



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

Maestría en Ingeniería Ambiental

**"Verificación del Impacto
Ambiental de la carretera
Tepeaca-Zacatepec"**

TESINA

PRESENTA:

Arq. Olivia Rodríguez Trinidad

Que para obtener el grado de:
Maestra en Ingeniería Ambiental

Directora de Tesina:

Dra. María Lourdes Guevara Romero

Puebla, Pue.

Septiembre 2014



Oficio No. 1059/2014

C. OLIVIA RODRÍGUEZ TRINIDAD

Pasante de la Maestría en Ingeniería Ambiental
Facultad de Ingeniería, BUAP.
Presente

Por medio del presente, el suscrito M.I. Edgar Iram Villagrán Arroyo, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesina, le autoriza desarrollar el tema intitulado: **Verificación del impacto ambiental de la carretera Tepeaca-Zacatepec**. Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Ambiental. Asignándose como Asesor a la Dra. María Lourdes Guevara Romero.

Sin otro particular de momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"
H. Puebla de Zaragoza, a 1 de abril de 2014.

M. I. EDGAR IRAM VILLAGRAN ARROYO

DIRECTOR
DIRECCIÓN

C.c.p. Dra. María Lourdes Guevara Romero, Asesor de Tema de Tesina
C.c.p. Archivo

GJS/MPGA/sco*

Dra. María Lourdes Guevara Romero

Facultad de Arquitectura

Ciudad Universitaria, Puebla, Pue.

C. P. 72570

e-mail: lourdes.guevarar@gmail.com

Puebla, Pue. a 10 de julio de 2014.

M.I. EDGAR IRAM VILLAGRAN ARROYO

DIRECTOR

FACULTAD DE INGENIERÍA B. U. A. P

PRESENTE.

Por este medio le informo que la tesis titulada "Verificación del Impacto Ambiental de la carretera Tepeaca-Zacatepec", elaborada por la *Arq. Olivia Rodríguez Trinidad*, ha sido debidamente revisada por la que suscribe y se han realizado las correcciones sugeridas, por lo que le manifiesto que no hay inconveniente para **autorizar la impresión** de la misma.

Agradeciendo su amable atención, aprovecho para enviarle cordiales saludos, quedando a sus órdenes.

Atentamente



Dra. María Lourdes Guevara Romero

Directora de tesis

Dedicatoria

Gracias señor por todo lo que me has dado.

A mis hijos Gayle y Julio Ángel que son mi razón de existir y tuvieron paciencia para dejarme terminar este proyecto en mi vida, los amo...

A mi esposo que me ayudo tanto física y emocional con mis objetivos y me empujo a alcanzarlos...

A mi mamá porque este logro es otro que con orgullo lo nombro como tuyo...

Agradecimientos

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por ser mi alma mater y permitirme seguir formándome en ella.

A mi asesora de tesina Dra. Lourdes Guevara por su tiempo y esfuerzo para orientarme.

A la Dra. Patricia González por su paciencia como coordinadora de Maestría.

A la Empresa SPIUSA , al Ing. Germán Alonso y al Ing. Jorge Antonio Hernández por las facilidades otorgadas para la investigación objeto de esta tesina.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2. JUSTIFICACIÓN	9
1.3. HIPÓTESIS	10
1.4. OBJETIVO GENERAL	10
1.4.1 OBJETIVOS PARTICULARES	10
CAPÍTULO II Antecedentes y Marco Normativo	11
2.1 ANTECEDENTES:.....	11
2.2 MARCO NORMATIVO	12
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	15
3.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
3.2.- COORDINACIÓN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	18
3.2.1 Recopilación de información.....	18
3.2.2 Visitas y recorrido del sitio de la obra.....	18
3.2.3 Establecimiento de criterios.....	19
3.3.- PROGRAMA, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL	21
3.3.1 Programa de reforestación	21
3.3.2 Programa de vigilancia ambiental	25
3.3.3 Programa de cumplimiento ambiental	27
3.3.4 Programa de seguridad	28
3.3.5 Programa de residuos peligrosos.....	32
3.4.- AUTORIZACIONES, CONCESIONES, LICENCIAS Y PERMISOS.....	34
3.4.1 Bancos de materiales	34

