PROVENIENCIA: Aguas
c) Finalidad: Agua

Este informe no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

ARVA
Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. de C.V.
V. Carranza Pte. #270, Col. San Mateo, Toluca, Méx. Teléfono: (562) 219-9900 / (562) 212-1500. Fax: (562) 217-8518
www.arva.com.mx

18 de junio de 2022
No. de Muestra: 2020-3647
Página: 2 de 3
Fecha: 11/23/20

Operadora de Autopistas, S.A. de C.V.
Autopista Toluca-Estados Km 10 + 100
Altoleya de Juárez

ATN: Aca. Osmen Quintana Tirado

Identificación de la Muestra: Sólido Fases de Tratamiento

Descripción de la Muestra: Líquido turbio amarillo

Muestreado por: ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
Fecha de Muestreo: 01 de junio de 2022
Fecha de Recepción: 01 de junio de 2022

INFORME DE PRUEBAS

Parámetro	Resultado	Exigencias	Cualidad	Método
DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE FOSFORO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010

Observaciones:
La muestra está sometida por un periodo de 3 días, manteniéndose este tiempo en refrigeración a 4°C. Referencia de muestra NMX-AA-032-198

Identificación de la muestra: a) NOMBRE: SEDIMENTOS Y FASES LÍQUIDAS EN RIESGO AGRICOLA
b) PROVENIENCIA: Aguas
c) Finalidad: Agua

Este informe no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

ARVA
Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. de C.V.
V. Carranza Pte. #270, Col. San Mateo, Toluca, Méx. Teléfono: (562) 219-9900 / (562) 212-1500. Fax: (562) 217-8518
www.arva.com.mx

18 de junio de 2022
No. de Muestra: 2020-3647
Página: 3 de 3
Fecha: 11/23/20

Operadora de Autopistas, S.A. de C.V.
Autopista Toluca-Estados Km 10 + 100
Altoleya de Juárez

ATN: Aca. Osmen Quintana Tirado

Identificación de la Muestra: Sólido Fases de Tratamiento

Descripción de la Muestra: Líquido turbio amarillo

Muestreado por: ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
Fecha de Muestreo: 01 de junio de 2022
Fecha de Recepción: 01 de junio de 2022

INFORME DE PRUEBAS

Parámetro	Resultado	Exigencias	Cualidad	Método
DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE FOSFORO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010
DETERMINACIÓN DE SODIO Y CLORURO	MEJOR < 1.000	1.00	mg/L	ISO 15708-2:2010

Observaciones:
La muestra está sometida por un periodo de 3 días, manteniéndose este tiempo en refrigeración a 4°C. Referencia de muestra NMX-AA-032-198

Identificación de la muestra: a) NOMBRE: SEDIMENTOS Y FASES LÍQUIDAS EN RIESGO AGRICOLA
b) PROVENIENCIA: Aguas
c) Finalidad: Agua

Este informe no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

ARVA
Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. de C.V.
V. Carranza Pte. #270, Col. San Mateo, Toluca, Méx. Teléfono: (562) 219-9900 / (562) 212-1500. Fax: (562) 217-8518
www.arva.com.mx

Resultado de los Análisis Aplicados a la Planta de Tratamiento del 2022

023401
INFORME DE ENSAYOS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA AMBIENTAL
Página: 10
Fecha: 21-08-20
Fecha de emisión: 20/08/20

DATOS DEL CLIENTE: OPERADORA DE AUTOPISTAS S.A. DE C.V.
NOMBRE: AUTOPISTA TOLUCA-ESTADOS KM 10+100 PLAZA DE COBRO
DIRECCIÓN: RAMADERA SAN DIEGO ALMOLOYA DE JUÁREZ, C.P. 8016
ATENCIÓN: GERENTE RECURSOS HUMANOS

DATOS DE LA MUESTRA: DESCRIPCIÓN: AGUA RESIDUAL TRATADA
IDENTIFICACIÓN: S.T.A.R.
DATOS DEL MUESTRO: MONITOR: FACILIDAD DE QUÍMICA
LUGAR: MANIFIESTA DE SALIDA
FECHA: 10 DE AGOSTO DE 2021
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO: ISO 504 / NMX-AA-032-198
PROCEDIMIENTO DE PLAN DE MUESTREO: ISO 504 / NMX-AA-032-198
FECHA DE RECEPCIÓN: 10 DE AGOSTO DE 2021

