Informe bimestral

Correspondiente al periodo agosto-septiembre 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

Manejo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente 2
Objetivos 2
Alcance 3
Referencias normativas 3
Gestión integral de los residuos 3
Residuos Sólidos Urbanos 4
Residuos de Manejo Especial 5
Residuos Peligrosos 6
Resultados 8
Mantenimiento y uso de Viveros 20
Objetivo 20
Alcance 20
Referencias normativas 20

Resultados 23
Recolección de germoplasma 25
Reforestación 28
Objetivo 28
Datos de reforestación 33
Tinas Ciegas 42
Objetivo 42
Construcción 43
Grado de avance 46
Brechas Cortafuego 48
Presas de piedra acomodada 50
Señalamientos Referentes a Fauna Silvestre y Mariposa Monarca 51

Manejo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente

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.
5. Cumplir con las medidas establecidas en el *"PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS. TERCERA ETAPA (TRAMO MONUMENTO-LENGUA DE VACA) DEL PROYECTO"* mismo que se menciona en el programa de medidas de mitigación.

Alcance

Autopista Toluca-Zitácuaro, 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			
Baterías desechadas	23				X				X			Área de mantenimiento	01/08/2022	
Solidos impregandos con pintura	12				X				X			Área de mantenimiento	01/08/2022	
Solidos impregandos con pintura	10				X				X			Área de mantenimiento	02/08/2022	
Aceite gastado	8				X				X			Área de mantenimiento	03/08/2022	
Filtros de aceite gastado	10				X							Área de mantenimiento	06/08/2022	
Solidos impregandos con pintura	11				X							Área de mantenimiento	08/07/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	8				X							Área de mantenimiento	08/08/2022	
Aceite gastado	15				X							Área de mantenimiento	08/08/2022	
Solidos impregandos con pintura	8				X							Área de mantenimiento	10/08/2022	
Sólidos impregnados con pintura	9				X							Área de mantenimiento	11/08/2022	
Anticongelante gastado	12				X							Área de mantenimiento	13/08/2022	
Baterías desechadas	22				X							Área de mantenimiento	13/08/2022	
Catalizador gastado	7				X							Área de mantenimiento	14/08/2022	
Anticongelante gastado	18				X							Área de mantenimiento	14/08/2022	
Filtros de aceite gastado	15				X							Área de mantenimiento	15/08/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	9				X							Área de mantenimiento	15/08/2022	
Sólidos impregnados con pintura	12				X							Área de mantenimiento	17/08/2022	
Aceite gastado	15				X							Área de mantenimiento	18/08/2022	
Baterías desechadas	24				X							Área de mantenimiento	18/08/2022	
Catalizador gastado	8	X			X							Área de mantenimiento	20/08/2022	
Anticongelante gastado	26				X							Área de mantenimiento	22/08/2022	
Filtros de aceite gastado	9				X							Área de mantenimiento	22/08/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	5				X							Área de mantenimiento	24/08/2022	
Sólidos impregnados con pintura	7				X							Área de mantenimiento	25/08/2022	
Aceite gastado	21				X							Área de mantenimiento	28/08/2022	
Baterías desechadas	22				X							Área de mantenimiento	29/08/2022	
Catalizador gastado	9	X			X							Área de mantenimiento	31/08/2022	
Anticongelante gastado	42				X							Área de mantenimiento	31/08/2022	
Solidos impregandos con pintura	15				X							Área de mantenimiento	01/09/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	7				X							Área de mantenimiento	01/09/2022	
Aceite gastado	12				X					X		Área de mantenimiento	02/09/2022	
Solidos impregandos con pintura	13				X							Área de mantenimiento	02/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	12				X							Área de mantenimiento	05/09/2022	
Anticongelante gastado	14	X			X							Área de mantenimiento	05/09/2022	
Catalizador gastado	15				X							Área de mantenimiento	06/09/2022	
Anticongelante gastado	9				X							Área de mantenimiento	06/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	14				X					X		Área de mantenimiento	07/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	12				X							Área de mantenimiento	08/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	13				X							Área de mantenimiento	09/09/2022	
Solidos impregandos con pintura	15	X			X							Área de mantenimiento	10/09/2022	
Anticongelante gastado	15				X							Área de mantenimiento	10/09/2022	
Filtros de aceite gastado	17				X							Área de mantenimiento	11/09/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	14				X							Área de mantenimiento	12/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	10				X					X		Área de mantenimiento	13/09/2022	
Aceite gastado	24				X							Área de mantenimiento	14/09/2022	
Baterías desechadas	47				X							Área de mantenimiento	14/09/2022	
Catalizador gastado	12	X			X							Área de mantenimiento	17/09/2022	
Anticongelante gastado	28				X							Área de mantenimiento	17/09/2022	
Filtros de aceite gastado	25				X							Área de mantenimiento	20/09/2022	
Sólidos impregnados con grasa y aceite	13				X							Área de mantenimiento	23/09/2022	
Sólidos impregnados con pintura	15				X					X		Área de mantenimiento	21/09/2022	
Aceite gastado	28				X							Área de mantenimiento	22/09/2022	
Baterías desechadas	43				X							Área de mantenimiento	22/09/2022	
Catalizador gastado	12	X			X							Área de mantenimiento	23/09/2022	
Agosto	**Total de RG**	397												
	RV	273												
	EMR	68.766												
Septiembre	**Total de RG**	454												
	RV	260												
	EMR	57.269												

Bitácora de Residuos de Manejo Especial

Fecha	Descripción del residuo	Cantidad (Kg)	No. de residuo (RME)	Proceso donde se generó
01/08/2022	Chatarra	70		Área de mantenimiento
02/08/2022	Fierro	167		Área de mantenimiento y operación
03/08/2022	Llantas	115		Área de operación
04/08/2022	Fierro	45		Área de mantenimiento y operación
09/08/2022	Electrónicos	22		Área de administracion
08/08/2022	Papel y cartón	10		Área de operación y administracion
10/08/2022	Chatarra	64		Área de mantenimiento y operación
12/08/2022	Papel y cartón	42		Área de operación y administracion
14/08/2022	Chatarra	130		Área de mantenimiento
15/08/2022	Electrónicos	30		Área de administracion
16/08/2022	Plástico	100		Área de mantenimiento
18/08/2022	Papel y cartón	50		Área de operación y administracion
22/08/2022	Llantas	190		Área de operación
23/08/2022	Fierro	294		Área de mantenimiento y operación
24/08/2022	Chatarra	114		Área de mantenimiento
26/08/2022	Plástico	94		Área de mantenimiento
28/08/2022	Electrónicos	76		Área de operación
02/09/2022	Fierro	97		Área de mantenimiento y operación
05/09/2022	Papel y cartón	12		Área de administracion
09/09/2022	Chatarra	170		Área de mantenimiento y operación
08/09/2022	Llantas	170		Área de operación
09/09/2022	Fierro	150		Área de mantenimiento y operación
10/09/2022	Electrónicos	32		Área de operación
11/09/2022	Plástico	84		Área de mantenimiento
15/09/2022	Papel y cartón	24		Área de operación, mantenimiento y administración
16/09/2022	Chatarra	164		Área de mantenimiento
17/09/2022	Fierro	235		Área de mantenimiento y operación
22/09/2022	Papel y cartón	14		Área de operación, mantenimiento y administración
23/09/2022	Llantas	155		Área de mantenimiento
24/09/2022	Electrónicos	22		Área de operación
25/09/2022	Plástico	105		Área de mantenimiento
28/09/2022	Fierro	288		Área de mantenimiento y operación
29/09/2022	Chatarra	217		Área de mantenimiento
30/09/2022	Papel y cartón	14		Área de operación, mantenimiento y administración
Agosto	**Total de RG**	**1613**		
	RV	**986**		
	EMR	**61.128332**		
Septiembre	**Total de RG**	**1953**		
	RV	**1361**		
	EMR	**69.68766**		

Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos

Generador				
Fecha	**Descripción del residuo**	**Cantidad (Kg)**	**Proceso donde se generó**	**Forma de reciclaje**
01/08/2022	Órganico	21	Área de administración, operación y mantenimiento	
02/08/2022	Vidrio	35	Área de administración, operación y mantenimiento	
03/08/2022	PET	40	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/08/2022	Plastico	75	Área de administración, operación y mantenimiento	
10/08/2022	Latas	44	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/08/2022	Órganico	23	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/08/2022	PET	32	Área de administración, operación y mantenimiento	
19/08/2022	Plastico	21	Área de administración, operación y mantenimiento	
20/08/2022	Vidrio	45	Área de administración, operación y mantenimiento	
21/08/2022	Latas	34	Área de administración, operación y mantenimiento	
23/08/2022	Órganico	25	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/08/2022	Plástico	110	Área de administración, operación y mantenimiento	
24/08/2022	Plastico	132	Área de administración, operación y mantenimiento	
25/08/2022	Latas	25	Área de administración, operación y mantenimiento	
26/08/2022	Órganico	23	Área de administración, operación y mantenimiento	
26/08/2022	Vidrio	45	Área de administración, operación y mantenimiento	
27/08/2022	PET	19	Área de administración, operación y mantenimiento	
29/08/2022	Órganico	28	Área de administración, operación y mantenimiento	
30/08/2022	Latas	31	Área de administración, operación y mantenimiento	
01/09/2022	Plastico	65	Área de administración, operación y mantenimiento	
01/09/2022	Vidrio	31	Área de administración, operación y mantenimiento	
02/09/2022	Plástico	84	Área de administración, operación y mantenimiento	
05/09/2022	Órganico	24	Área de administración, operación y mantenimiento	
07/09/2022	Latas	23	Área de administración, operación y mantenimiento	
09/09/2022	Plastico	76	Área de administración, operación y mantenimiento	
12/09/2022	PET	26	Área de administración, operación y mantenimiento	
12/09/2022	Órganico	16	Área de administración, operación y mantenimiento	
13/09/2022	Vidrio	37	Área de administración, operación y mantenimiento	
14/09/2022	Latas	35	Área de administración, operación y mantenimiento	
15/09/2022	PET	33	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/09/2022	Plástico	128	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/09/2022	Órganico	33	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/09/2022	Latas	54	Área de administración, operación y mantenimiento	
17/09/2022	Plastico	93	Área de administración, operación y mantenimiento	
19/09/2022	Vidrio	51	Área de administración, operación y mantenimiento	
21/09/2022	PET	44	Área de administración, operación y mantenimiento	
21/09/2022	Órganico	34	Área de administración, operación y mantenimiento	
22/09/2022	Latas	27	Área de administración, operación y mantenimiento	
22/09/2022	Plastico	98	Área de administración, operación y mantenimiento	
23/09/2022	Latas	14	Área de administración, operación y mantenimiento	
Agosto	**Total de RG**	**808**		
	RV	**371**		
	EMR	**45.92**		
Septiembre	**Total de RG**	**1026**		
	RV	**425**		
	EMR	**41.42**		