PARAMETROS	RESULTADOS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	REGLACIONES DE CONFORMIDAD	UNIDADES	REFERENCIA NMX-AA	FECHA DE APLICACIÓN
TEMPERATURA a 20°C	18	N.A.	N.A.	°C	ISO 504-2013	20/08/21
pH a 20°C	7.1	N.A.	N.A.		ISO 504-2013	20/08/21
SOL. DISUELVIBLES	< 1.1	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
SOL. DISUELVIBLES TOTALES	5	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
NIQUELO Y COBALTO	NEGATIVO	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
GRANULOS Y ADICIONES EN mg/L	< 0.1	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
CLORURO	28	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
NIQUELO TOTAL	0.02	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
COBALTO TOTAL	0.02	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
NITRÓGENO DE NITRÓGENOS	0.02	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
NITRÓGENO TOTAL	1.21	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21
FOSFORO TOTAL	0.1	N.A.	N.A.	mg/L	ISO 504-2013	20/08/21

REVISÓ: D. SEGUNDO B. SANCHEZ MARTA
CDO. PROF. 036660
JEFE DE DEPARTAMENTO

Este informe, considerando confidencialidad y los resultados de la muestra sometida a prueba y queda prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de la coordinación.

023387
INFORME DE PRUEBAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA
Página: 02
Fecha de muestreo: 21/08/2021

DATOS DEL CLIENTE: OPERADORA DE AUTOPISTAS S.A. DE C.V.
NOMBRE: AUTOPISTA TOLUCA-ESTADOS KM 10+100 PLAZA DE COBRO
DIRECCIÓN: RAMADERA SAN DIEGO ALMOLOYA DE JUÁREZ, C.P. 8016
ATENCIÓN: GERENTE RECURSOS HUMANOS

DATOS DE LA MUESTRA: DESCRIPCIÓN: AGUA RESIDUAL TRATADA
IDENTIFICACIÓN: S.T.A.R.

DATOS DEL MUESTRO: MONITOR: FACILIDAD DE QUÍMICA
LUGAR: MANIFIESTA DE SALIDA
FECHA: 10 DE AGOSTO DE 2021
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO: NMX-AA-032-198
PROCEDIMIENTO DE PLAN DE MUESTREO: ISO 504 / NMX-AA-032-198
FECHA DE RECEPCIÓN: 10 DE AGOSTO DE 2021
FECHA DE INICIO DE PRUEBA: 10 DE AGOSTO DE 2021

PARAMETROS	RESULTADOS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	UNIDADES	REFERENCIA
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198
COLIFORMES TOTALES EN UNIDADES POR MUESTRO	< 5	No Aplica	No Aplica	UFC/100ml	NMX-AA-032-198

REVISÓ: G.F. BERRÓN JARAMILLA
CDO. PROF. 036660
JEFE DE DEPARTAMENTO

Este informe, considerando confidencialidad y los resultados de la muestra sometida a prueba y queda prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de la coordinación.

Resultado de los Análisis Aplicados a la Planta de Tratamiento del 2021

Rehabilitación del Vivero

Objetivo

La construcción, habilitación o rehabilitación de infraestructura especializada para el crecimiento de árboles nativos de la región; principalmente *Pinus pseudostrobus* y *Pinus montezumae*, con el único objetivo de que alcancen la madurez necesaria para ser plantados en el derecho de vía, así como áreas donde se llegue a un acuerdo con algunos ejidos de los alrededores.

Alcance

Autopista Toluca-Zitácuaro, Ramal Valle de Bravo y Tercera etapa Monumento -Lengua de Vaca.

Referencias normativas

Programa de medidas de mitigación relacionadas con el juicio de amparo número 109/2016-v; de la Tercera etapa (tramo Monumento-Lengua de vaca) del proyecto; "Concesión para la construcción, explotación, operación, conservación y mantenimiento de la autopista Toluca-Zitácuaro y ramal a Valle de Bravo"

Mantenimiento y Rehabilitación de viveros

Instalaciones para la Producción de Especies Nativas

Actualmente se tienen cuatro instalaciones para la producción de planta en el derecho de vía de la Autopista Toluca-Zitácuaro. Estas instalaciones son las siguientes

Instalación 1 (Vivero La Hortaliza). Ubicado en el Entronque la Hortaliza este vivero ha sido empleado para la producción de planta en las campañas que ha efectuado COCONAL para compensar los impactos ambientales del desarrollo carretero. Tiene dos áreas: la primera es un Vivero y la segunda una zona de malla sombra de monofilamento que detiene en un 50% la luz solar. La superficie aproximada es de 10 m² aproximadamente. Se tienen individuos de las especies de *Pinus hartewii* y *Quercus rugosa*. Aunque existen en este vivero Jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*) al no ser una especie nativa no fue considerada para la aplicación del presente Programa.

Instalación 2 (Vivero Conexo B). Área para producción de plantas el cual fue utilizado para la producción de *Pinus hartwegii*, también se encuentra *Pinus Montezumae* especie que será para uso de reforestación de la 3ª. Etapa. Esta instalación es un área de malla sombra tipo Rashel que impide el paso de la luz en un 90 % y tiene una superficie aproximada de 100 m². Actualmente no se tienen plantas en el sitio.

Instalación 3 (Vivero Entronque Amanalco). Área que se emplea para la maduración de las plantas el cual posee una malla sombra tipo Rashel que deja pasar el 50% de la luz solar. Esta área tiene una superficie de 82 m² en la cual se encuentran individuos de *Pinus hartwegii* y *Quercus rugosa*. Existen también en este vivero *Jacarandas* (*Jacaranda mimosifolia*) las cuales no son consideradas para la aplicación del presente Programa pues no son especies nativas.

Instalación 4 (Vivero Caseta Valle de Bravo). Área de producción y maduración de plantas que se empleó para la reforestación de la 3ª Etapa y que cuenta con invernadero, vivero y áreas de malla sombra de tipo monofilamento. El invernadero tiene una superficie de 80 m² y el conjunto de instalaciones incluido el invernadero tiene una superficie aproximada de 500 m² (Figura 1.5). Este vivero se rehabilitado mismo en el que se tienen especies nativas como lo es el *Pinus Pseudostrobus* y *Pinus Montezumae*, especies que serán utilizadas para reforestación de la 3ª Etapa.

Indicadores

Reforestación

$$ER = \frac{(\text{Supervivencia})100}{\text{Individuos plantados}}$$

ER = unidades en %

Dónde: ER= Eficiencia de la Reforestación

. Supervivencia

$$SI = \frac{(\text{No.de individuos})100}{\text{Individuos pMuertos}}$$

ER = unidades en %

Dónde: SI= Supervivencia de individuos

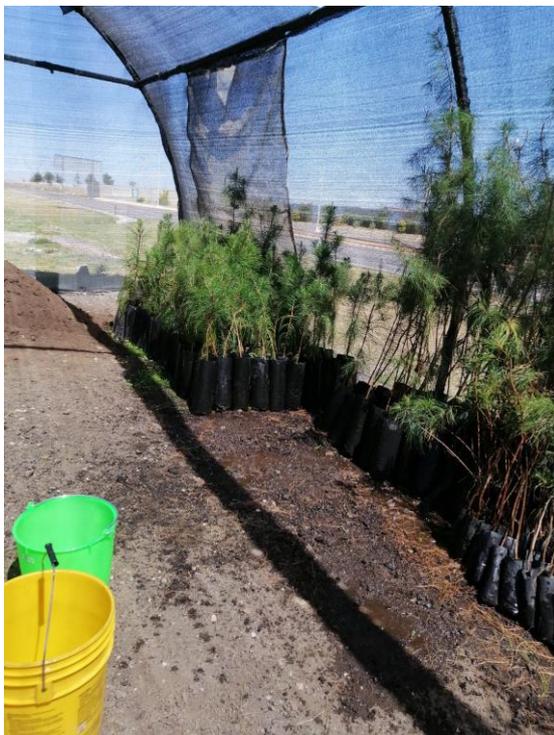
Resultados

Porcentaje (%) de supervivencia de especies en viveros

Reporte de especies/cantidad_Hortaliza					
Vivero de hortaliza				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	26-mar	
Pino negro	1500	50/67 cm.	99.93%	Ubicación 95JV+HFH San Pedro de la Hortaliza, Estado de México	
Encino negro	454	30 cm.	99.78%		
Jacaranda	98	40 cm	100%		
Medidas de vivero	100 m ²			Seguimiento fotográfico	
				A9dteS_oosp?usp=sharing	
Vivero de hortaliza				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	14-may	
Pino negro	1500	50-70 cm	99.93%		
Encino negro	454	40-50 cm	99.78%		
Jacaranda	97	50 cm	98.98%		
Medidas de vivero	100 m ²				
Vivero de hortaliza				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	01/07/2022	
Pino negro	1495	50-70 cm	99.60%		
Encino negro	450	40-50 cm	98.90%		
Jacaranda	94	50 cm	95.92%		
Medidas de vivero	100 m ²				



Reporte de especies/cantidad_Conexo B				
Vivero Conexo B				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	26-mar
Pino negro	890	90-130 cm	99.89%	Ubicación
Medidas de vivero	100	m2		95HH+XV9 San Pedro de la Hortaliza, Estado de México
				Seguimiento fotográfico
				https://drive.google.com/drive/folders/1c
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	Fecha en que se realizó el conteo
Pino negro	885	100-150 cm	99.33%	14-may
Medidas de vivero	100	m2		
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	Fecha en que se realizó el conteo
Pino negro	885	100-150 cm	99.33%	01/07/2022
Pino Montezumae	838	25-30 cm	100%	
Medidas de vivero	100	m2		