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

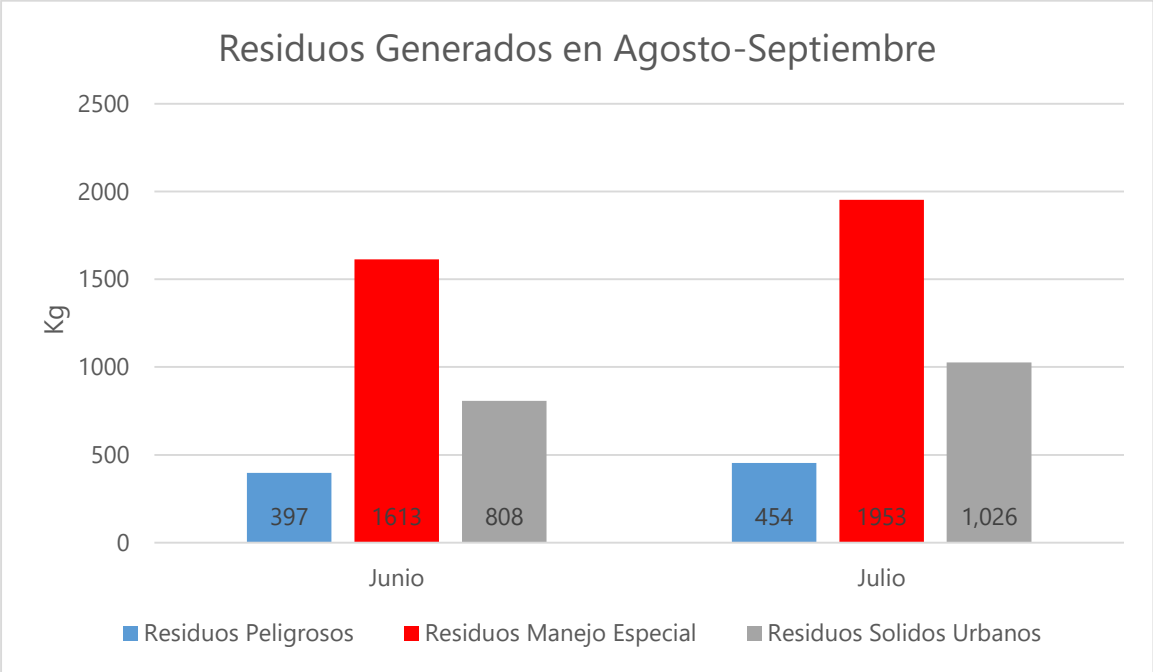
RESIDUO	AGOSTO		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	397	273	68.76
Residuos Manejo Especial	1613	986	61.12
Residuos Sólidos Urbanos	808	371	45.91

Reporte de Residuos Generados en el mes de agosto.

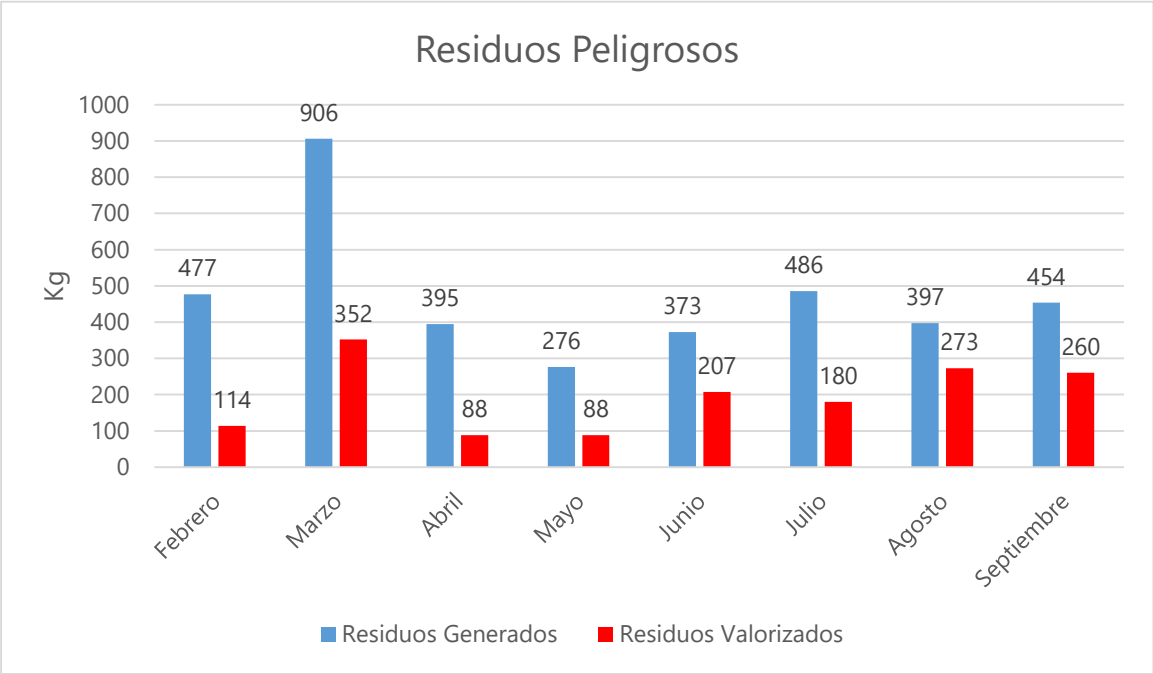
RESIDUO	SEPTIEMBRE		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	454	260	57.26
Residuos Manejo Especial	1953	1361	69.68
Residuos Sólidos Urbanos	1,026	425	41.42

Reporte de Residuos Generados en el mes de septiembre

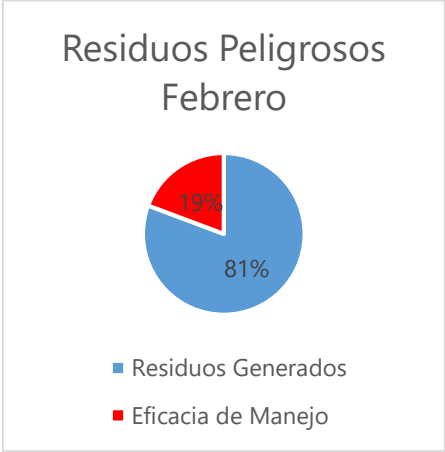
Datos expresados en la siguiente gráfica:

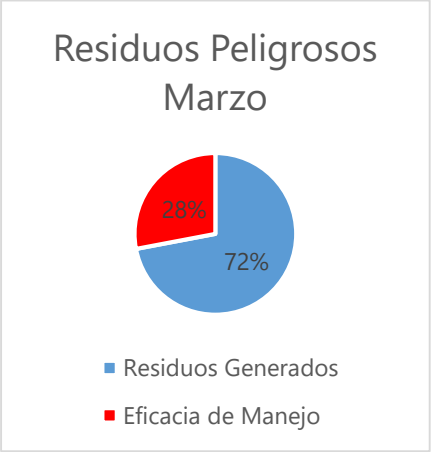


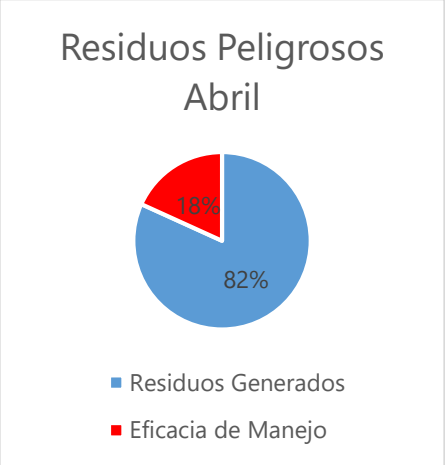
En la siguiente grafica se muestran los Residuos Peligrosos generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.

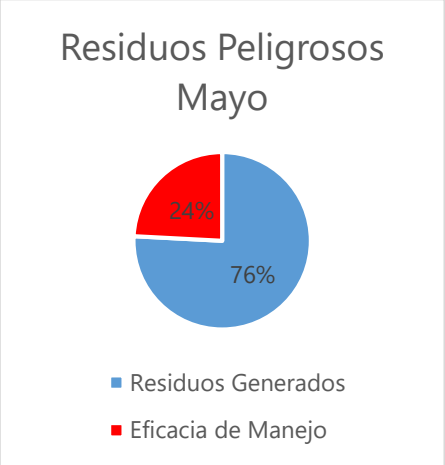


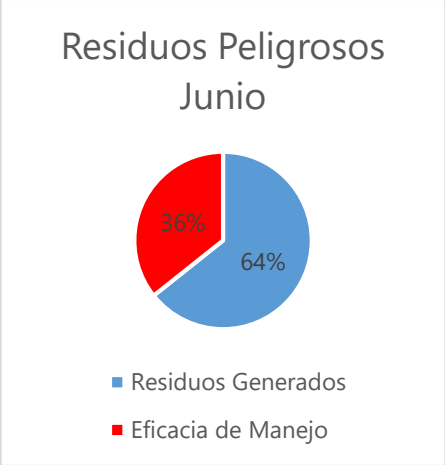
En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Peligrosos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.

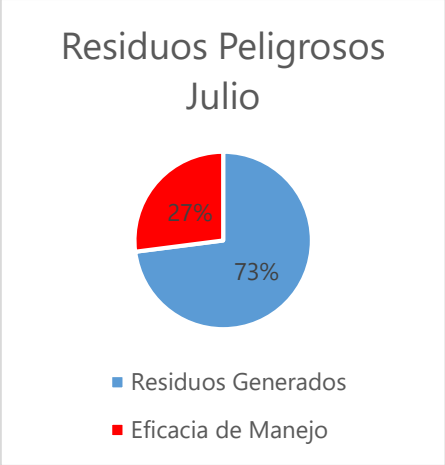


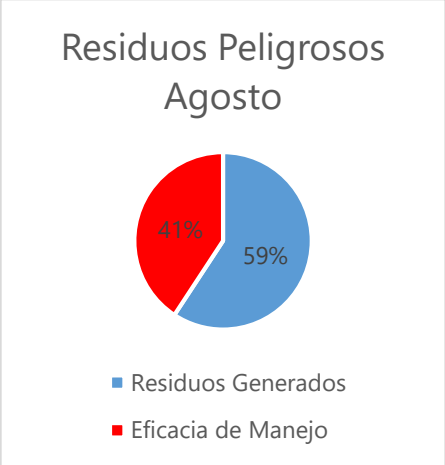


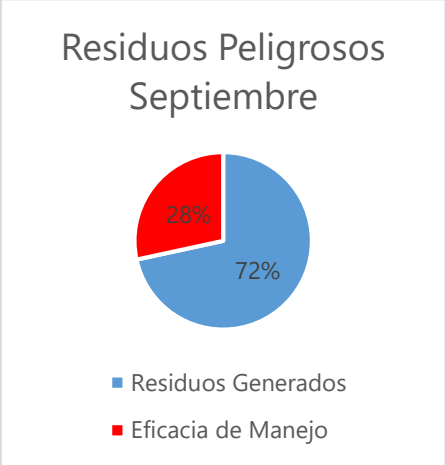




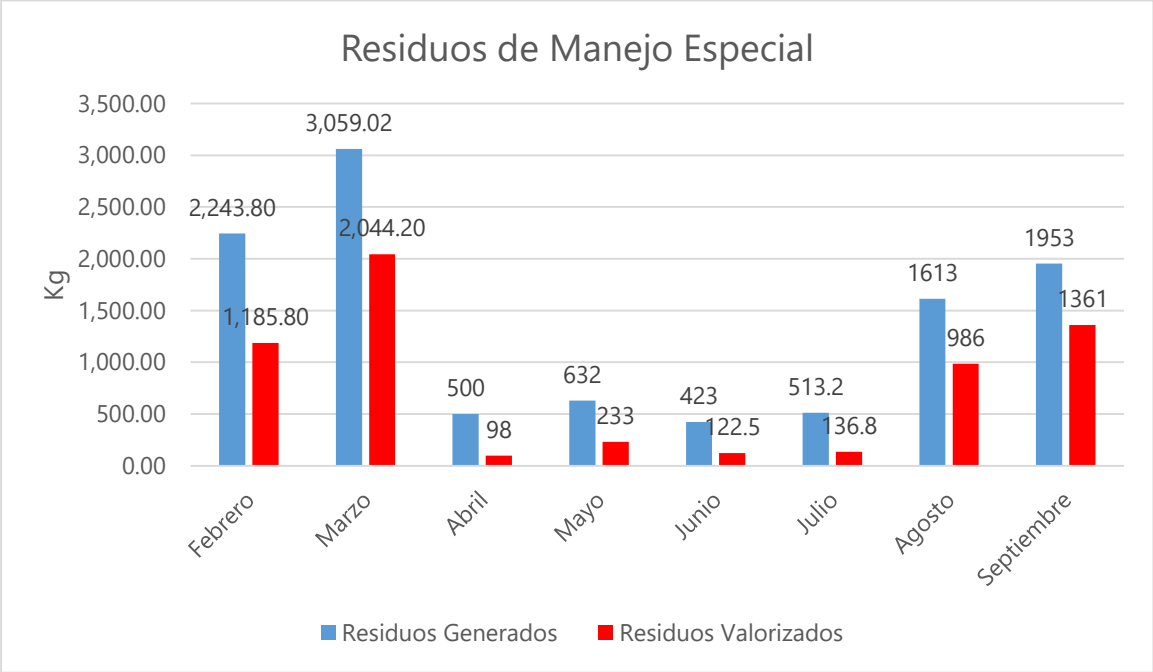




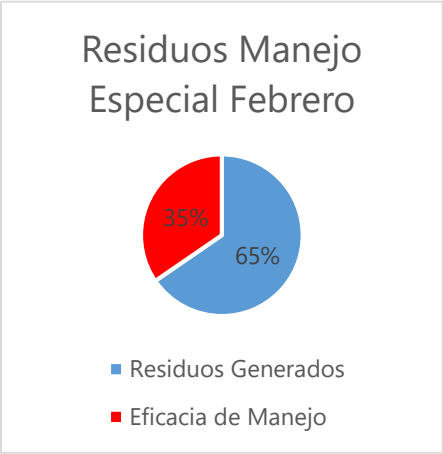


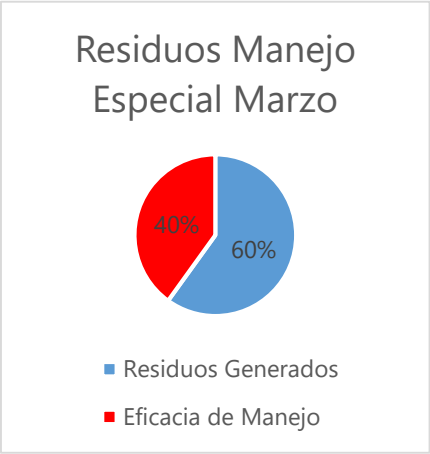


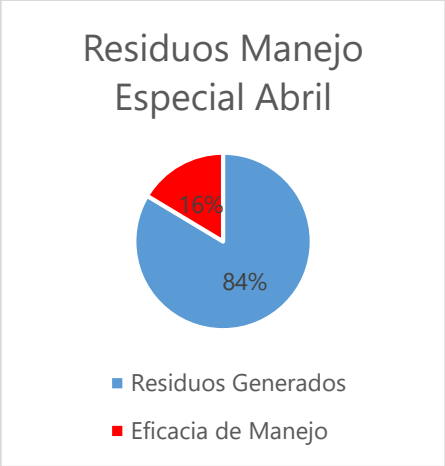
En la siguiente grafica se muestran los Residuos de Manejo Especial generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.

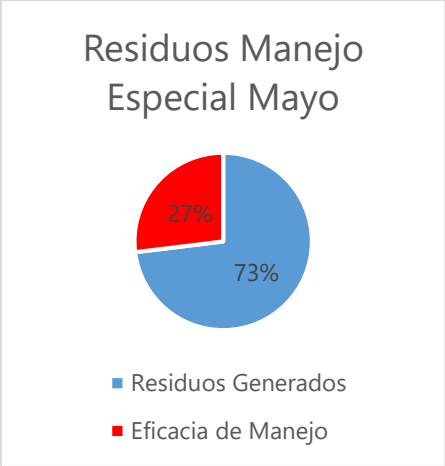


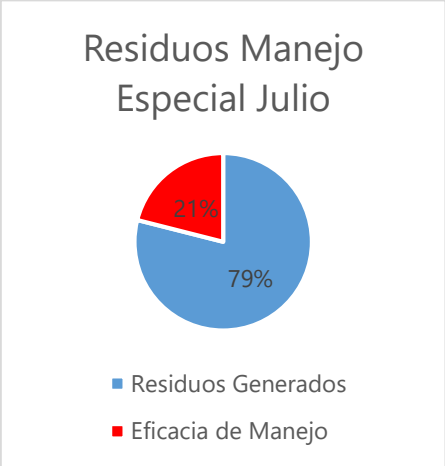
En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos de Manejo Especial, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.

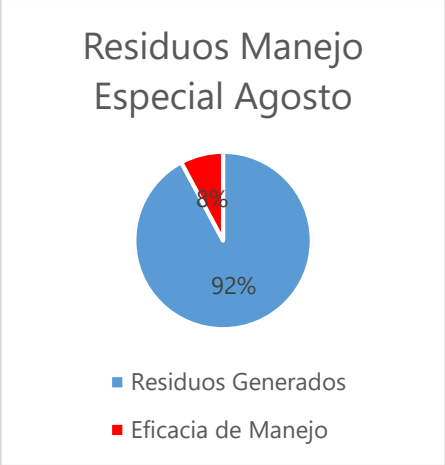




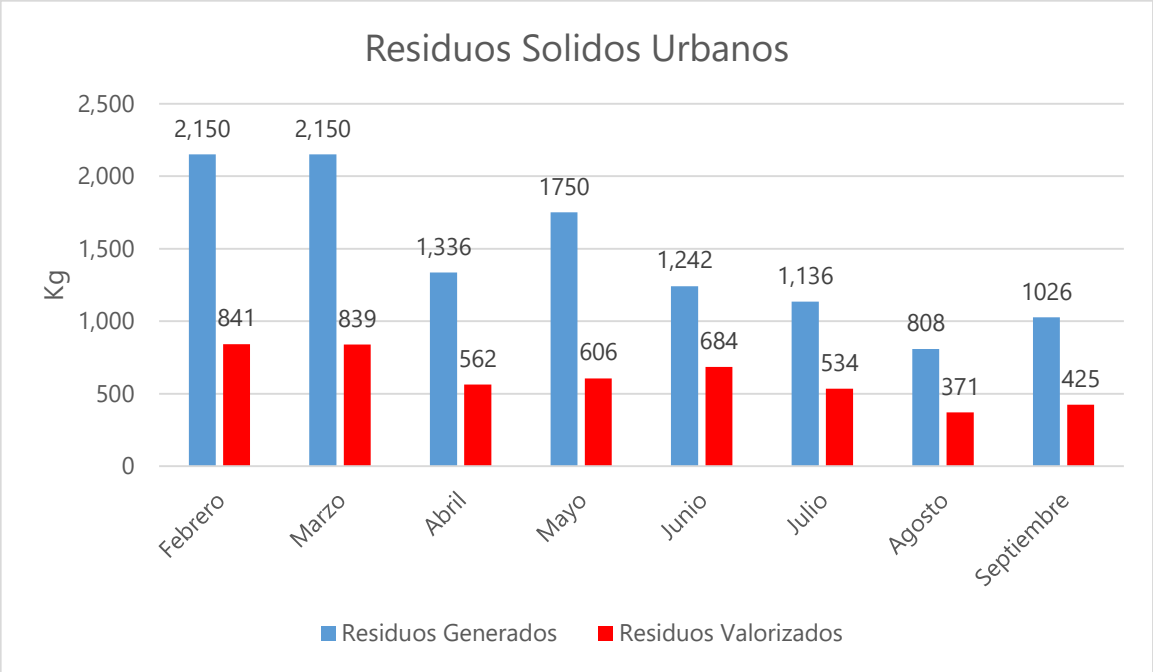




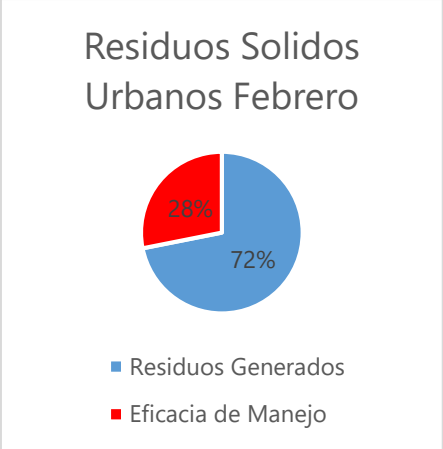


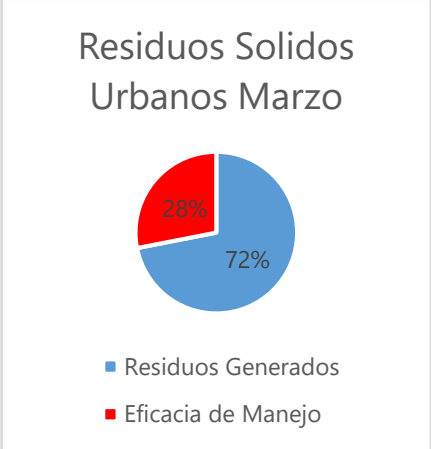


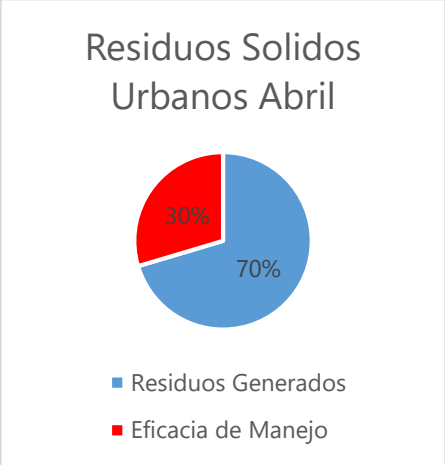
En la siguiente grafica se muestran los Residuos Sólidos Urbanos generados en los últimos meses, así como la cantidad de residuos con proceso de Valorización.