Reporte de especies/cantidad_Entronque Amalco



Vivero entronque Amanalco				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	28-mar
Jacaranda	1428	50/80 cm	98.25%	Ubicación 6WMH+J4F San Bartolo, Estado de México
Encino	203	40-50 cm	84.24%	
Medidas de vivero	82 m2			Seguimiento fotográfico https://drive.google.com/drive/folders/
Vivero entronque Amanalco				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	13-may
Jacaranda	1428	50/100 cm	98.25%	
Encino	203	40-60 cm	84.24%	
Medidas de vivero	82 m2			
Vivero entronque Amanalco				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	01/07/2022
Jacaranda	1428	50/100 cm	98.25%	
Encino	203	40-60 cm	84.24%	
Medidas de vivero	82 m2			



Reporte de especies/cantidad_Vivero base 4				opasa	
Vivero base 4				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	26-abr	
Pino pseudostrobus	1500	90-100 cm		Ubicación	
Pino pseudostrobus	2010	40 cm		82X6+C6V Turcio, Estado de México	
Pino montezumae	2040	30-40 cm		Seguimiento fotográfico	
Pino patúla				https://drive.google.com/drive/folders/15x	
Medidas de vivero	173 m2				
Vivero base 4				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	13-may	
Pino pseudostrobus	1497	100-110 cm	99.80		
Pino pseudostrobus	2000	40-60 cm	99.50		
Pino montezumae	2005	30-45 cm	98.28		
Pino patúla	105	30-40 cm			
Medidas de vivero	173 m2				
Vivero base 4				Fecha en que se realizó el conteo	
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	01-jul	
Pino pseudostrobus	450	100-110 cm	99.80		
Pino pseudostrobus	1383	40-60 cm	99.33		
Pino montezumae	1430	30-45 cm	98.28		
Pino patúla	105	30-40 cm			
Medidas de vivero	173 m2				





Recolección de germoplasma

Adicional a las especies que se encuentran en crecimiento en los diferentes viveros; se llevó a cabo una recolecta de germoplasma a lo largo del tramo Monumento-Lengua de Vaca y Ramal Valle de Bravo, la cual ha funcionado de manera favorable para crecimiento de especies nativas.



Recolección de Conos en el Tramo Monumento-Lengua de Vaca

Para poder obtener las semillas de una forma adecuada es necesario que los conos recolectados lleguen a la madurez correcta para que puedan soltar de una forma eficiente las semillas que estos contienen, actualmente se han colocado en el vivero donde se cuenta con la temperatura adecuada para que estos puedan empezar a liberar la semilla.

Hasta el día de hoy se han empezado a recolectar las semillas que se han ido liberando debido a el movimiento de los conos, y sean empezado a separar para poder almacenarlas hasta el momento en que se empiecen a germinar.

En esta separación se van separando de acuerdo al tamaño de la semilla para poder asegurar un buen porcentaje de germinación en el futuro.



Semillas que se han desprendido a consecuencia del movimiento de los conos.

Reforestación

Reforestación con especies nativas

Sumado a las medidas de mitigación de la 3ª Etapa, se está llevando a cabo la reforestación con especies nativas, en este caso *Pinus Montezumae* y *Pinus Pseudostrobus* en el tramo que comprende la 3ª Etapa es decir Ramal Valle de Bravo y Monumento-Lengua de Vaca, a continuación, se muestran los reportes de siembra del mes de junio y Julio.

Rendimientos de Siembra de Junio y Julio		
Fecha	Arboles Sembrados	Observaciones
Mes de Junio		
06 de Junio	170	Los rendimientos de siembra durante este mes fueron muy variables, debido a diferentes factores. <ul style="list-style-type: none"> • Los días con mayor número de árboles sembrados fueron posibles de alcanzar debido a que el personal adelanto con la realización de cepas para el sembrado. • Los días que no están registrados fueron aprovechados para realizar actividades en
07 de Junio	230	
08 de Junio	105	
09 de Junio	52	
11 de Junio	60	
16 de Junio	170	
17 de Junio	230	
18 de Junio	150	
20 de Junio	170	
21 de Junio	130	
22 de Junio	40	
23 de Junio	170	