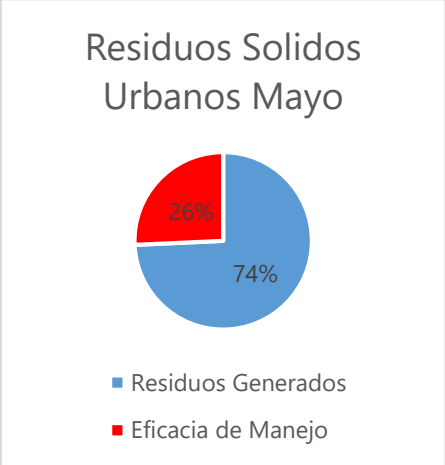


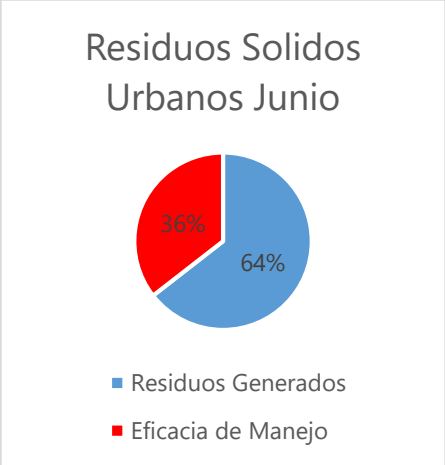
En cuestión de porcentajes, es decir la Eficacia en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, se han comportado de la siguiente manera mes por mes.

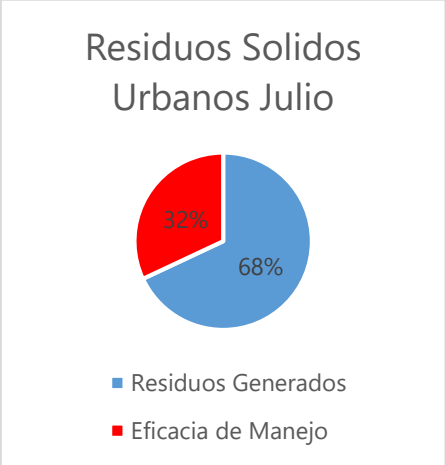

Residuos Solidos Urbanos Febrero
28%
72%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo

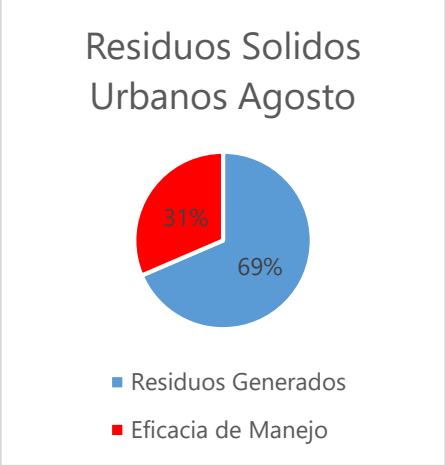

Residuos Solidos Urbanos Marzo
28%
72%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo

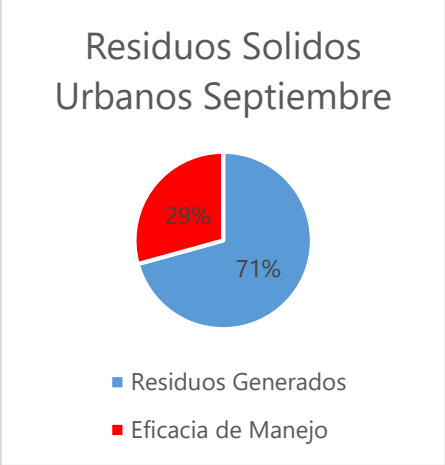

Residuos Solidos Urbanos Abril
30%
70%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo


Residuos Solidos Urbanos Mayo
26%
74%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo


Residuos Solidos Urbanos Junio
36%
64%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo

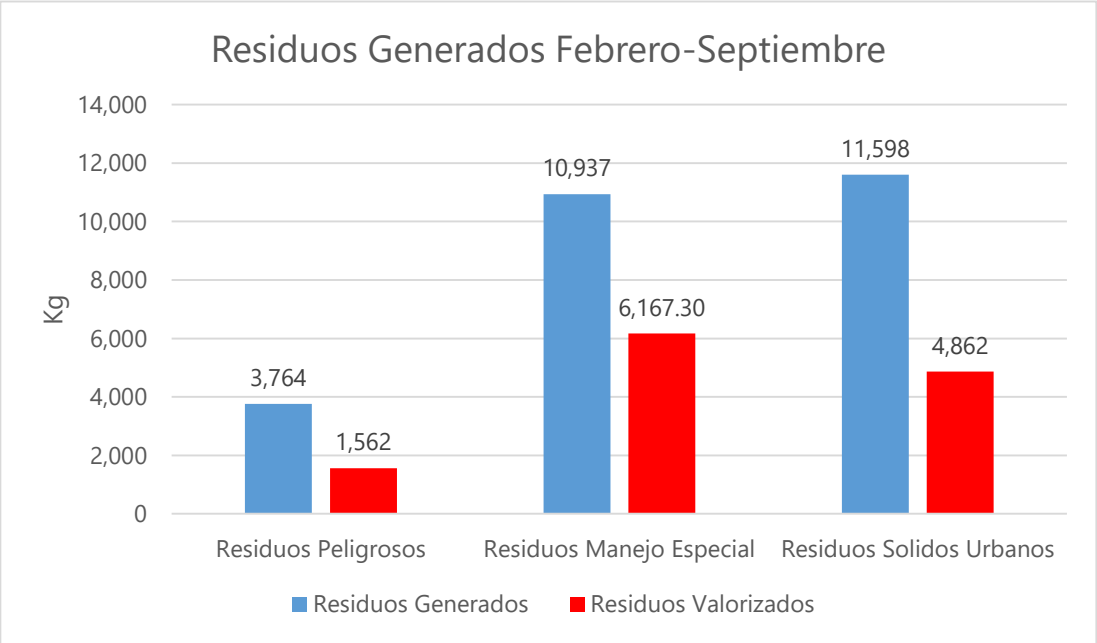

Residuos Solidos Urbanos Julio
32%
68%
Residuos Generados
Eficacia de Manejo



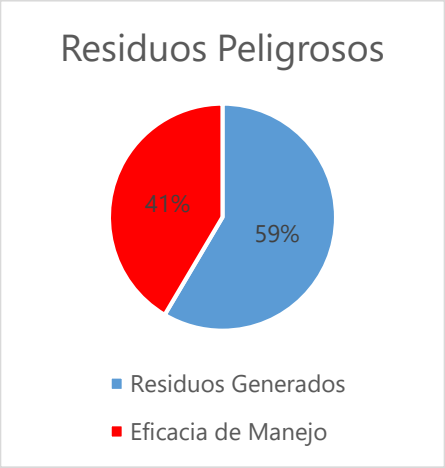


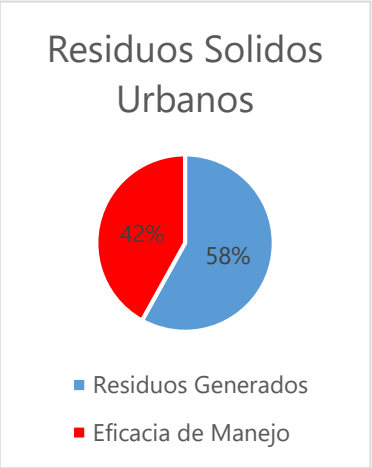
En la tabla siguiente se muestra la recopilación total de los datos referentes a los Residuos en el periodo de febrero a septiembre, estos datos dan pauta a las próximas acciones a aplicar.

RESIDUO	FEBRERO-SEPTIEMBRE		
	Residuos Generados	Residuos Valorizados	Eficacia en el Manejo de Residuos
Residuos Peligrosos	3,764	1,562	41.49
Residuos Manejo Especial	10,937.02	6,167.3	56.38
Residuos Sólidos Urbanos	11,598	4,862	41.92



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





Camión para la disposición de residuos vacío
Fecha: 28/09/2022
Coordenadas geográficas
X: 19.393 Y: -99.830

Almacén de residuos
Fecha: 28/09/2022
Coordenadas geográficas
X: 19.381 Y: -99.805

Almacén de residuos
Fecha: 28/09/2022
Coordenadas
X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de fierro

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de aluminio

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Camión cargado de fierro y aluminio

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de fierro

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de PET

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de cartón

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de vidrio

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Pesaje de fierro

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Camión lleno de residuos

Fecha: 28/09/2022

Coordenadas

X: 19.381 Y: -99.805

Mantenimiento y uso de Viveros

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"

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.

Vivero "La Hortaliza"
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
1 X: 19.381393° Y: -99.806586°
2 X: 19.381392° Y: -99.806683°
3 X: 19.381478° Y: -99.806589°
4 X: 19.381479° Y: -99.806686°

Instalación 2 (Vivero Conexo B). Área para producción de plantas el cual fue utilizado para la producción de Pinus hartwegii, también se encuentra Pinus Montezuame 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.

Vivero "Conexo B"
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
1 X: 19.379849° Y: -99.820225°
2 X: 19.379790° Y: -99.820224°
3 X: 19.379774° Y: -99.820414°
4 X: 19.379837° Y: -99.820414°

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 hartewii 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.

Vivero "Entronque Amanalco"
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
1 X: 19.233920° Y: -100.072310°
2 X: 19.233881° Y: -100.072274°
3 X: 19.233930° Y: -100.072196°
4 X: 19.233995° Y: -100.072238°

Instalación 4 (Vivero Caseta Valle de Bravo). Área de producción y maderación 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 I.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.

Vivero "Valle de Bravo"
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
1 X: 19.349193° Y: -99.988522°
2 X: 19.349297° Y: -99.988448°
3 X: 19.349235° Y: -99.988354°
4 X: 19.349127° Y: -99.988422°

Resultados

Porcentaje (%) de supervivencia de especies en viveros

Reporte de especies/cantidad_Hortaliza opasa

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
Encino negro	454	30 cm.	99.78%	95JV+HFH San Pedro de la Hortaliza, Estado de México
Jacaranda	98	40 cm	100%	
Medidas de vivero	100	m2		Segumiento fotográfico
				'A9dteS_oosp?usp=sharing

Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	Fecha en que se realizó el conteo
Pino negro	1500	50-70 cm	99.93%	14-may
Encino negro	454	40-50 cm	99.78%	
Jacaranda	97	50 cm	98.98%	
Medidas de vivero	100	m2		

Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	Fecha en que se realizó el conteo
Pino negro	1495	50-70 cm	99.60%	01/07/2022
Encino negro	450	40-50 cm	98.90%	
Jacaranda	94	50 cm	95.92%	
Medidas de vivero	100	m2		

Reporte de especies/cantidad_Entronque Amalco

opasa

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
Encino	203	40-50 cm	84.24%	6WMH+J4F San Bartolo, Estado de México
Medidas de vivero	82	m2		Segumiento fotográfico

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		

Vivero entronque Amanalco				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	15/08/2022
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	12/09/2022
Jacaranda	1428	50/100 cm	98.25%	
Encino	203	40-60 cm	84.24%	
Medidas de vivero	82	m2		

Reporte de especies/cantidad_Conexo B

opasa

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
				Segumiento fotográfico
				https://drive.google.com/drive/folders

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		

Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	Fecha en que se realizó el conteo
Pino negro		100-150 cm		12/09/2022
Pino Montezumae		25-30 cm		
Medidas de vivero	100	m2		

Reporte de especies/cantidad_Vivero base 4

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/15xU
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		

Vivero base 4				Fecha en que se realizó el conteo
Especie	Número	Altura (cm)	% de supervivencia	12-sep
Pino pseudostrobus	0	100-110 cm		
Pino pseudostrobus	0	40-60 cm		
Pino montezumae	0	30-45 cm		
Pino patúla	45	30-40 cm		
Medidas de vivero	173	m2		

En todos los viveros a excepción del vivero de Entronque Amanalco se ha reducido la cantidad de arboles, incluso a quedar vacios (Conexo B), debido a que los arboles que estaban ahí, fueron ocupados en la reforestacion de los meses anteriores.

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.

Conos recolectados en el Tramo Monumento-Lengua de Vaca
Fecha: 21/07/2022
Coordenadas
1 X: 19.349193° Y: -99.988522°

Conos recolectados en el Tramo Monumento-Lengua de Vaca
Fecha: 20/07/2022
Coordenadas
1 X: 19.349193° Y: -99.988522°

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 con mayor tamaño
Fecha: 18/08/2022
Coordenadas
1 X: 19.349193° Y: -99.988522°

Semillas con menor tamaño
Fecha: 18/08/2022
Coordenadas
1 X: 19.349193° Y: -99.988522°

Una vez escogidas las semillas estas se pusieron a remojar en agua común a temperatura ambiente por 24 horas, esto con el fin de que iniciaran el proceso de escarificación, lo que acelera su tiempo de germinación.

Semilla remojada en agua común
Fecha: 19/08/2022
Coordenadas
X: 19.381393° Y: -99.806586°

Ya que se cumplió el tiempo de la escarificación se procede a iniciar el proceso de estratificación, en este proceso se coloca la semilla en un ambiente frio durante 32 días para mejorar la germinación.

Semilla en proceso de estratificación
Fecha: 21/08/2022
Coordenadas
X: 19.381393° Y: -99.806586°

Una vez terminados los 2 procesos, se procedió a colocar la semilla en un sitio para germinar, se ocuparon charolas de unicel con sustrato, estas charolas están siendo monitoreadas por el personal del vivero, además de los primeros días estar cubiertas para evitar cualquier daño.

Charolas de germinación	*Charolas de germinación*	*Charolas de germinación*
Fecha: 23/09/2022	Fecha: 23/09/2022	Fecha: 23/09/2022
Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas
X: 19.381393° Y: -99.806586°	X: 19.381393° Y: -99.806586°	X: 19.381393° Y: -99.806586°

Reforestación

La reforestación es una actividad necesaria para disminuir los impactos ambientales generados por distintos proyectos de desarrollo que requieren la construcción de infraestructura. Entre los impactos ambientales que se pretenden mitigar con la reforestación, se encuentran los siguientes:

- Afectación de las características físicas y químicas del suelo.
- Afectación a las características de la cubierta vegetal y fauna presentes.
- Afectación al paisaje.

Objetivo

Llevar a cabo una reforestación con especies nativas en las franjas del derecho de vía que sean compatibles con el desarrollo del proyecto, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación adicionales indicadas para el Juicio de Amparo número 109/2016-V del proyecto **Tercera Etapa (Tramo Monumento-Lengua de Vaca) del Proyecto "Concesión para la construcción, explotación, operación, conservación y mantenimiento de la autopista Toluca-Zitacuaro y ramal a Valle de Bravo"**

Reforestación con especies nativas

Las especies que se han establecido para la aplicación de las Medidas de Mitigación son especies nativas y que son favorables para campañas de reforestación, debido a su adaptación y funcionamiento en suelos degradados, y en proceso de restauración, además de ser especies de fácil propagación. Los aspectos por los que se seleccionaron estas especies son:

- Especies nativas del sitio ya que estas están adaptadas a las condiciones climáticas de la región por lo que favorece a su supervivencia.
- Especies resistentes a condiciones adversas como baja fertilidad, sequia, suelos compactados, pH alto o bajo.

- Especies con buen sistema radical para poder penetrar en el sustrato.
- Especies con un crecimiento rápido a moderado para favorecer a la reforestación a mediano plazo.
- Especies resistentes a plagas y enfermedades.
- Especies que favorezcan a las poblaciones de flora y fauna de la región.

Especies seleccionadas

Las especies que fueron seleccionadas de acuerdo a las características necesarias antes mencionadas fueron las siguientes Pino Real (*Pinus pseudostrobus*), Pino Ocote (*Pinus montezumae*), Pino Triste (*Pinus Patula*), & Pino Negro. A continuación, se presentan las características principales de estas especies.

Pino Real (Pinus pseudostrobus)

El *Pinus Pseudostrobus* es un árbol originario de México (Michoacán, Edo. de México, Morelos, Hidalgo), Guatemala y Honduras, alcanza alturas de 30 a 40 m con un diámetro de 40 a 80 cm con el fuste recto.

Se desarrolla en suelos con bajo contenido de nutrientes, bajos en fosforo, medianos en calcio y potasio por lo que es muy usado en la restauración de suelos degradados.

Pinus Pseudortobus Vivero Base 4
Fecha: 14/07/2022
Coordenadas geográficas: X: 19.349193° Y: -99.988522°

Pino Ocote (Pinus Montezumae)

El *Pinus Montezumae* es un árbol, nativo de México (Hidalgo, Puebla, Michoacán, Jalisco, Edo. de México, extensión de la Sierra Madre Oriental y Sierra madre del Sur) y se expande hasta Guatemala, alcanza alturas de 25 a 30 m con un diámetro de 50 a 80, con un crecimiento rápido moderado.

Se desarrolla en condiciones naturales donde los suelos están erosionados, debido a esto es una especie muy empleada en programas de reforestación, la protección de cuencas hidrográficas y la restauración de suelos degradados.

Pinus Montezumae Vivero Base 4
Fecha: 14/07/2022
Coordenadas geográficas: X: 19.349193° Y: -99.988522°

Pino Triste (Pinus Patula)

El *Pinus Patula* es un árbol nativo de México (Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcanico, Sierra Madre de Oaxaca), alcanza alturas de 30 a 35 m con un diámetro de 50 a 80 cm, de tronco recto y libre de ramas hasta una altura de 20 m, presenta un crecimiento rápido moderado, con un crecimiento de raíz poco extendida.

Debido a su potencial productivo y su capacidad para adaptarse a condiciones climáticas y suelos no forestales es empleado en programas de reforestación, además de tener la capacidad de crecer donde no exista una humedad relativa alta.

Pinus Patula Vivero Base 4
Fecha: 14/07/2022
Coordenadas geográficas: X: 19.349193° Y: -99.988522°

Pino Negro (Pinus Greggi)

El *Pinus Greggii* es un árbol nativo de México (Sierra Madre Oriental de México), es un árbol pequeño de 10 a 25 m de altura con un crecimiento rápido.

Tiene potencial de adaptación, además de su velocidad de crecimiento en suelos pobres, debido a esto se ha utilizado en programas de restauración de suelos degradados en el Valle de México, además de que presenta una gran resistencia a heladas.

Pinus Greggi Vivero La Hortaliza
Fecha: 17/07/2022
Coordenadas geográficas: X: 19.381393° Y: -99.806586°

A continuación, se muestran los reportes de siembra del mes de junio, julio, agosto.

Rendimientos de Siembra de Junio, Julio y Agosto		
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. • 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 los viveros o realizar las cepas. • En este mes, las actividades de reforestación fueron realizadas por 5 personas.
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	
25 de Junio	80	
27 de Junio	140	
28 de Junio	110	
29 de Junio	100	
Mes de Julio		

01 de Julio	110	Los rendimientos de siembra durante este mes fueron más constantes, debido a la combinación de factores. • 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	
Mes de Agosto		
1 de Agosto	150	Los rendimientos de siembra durante este mes fueron más constantes, debido a la combinación de factores. • En este mes, las actividades de reforestación fueron realizadas por 5 personas, a excepción de la última semana,
2 de Agosto	150	
3 de Agosto	150	
4 de Agosto	376	
9 de Agosto	100	
10 de Agosto	100	
11 de Agosto	150	
12 de Agosto	150	
13 de Agosto	90	

15 de Agosto	150	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.
16 de Agosto	134	
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 de Agosto	1,700 árboles sembrados	11 días de siembra efectivos
Total Junio-Agosto	**7,465 árboles sembrados**	

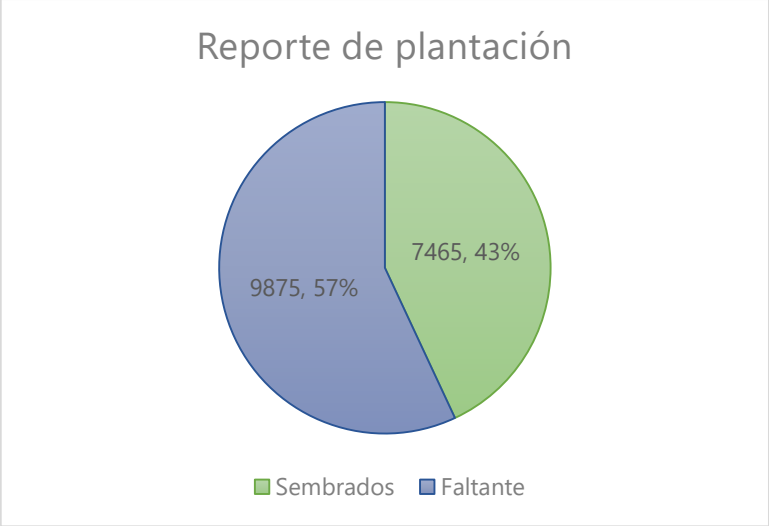
Datos de reforestación

De acuerdo a la cantidad requerida para cumplir con los requisitos del Juicio de Amparo número 109/2016-V del proyecto **Tercera Etapa (Tramo Monumento-Lengua de Vaca) del Proyecto "Concesión para la construcción, explotación, operación, conservación y mantenimiento de la autopista Toluca-Zitacuaro y ramal a Valle de Bravo"** en el transcurso de 3años se deben de reforestar un total de **17,340** árboles, tanto en el tramo del derecho de vía y en terrenos ejidales de los alrededores.

Cantidad necesaria en 3 años

Cantidad solicitada para los 3 años	17,340		
Cantidad Anual necesitada	5,780	Sembrada	
Cantidad año 2022	5,780	7,465	**+1,685**
Cantidad año 2023	5,780		
Cantidad año 2024	5,780		

De acuerdo a la cantidad necesaria en cada año se deberían de sembrar 5,780 árboles, en el año 2022 se han sembrado un total de **7,465** teniendo un nivel de avance del 43%, esto nos deja un faltante para los años siguientes de **9,875** lo que es igual al 57%



A continuación, se presenta el reporte de especies sembradas en el año 2022, utilizando las especies antes mencionadas.