24 de Junio	143	<p>los viveros o realizar las cepas.</p> <ul style="list-style-type: none"> En este mes, las actividades de reforestación fueron realizadas por 5 personas.
25 de Junio	80	
27 de Junio	140	
28 de Junio	110	
29 de Junio	100	
Mes de Julio		
01 de Julio	110	<p>Los rendimientos de siembra durante este mes fueron más constantes, debido a la combinación de factores.</p> <ul style="list-style-type: none"> En este mes, las actividades de reforestación fueron realizadas por 5 personas, a excepción de la última semana, donde se tuvo un equipo de 15 personas. Las características del terreno influyen demasiado, en los tramos más duros los rendimientos son menores. Los días no registrados se utilizan para realizar actividades en los viveros.
04 de Julio	110	
05 de Julio	105	
06 de Julio	110	
07 de Julio	110	
08 de Julio	115	
11 de Julio	115	
12 de Julio	120	
13 de Julio	120	
14 de Julio	120	
16 de Julio	80	
18 de Julio	120	
19 de Julio	120	
20 de Julio	120	
21 de Julio	120	
22 de Julio	120	
23 de Julio	80	
25 de Julio	120	
26 de Julio	390	
27 de Julio	390	
28 de Julio	510	
29 de Julio	130	
30 de Julio	80	
Total de Junio	2,250 árboles sembrados	17 días de siembra efectivos
Total de Julio	3,515 árboles sembrados	23 días de siembra efectivos
Total Junio-Julio	5,765 árboles sembrados	



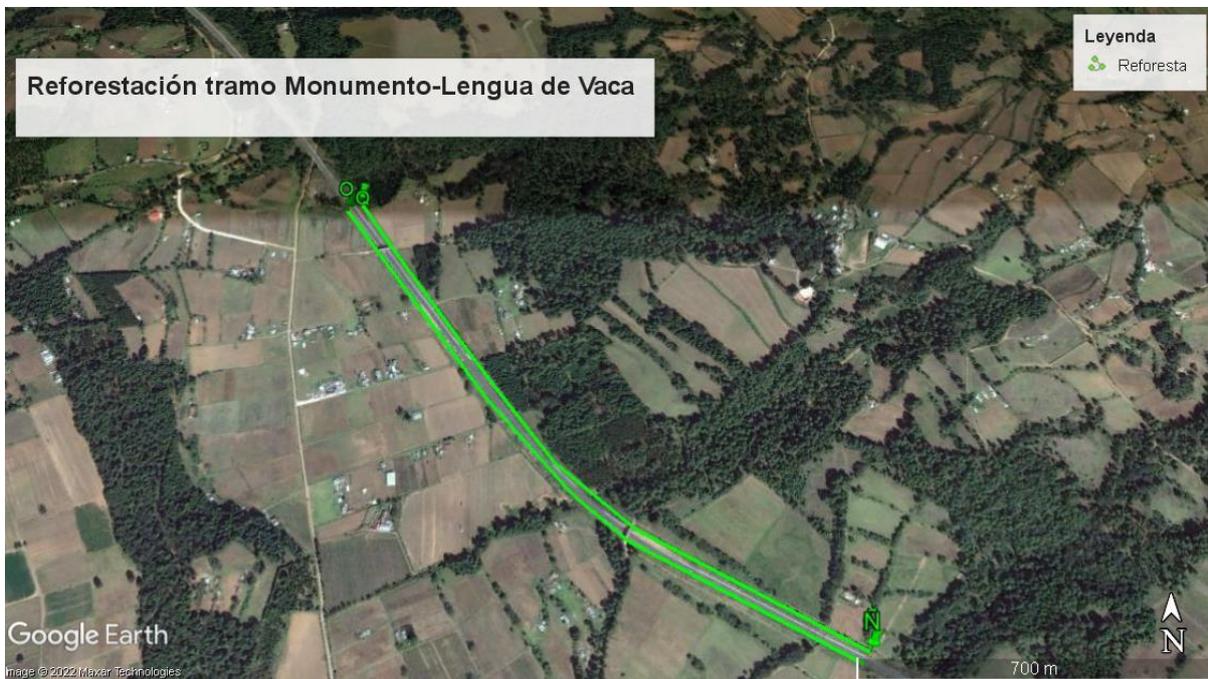
Pie de foto: Área de reforesta de Km. 30+840-31+480 (A-B) total 1288m., 30+710-30+850 (C-D) total 254 m., 31+080-31+350 (E-F) total 548m.