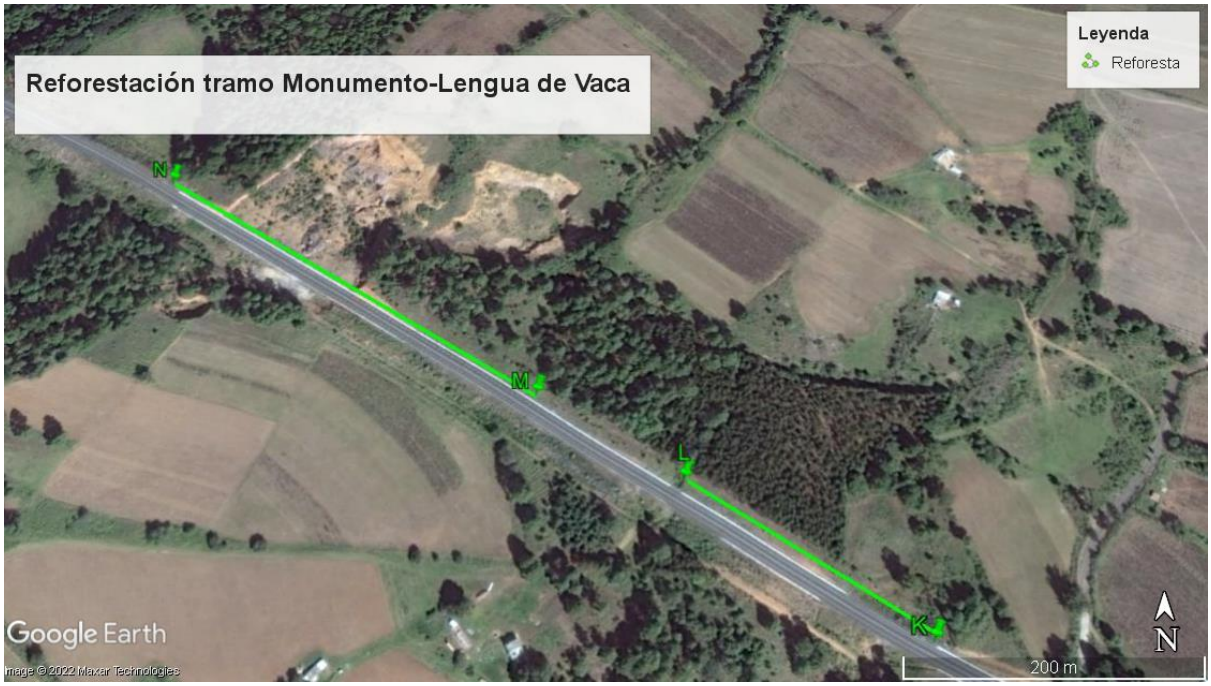
Reforestación 2022		
Especie	Cantidad	%
Pinus Pseudostrobus	3,191	42.75%
Pinus montezumae	2,500	33.49%
Pinus greggii	1,714	22.96%
Pinus Patula	60	0.80%
Total	7,465	100%

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.

Reforestacion Tramo A-B			
Coordenadas Geograficas Punto A		Coordenadas Geograficas Punto B	
X	y	X	y
19° 21.355'	100° 0.035'	19° 21.540'N	100° 0.345'O
Reforestacion Tramo C-D			
Coordenadas Geograficas Punto C		Coordenadas Geograficas Punto D	
X	y	X	y
19° 21.348'	99° 59.957'	19° 21.375'	100° 0.030'
Reforestacion Tramo E-F			
Coordenadas Geograficas Punto E		Coordenadas Geograficas Punto F	
X	y	X	y
19° 21.430'	100° 0.145'	19° 21.515'	100° 0.273'

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.

Reforestacion Tramo G-H			
Coordenadas Geograficas Punto G		Coordenadas Geograficas Punto H	
X	y	X	y
19° 21.678'	100° 0.600'	19° 21.708'	100° 0.691'
Reforestacion Tramo I-J			
Coordenadas Geograficas Punto I		Coordenadas Geograficas Punto J	
X	y	X	y
19° 21.680'	100° 0.574'	19° 21.710'	100° 0.667'

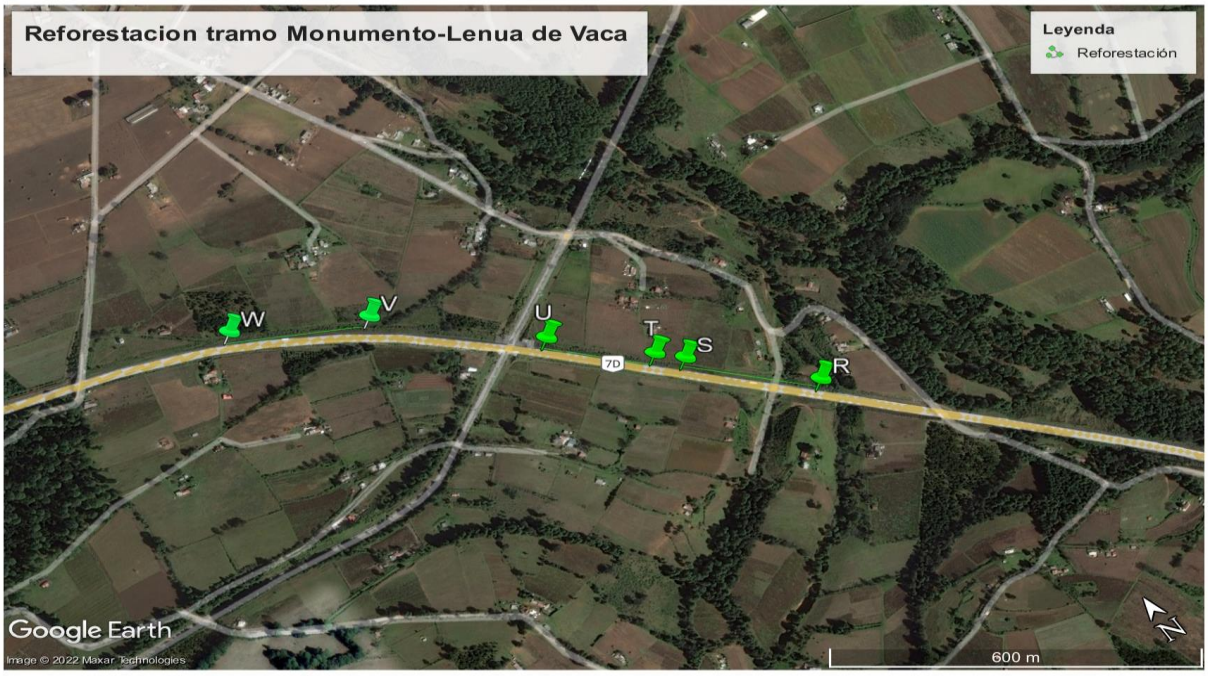


Pie de foto: Área de reforesta del Km. 31+960-32+140 (K-L), total superficie 360 m., 32+650-32+770 (M-N) total 240 m.

Reforestacion Tramo K-L			
Coordenadas Geograficas Punto K		Coordenadas Geograficas Punto L	
X	y	X	y
19° 21.812'	100° 0.930'	19° 21.874'	100° 1.023'
Reforestacion Tramo M-N			
Coordenadas Geograficas Punto M		Coordenadas Geograficas Punto N	
X	y	X	y
19° 21.911'	100° 1.085'O	19° 22.020'	100° 1.263'

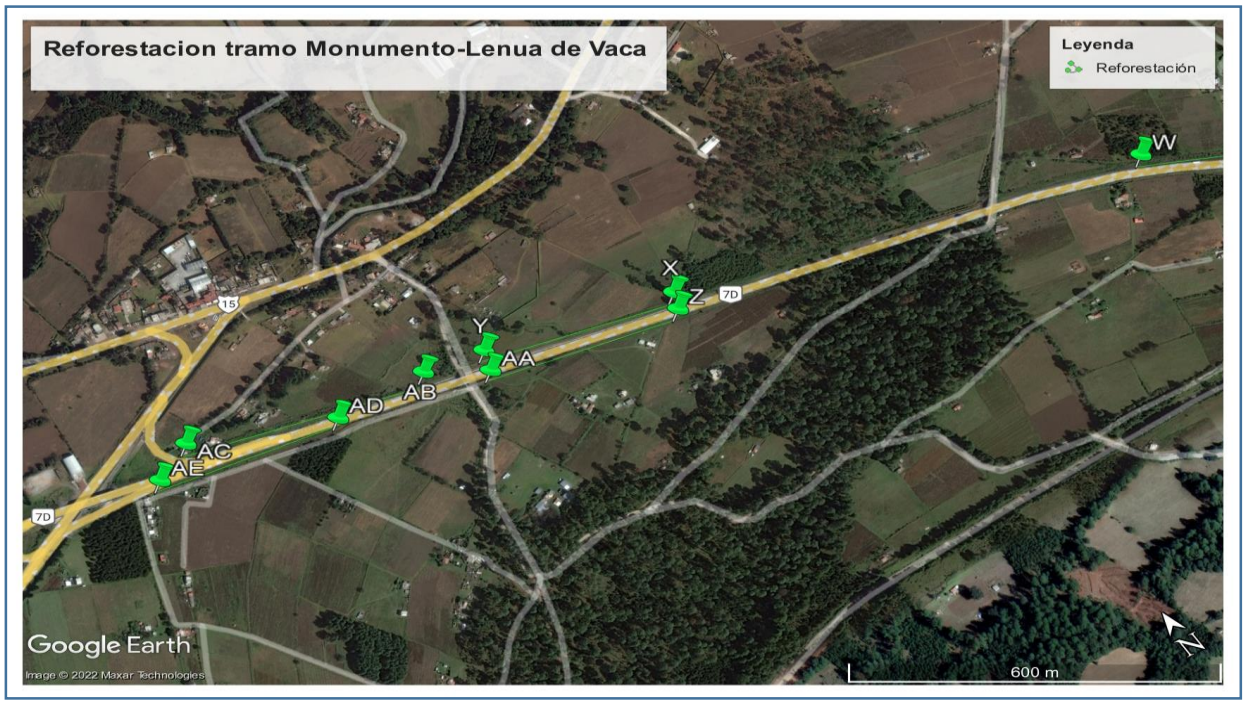
Pie de foto: Área de reforesta del Km. 33+700-34+850 (Ñ-O), total superficie 2300 m., 33+700-35+100 (P-Q) total 2800 m.