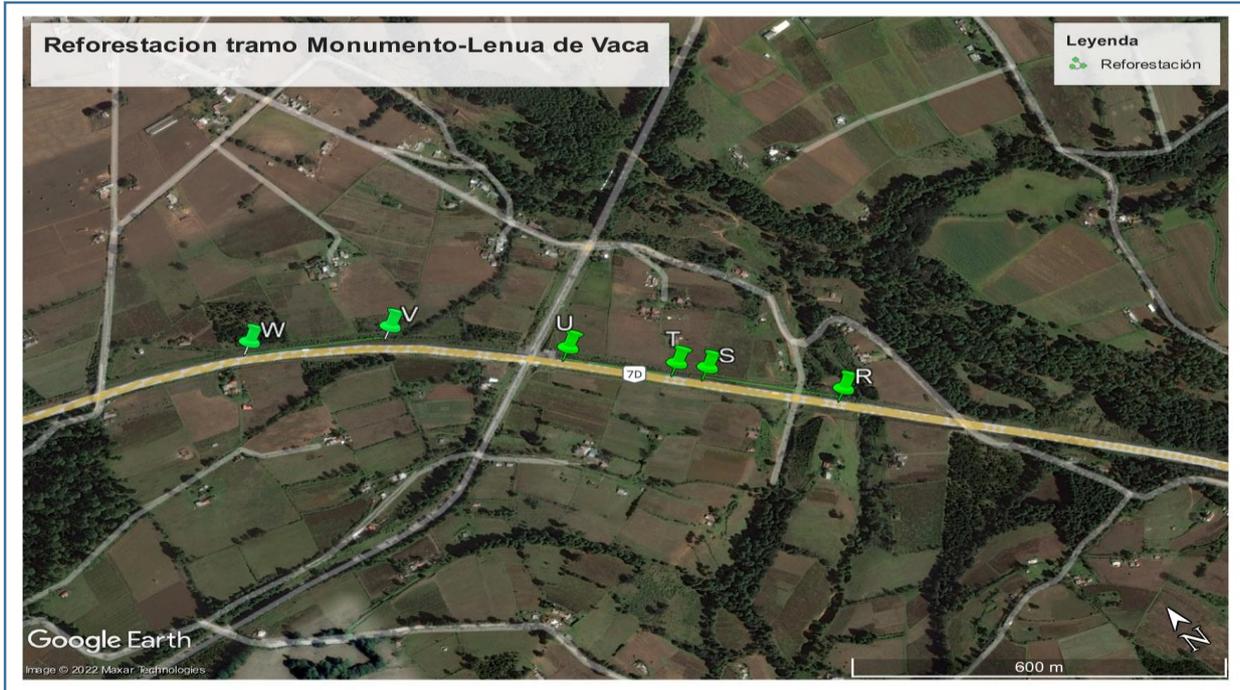
Pie de foto: Área de reforesta del Km. 32-31+170 (G-H), total 340 m., 31+960-32+140 (I-J) total 360 m.



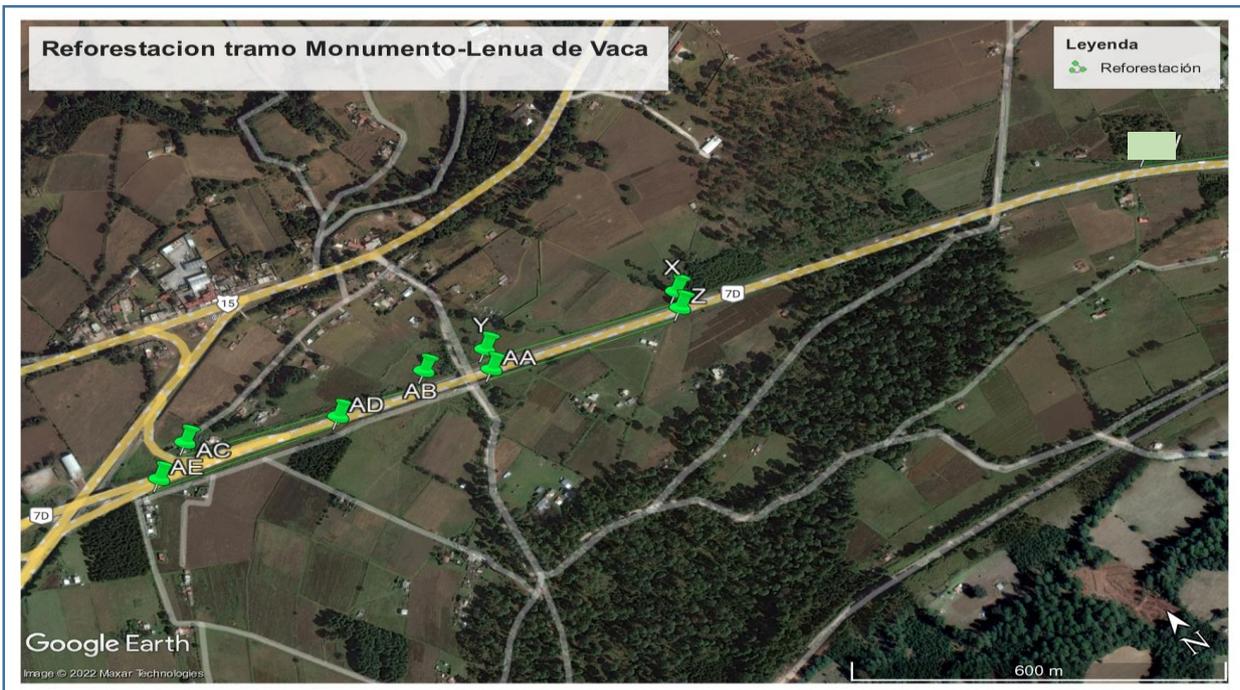
Pie de foto: Área de reforesta del Km. 31+960-32+140 (K-L), total superficie 360 m., 32+650-32+770 (M-N) total 240 m.