Reforestacion Tramo Ñ-O			
Coordenadas Geograficas Punto Ñ		Coordenadas Geograficas Punto O	
X	y	X	y
19° 22.121'	100° 1.443'	19° 22.719'	100° 2.092'
Reforestacion Tramo P-Q			
Coordenadas Geograficas Punto P		Coordenadas Geograficas Punto Q	
X	y	X	y
19° 22.110'	100° 1.453'	19° 22.705'	100° 2.107'



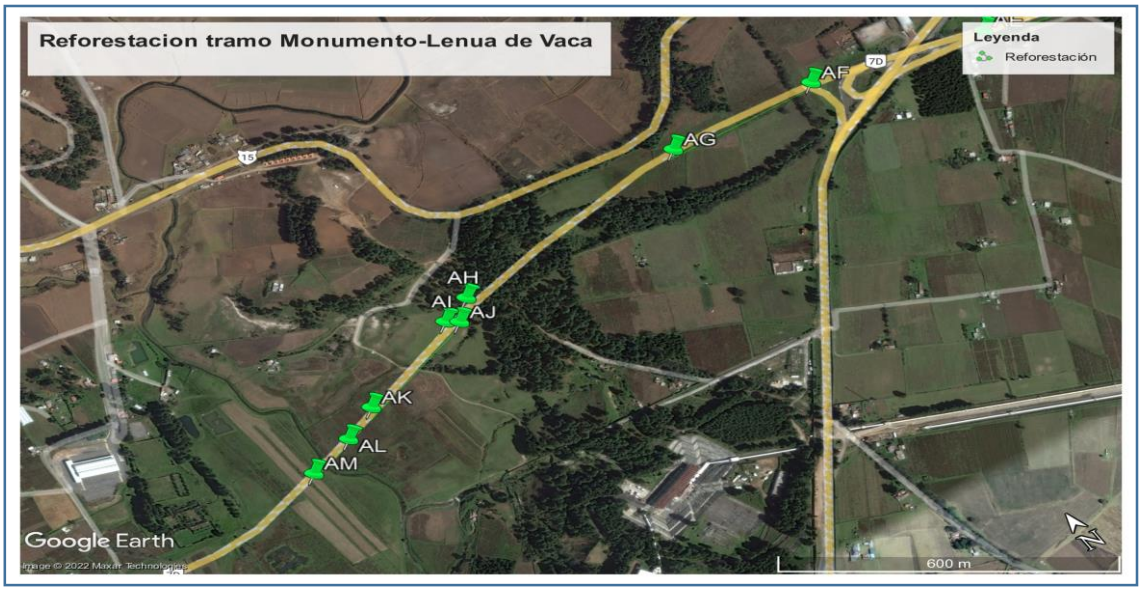
Pie de foto: Área de reforesta del Km. 36+500-37 (R-S), total superficie 500 m., 37+600 37+900 (T-U) total 300 m, 38+100-38+400 (V-W) total 300 m.

Reforestacion Tramo R-S			
Coordenadas Geograficas Punto R		Coordenadas Geograficas Punto S	
X	y	X	y
19°23'16.83"	100° 2'37.16"	19°23'21.84"	100° 2'42.67"
Reforestacion Tramo T-U			
Coordenadas Geograficas Punto T		Coordenadas Geograficas Punto U	
X	y	X	y
19°23'22.95"	100° 2'43.92"	19°23'26.89"	100° 2'48.36"
Reforestacion Tramo V-W			
Coordenadas Geograficas Punto V		Coordenadas Geograficas Punto W	
X	y	X	y
19°23'33.08"	100° 2'55.80"	19°23'36.18"	100° 3'2.90"



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.

Reforestacion Tramo X-Y			
Coordenadas Geograficas Punto X		Coordenadas Geograficas Punto Y	
X	y	X	y
19°23'41.79"	100° 3'29.85"	19°23'43.96"	100° 3'40.86"
Reforestacion Tramo Z-AA			
Coordenadas Geograficas Punto Z		Coordenadas Geograficas Punto AA	
X	y	X	y
19°23'40.77"	100° 3'30.27"	19°23'42.65"	100° 3'41.32"
Reforestacion Tramo AB-AC			
Coordenadas Geograficas Punto AB		Coordenadas Geograficas Punto AC	
X	y	X	y
19°23'44.45"	100° 3'44.51"	19°23'47.21"	100° 3'58.26"
Reforestacion Tramo AD-AE			
Coordenadas Geograficas Punto AD		Coordenadas Geograficas Punto AE	
X	y	X	y
19°23'44.33"	100° 3'50.22"	19°23'45.91"	100° 4'0.86"



Pie de foto: Área de reforesta del Km. 39+900-40+200 (AF-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.

Reforestacion Tramo AF-AG			
Coordenadas Geograficas Punto AF		Coordenadas Geograficas Punto AG	
X	y	X	y
19°23'47.80"	100° 4'11.94"	19°23'47.64"	100° 4'21.94"
Reforestacion Tramo AH-AI			
Coordenadas Geograficas Punto AH		Coordenadas Geograficas Punto AI	
X	y	X	y
19°23'44.24"	100° 4'39.13"	19°23'43.28"	100° 4'41.29"
Reforestacion Tramo AJ-AK			
Coordenadas Geograficas Punto AJ		Coordenadas Geograficas Punto AK	
X	y	X	y
19°23'42.83"	100° 4'40.57"	19°23'39.91"	100° 4'48.89"
Reforestacion Tramo AL-AM			
Coordenadas Geograficas Punto AL		Coordenadas Geograficas Punto AM	
X	y	X	y
19°23'38.53"	100° 4'51.47"	19°23'37.33"	100° 4'54.78"O

Personal reforestando

Fecha: 20/07/2022

Coordenadas

X: 19.358428° Y: -100.005063°

Personal midiendo

Fecha: 25/09/2022

Coordenadas

X: 19.361455° Y: -100.010907°

Trazo de Reforestación

Fecha: 03/08/2022

Coordenadas

X: 19.396600° Y: -100.072417°

Tramo reforestado	*Tramo Reforestado*	*Tramo Reforestado*
Fecha: 29/07/2022	Fecha: 30/07/2022	Fecha: 04/08/2022
Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas
X: 19.394820° Y: -100.078861°	X: 19.396372° Y: -100.065944°	X: 19.395944° Y: -100.065730°

Personal Reforestando	*Personal Reforestando*	*Personal Reforestando*
Fecha: 11/08/2022	Fecha: 14/09/2022	Fecha: 16/09/2022
Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas
X: 19.404836° Y: -100.119778°	X: 19.408762° Y: -100.129743°	X: 19.405725° Y: -100.124854°

Tinas Ciegas

Las tinas ciegas son zanjas rectangulares de 2 m de longitud, 0.5 m de base y 0.5 m de profundidad, y un volumen de captación de agua de 0.5 m3 por tina, construidas siguiendo las curvas de nivel, que captan la escorrentía y conservan la humedad para los árboles o plantaciones forestales.

Objetivo

Las tinas ciegas tienen varios objetivos medioambientales.

- El objetivo principal la recarga de mantos acuíferos para mantener la humedad en el suelo y fomentar el desarrollo de la vegetación natural.

- Reducir la velocidad del escurrimiento superficial para controlar la erosión hídrica para evitar riesgos de erosión severa que produzcan mayores pérdidas de suelo y arrastre a las partes bajas de la cuenca.
- Favorecer la infiltración y almacenamiento de agua en el suelo para el uso de las plantas o de los cultivos forestales.

Construcción

El primer paso es el trazo de las tinas ciegas, se selecciona el sitio en que la pendiente permite el escurrimiento de agua, posteriormente se procede a realizar la medición del espacio que ocupara, recordar que las medidas son: 2 m de longitud, 0.5 m de base y 0.5 m de profundidad.

El primer paso es retirar la primera capa de suelo para hacer la forma del rectángulo y así comenzar a excavar, es importante decir que el suelo que se va removiendo se coloca al pie de la que será la tina y se trata de ir compactando, ya que se removió gran parte de lo que se debe de sacar, se va revisando que las orillas queden de la mejor forma posible para evitar que estas se derrumben con el tiempo, ya que se alcanzaron las medidas necesarias se trata de dejar lo más plano posible la base de la tina.

Trazo de tina ciega
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
X: 19.405725° Y: -100.124854°

Trazo de tina ciega
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
X: 19.405725° Y: -100.124854°

Personal Reforestando
Fecha: 20/09/2022
Coordenadas
X: 19.405725° Y: -100.124854°

A continuación, se presentan las coordenadas de las tinas elaboradas

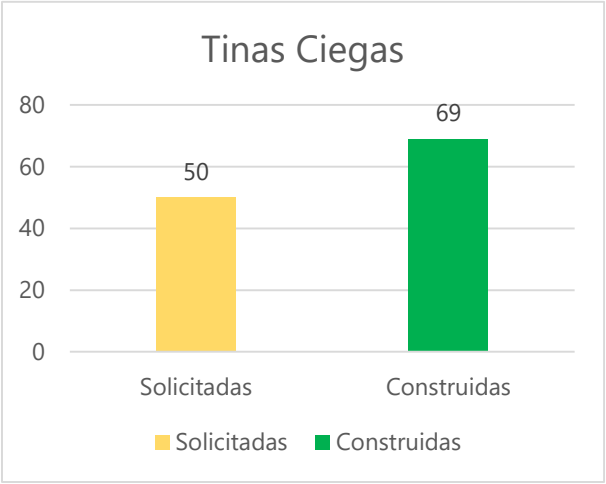
Georreferenciación de Tinas Ciegas					
#Tina Ciega	X	Y	#Tina Ciega	X	Y
T. C 1	19.394800°	-100.079030°	T. C 36	19.393630°	-100.087290°
T. C 2	19.394750°	-100.079060°	T. C 37	19.393730°	-100.087460°
T. C 3	19.394690°	-100.079260°	T. C 38	19.393790°	-100.087630°
T. C 4	19.394660°	-100.079450°	T. C 39	19.393930°	-100.087890°
T. C 5	19.394530°	-100.079720°	T. C 40	19.393990°	-100.088000°
T. C 6	19.394480°	-100.079780°	T. C 41	19.394070°	-100.088190°
T. C 7	19.394330°	-100.080240°	T. C 42	19.394150°	-100.088340°
T. C 8	19.394290°	-100.080190°	T. C 43	19.394280°	-100.088610°
T. C 9	19.394240°	-100.080340°	T. C 44	19.394300°	-100.088740°
T. C 10	19.394130°	-100.080620°	T. C 45	19.394440°	-100.088950°
T. C 11	19.394160°	-100.080810°	T. C 46	19.394510°	-100.089030°
T. C 12	19.394050°	-100.080910°	T. C 47	19.394570°	-100.089170°
T. C 13	19.393760°	-100.081710°	T. C 48	19.394730°	-100.089390°
T. C 14	19.393710°	-100.081830°	T. C 49	19.394810°	-100.089460°
T. C 15	19.393630°	-100.081960°	T. C 50	19.395060°	-100.079260°
T. C 16	19.393590°	-100.082140°	T. C 51	19.395040°	-100.079350°
T. C 17	19.393570°	-100.082350°	T. C 52	19.395040°	-100.079350°
T. C 18	19.393460°	-100.082510°	T. C 53	19.394940°	-100.079630°
T. C 19	19.393400°	-100.082600°	T. C 54	19.394770°	-100.079790°
T. C 20	19.393360°	-100.082810°	T. C 55	19.394830°	-100.079970°
T. C 21	19.393290°	-100.083020°	T. C 56	19.394640°	-100.080290°
T. C 22	19.393260°	-100.083150°	T. C 57	19.394610°	-100.080500°
T. C 23	19.393220°	-100.083350°	T. C 58	19.394520°	-100.080560°
T. C 24	19.393120°	-100.083610°	T. C 59	19.394470°	-100.080770°
T. C 25	19.393010°	-100.084010°	T. C 60	19.394380°	-100.080860°
T. C 26	19.393070°	-100.084220°	T. C 61	19.394380°	-100.080960°
T. C 27	19.393080°	-100.084790°	T. C 62	19.394310°	-100.081140°

T. C 28	19.393130°	-100.085260°	T. C 63	19.393990°	-100.081950°
T. C 29	19.393140°	-100.085400°	T. C 64	19.393820°	-100.082180°
T. C 30	19.393210°	-100.085770°	T. C 65	19.393780°	-100.082330°
T. C 31	19.393270°	-100.086000°	T. C 66	19.393700°	-100.082470°
T. C 32	19.393300°	-100.086220°	T. C 67	19.393630°	-100.082620°
T. C 33	19.393350°	-100.086390°	T. C 68	19.393600°	-100.082750°
T. C 34	19.393430°	-100.086700°	T. C 69	19.393560°	-100.082900°
T. C 35	19.393580°	-100.087070°			

Pie de foto: Zona de Realización de tinas ciegas a partir del Km 40 Monumento-Lengua de Vaca

Grado de avance

Para cumplir con el número necesario de construcción de Tinas Ciegas, es necesario construir 50, lo que representa el 20% de las que fueron construidas en las medidas de mitigación. Al día 31 de agosto del 2022 se tienen construidas un total de **50** tinas ciegas, lo que representa un avance del **100%** y adicionalmente un **38%.**



Con este avance queda dar el mantenimiento correspondiente en los meses siguientes o cuando sea requerido para asegurar que el funcionamiento sea el correcto.