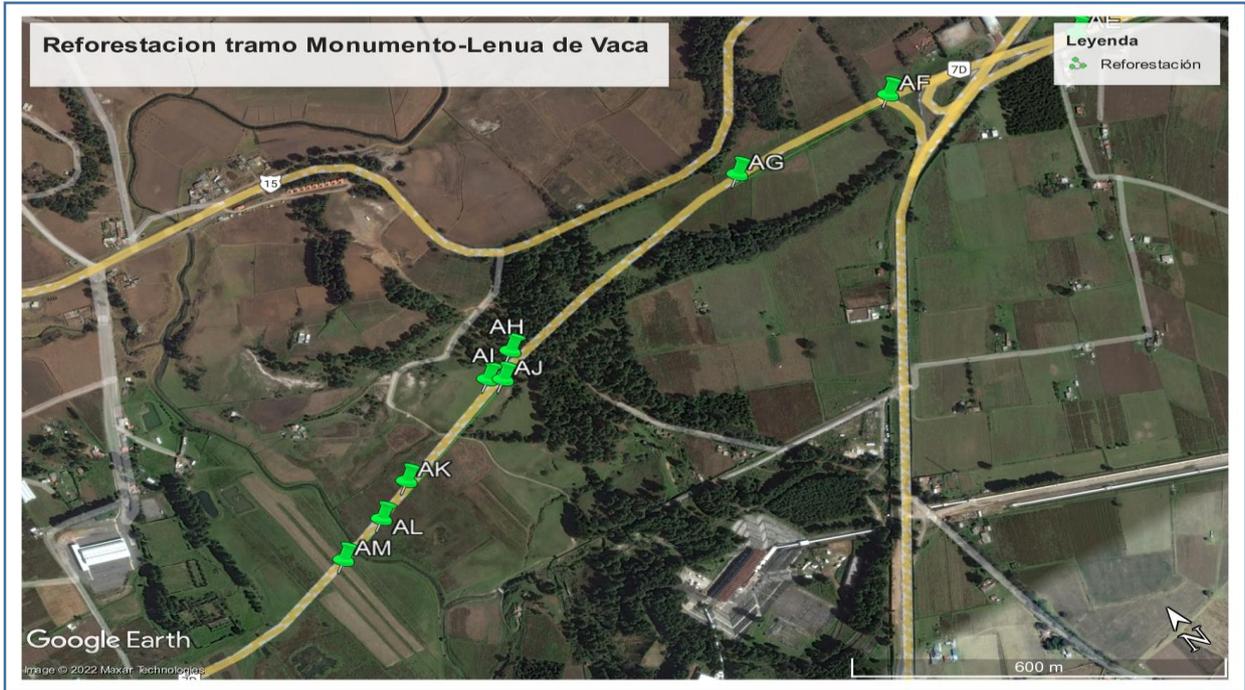
Pie de foto: Área de reforesta del Km. 33+700-34+850 (Ñ-O), total superficie 2300 m., 33+700-35+100 (P-Q) total 2800 m.



Pie de foto: Área de reforesta del Km. 36+500-37 (R-S), total superficie 500 m., 37+600-37+900 (T-U) total 300 m, 38+100-38+400 (V-W) total 300 m.



Pie de foto: Área de reforesta del Km. 38+900-39+200 (X-Y), total superficie 300 m., Km. 38+900-39+200 (Z-AA), total superficie 300 m, 39+300-39+700 (AB-AC) total 400 m. 39+400-39+750 (AD-AE) total 350 m.



Pie de foto: Área de reforesta del Km. 39+900-40+200 (AE-AG), total superficie 300 m., Km. 40+700-40+850 (AH-AI), total superficie 150 m, 40+750-41 (AJ-AK) total 250 m. 41+100-41+200 (AL-AM) total 100 m.

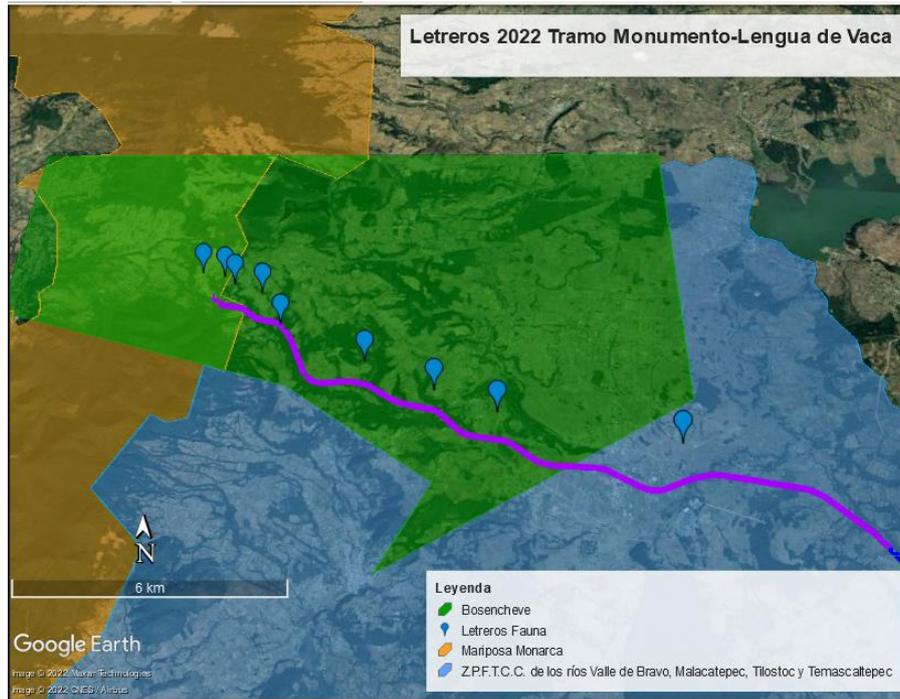




Señalamientos Referentes a Fauna Silvestre y Mariposa Monarca

Para dar seguimiento al juicio de Amparo se ha iniciado a trabajar en el punto referente a la colocación de letreros que sean referentes a la presencia de Fauna Silvestre y la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.

Se busca colocar letreros que ayuden a la concientización sobre la presencia y la importancia de la Fauna Silvestre en el medio natural, estos letreros se colocaran en zonas que fueron escogidas debido a que es donde se han apreciado un mayor número de observaciones de diferentes especies, además de que por ser zonas Boscosas suelen ser el habitat de dichas especies.



Se escogieron 9 puntos en los que se colocarán estos señalamientos, el diseño está en proceso de validación, 5 de estos letreros están ubicados a partir del Km al Km , pertenecientes a el Parque Nacional Bosencheve, estos letreros tendrán referencia a la presencia de Fauna Silvestre, así como la actividad de reforestación que se está llevando a cabo, 3 de estos letreros serán ubicados a partir del Km al Km pertenecientes a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y serán referentes a la presencia de esta especie de la región, y el letrero sobrante está ubicado en el Km, y es perteneciente a la Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y será referente a la actividad de reforestación y la importancia de la misma.

Tabla con la ubicación de los letreros 2022

Letrero	Localización	Referencia	Referente a	Coordenadas	
				Latitud	Longitud
1	Km 40+500 Lado izquierdo	Cerca del señalamiento de "ZITACUARO"	Reforestación Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	19.39618,	-100.07448
2	Km 45 lado derecho	Pasando la Plaza de Cobro	Reforestación Fauna Bosencheve	19.40355	-100.11523

			Servicios Ambientales		
3	Km 46+700 (Lado derecho)	Esta el letrero de "No Manejes Cansado"	Fauna Bosencheve Servicios Ambientales	19.440373	-100.18419
4	Km 48+500 Lado izquierdo	Cerca de la Presa de Piedras	Fauna Bosencheve Servicios Ambientales	19.41642	-100.14571
5	Km 51+400 Lado Derecho	Esta el inicio de la pendiente	Fauna Servicios Ambientales Bosencheve	19.42632	-100.16619
6	Km 52+200 Lado izquierdo	Antes del inicio de la curva	Fauna Servicios Ambientales Bosencheve	19.43517	-100.17148
7	Km 53 Lado izquierdo	Al Inicio del puente	Fauna Servicios Ambientales Bosencheve	19.43773	-100.17848
8	Km 53+500 Lado Derecho	El lado derecho esta descubierto)	Mariposa Monarca Servicios Ambientales	19.43992	-100.18119
9	Km 54 Lado izquierdo	Inicio de zona boscosa	Mariposa Monarca Servicios Ambientales	19.44088	-100.18659