Personal realizando Tina Ciega	*Personal realizando Tina Ciega*	*Personal realizando Tina Ciega*
Fecha: 05/09/2022	Fecha: 06/09/2022	Fecha: 07/09/2022
Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas
X: 19.393460° Y:-100.082510°	X: 19.393260° Y:-100.083150°	X: 19.393010° -100.084010°

Tina Ciega

Fecha: 08/09/2022

Coordenadas

X: 19.393270° Y:-100.086000°

Personal realizando Tina Ciega

Fecha: 09/09/2022

Coordenadas

X: 19.393430° Y: -100.086700°

Tina Ciega

Fecha: 09/09/2022

Coordenadas

X: 19.395040° Y: -100.079350°

Tina Ciega

Fecha: 12/09/2022

Coordenadas

X: 19.394520° Y:-100.080560°

Tina Ciega

Fecha: 12/09/2022

Coordenadas

X: 19.393780° Y:-100.082330°

Tina Ciega

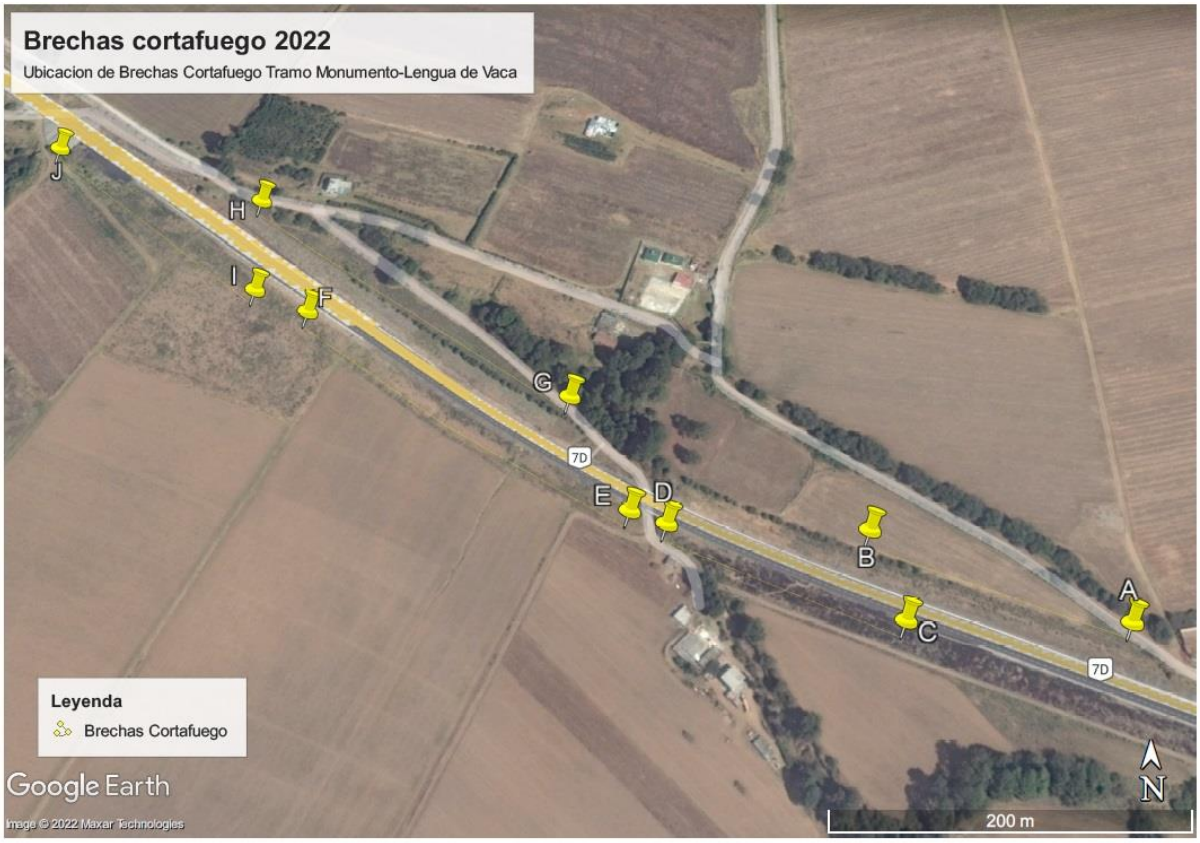
Fecha: 13/09/2022

Coordenadas

X: 19.393630° Y:-100.082620°

Brechas Cortafuego

Las brechas cortafuego son líneas en las que se elimina el material vegetal hasta llegar al suelo mineral, de tal forma que un incendio no pueda avanzar y afectar a la vegetación de la zona.



Pie de foto: Brechas Cortafuego del Punto (A-B), total superficie 160 m., Punto (C-D) total 152m, Punto (E-F) total 257 m, Punto (G -H) total 265m y Punto (I-J) total 191 m.

Reforestacion Tramo A-B			
Coordenadas Geograficas Punto A		Coordenadas Geograficas Punto B	
X	y	X	y
19.355850°	-99.999288°	19.356375°	-100.000704°
Reforestacion Tramo C-D			
Coordenadas Geograficas Punto C		Coordenadas Geograficas Punto D	
X	y	X	y
19.355861°	-100.000554°	19.356413°	-100.001883°
Reforestacion Tramo E-F			
Coordenadas Geograficas Punto E		Coordenadas Geograficas Punto F	

X	y	X	y
19.356490°	-100.002096°	19.357773°	-100.004117°
Reforestacion Tramo G-H			
Coordenadas Geograficas Punto G		Coordenadas Geograficas Punto H	
X	y	X	y
19.357200°	-100.002453°	19.358575°	-100.004508°
Reforestacion Tramo I-J			
Coordenadas Geograficas Punto I		Coordenadas Geograficas Punto J	
X	y	X	y
19.357928°	-100.004470°	19.358986°	-100.005926°

Personal trabajando en brecha

Coordenadas

X: 19.356150° Y:-100.001342°

Brecha cortafuego

Coordenadas

X: 19.356220° Y: -100.000141°

Brecha cortafuego

Coordenadas

X: 19.357432° Y: -100.002700°

Personal trabajando en Brecha

Coordenadas

X: 19.361691° Y: -100.010348°

Personal trabajando en Brecha

Coordenadas

X: 19.361418° Y: -100.010810°

Brecha cortafuego

Coordenadas

X: 19.356150° Y:-100.001342°

Presas de piedra acomodada

Asimismo, y para dar seguimiento al juicio de Amparo se construirán presas de piedra acomodada, las cuales ayudarán como medidas ante la erosión de suelo, mismas que serán ubicadas en zonas estratégicas para que cumplan con su función.

En la siguiente imagen se puede visualizar la posible ubicación en donde se construyan las presas de piedra acomodada.

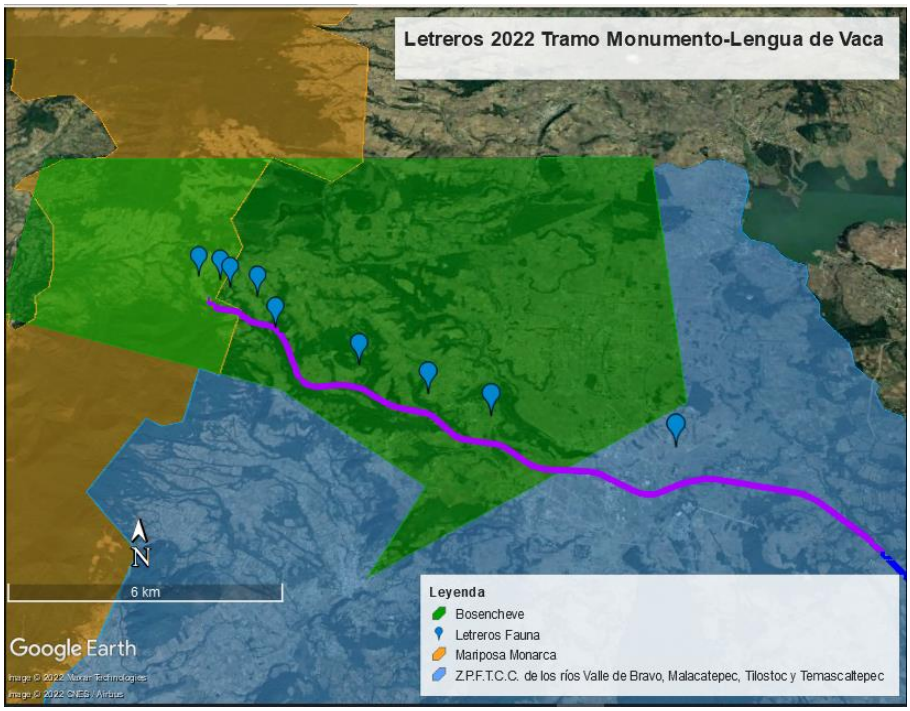
Pie de foto: Presa ubicada en el Km. 33+500, tramo Monumento-Lengua de Vaca Coordenadas X: 19"21'57.2 Y: 100"01'08.3

El punto de las Presas de piedra acomodada se ha detenido debido a que no ha sido posible localizar al propietario del terreno, puesto que este no se encuentra, se seguirá buscando y se le comentara el fin de la construcción de estas presas así como llegar a un acuerdo para su construcción.

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 habitad 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 estarn 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 estar 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 Servicios Ambientales	19.40355	-100.11523
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

Los señalamientos por cuestiones internas de la empresa y detalles con proveedores no han sido entregados, la fecha indicada para la entrega es el 4 de octubre del presente año, se adjuntan los diseños a emplear, siguiendo la normatividad necesaria para señalamientos en una Autopista.