3.4.2	Fuentes Fijas	36
3.4.3	Residuos Peligrosos	37
3.4.4	Residuos Sólidos	39
3.5.-	Seguimiento, vigilancia y Control de la Obra.....	42
3.5.1.	Medidas de mitigación.....	42
3.5.2.	Seguridad	43
3.5.3.	Limpieza e higiene	46
3.5.4.	Remoción y reforestación de especies.....	47
3.5.5.	Manejo de residuos Peligrosos	52
3.5.6.	Manejo de residuos sólidos	54
3.5.7.	Almacenes	57
3.5.8.	Maquinaria	58
3.5.9.	Bitácora	58
3.5.10.	Reporte o informes.....	59
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		60
4.1.-	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	60
4.2.-	SEGURIDAD	63
4.3.-	LIMPIEZA E HIGIENE.....	68
4.4.-	REMOCIÓN Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES.....	70
4.5.-	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	79
4.6.-	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	84
4.7.-	ALMACENES.....	85
4.8.-	MAQUINARIA	86
4.9.-	BITÁCORA.....	89
CONCLUSIONES.....		90
GLOSARIO		92
BIBLIOGRAFIA		94
ANEXOS		96

INTRODUCCIÓN

En materia ambiental, la contaminación, la inseguridad y la falta de control en la ejecución de una obra derivado de los diferentes conceptos a desarrollar, generan impactos al medio ambiente por residuos sólidos, residuos peligrosos, explotación de bancos de material, maquinaria, almacenes, remoción de especies vegetales, limpieza y seguridad, los cuales pueden llevar a cabo un impacto mayor. Por lo tanto, con el apoyo de la empresa SPIUSA que funge como titular y tomando en cuenta todos los impactos antes mencionados, se llevará a cabo el trabajo de verificación de la serie de acciones del resolutive que emite SEMARNAT, derivándose de esto la presente tesina: “Verificación del impacto ambiental en la carretera Tepeaca-Zacatepec”

Este trabajo se estructura en cuatro capítulos, el primer capítulo incluye el planteamiento del problema, su justificación y fundamenta la importancia del tema así como la hipótesis y los objetivos que serán los ejes de esta investigación.

El segundo capítulo aborda los antecedentes y el marco normativo sobre el que versa el seguimiento, la vigilancia y el control ambiental en proyectos de infraestructura de transporte referentes al resolutive que guía por este trabajo.

El tercer capítulo explica la metodología usada para el desarrollo de esta investigación, en éste se detalla el seguimiento para el correcto desarrollo de una verificación de impacto ambiental acorde a un resolutive que emite Secretaria del Medio Ambiente (SEMARNAT) que entrega a la parte ejecutora de los trabajos, en este caso Servicios Profesionales en Infraestructura y Urbanización S.A. de C.V. (SPIUSA) a través de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT), resolutive que tiene como objetivo mantener en la medida posible el estado ambiental actual llevando a cabo las medidas de mitigación necesarias para lograr el objetivo.

El cuarto capítulo muestra en resumen de manera descriptiva los resultados de cada una de las necesidades que pide el resolutive emitido por la SEMARNAT a través de

SCT en la medida de cumplir el ordenamiento impuesto por la autoridad en materia de impacto ambiental tales como medidas de prevención, seguridad, limpieza e higiene, remoción y reforestación de especies, manejo de residuos sólidos y peligrosos, instalación de almacenes, maquinaria y bitácora.

En las conclusiones se da un resumen de forma muy personal y breve para cada observación en los diferentes programas para la adecuada mitigación de impacto ambiental y planes de seguridad.

CAPÍTULO I DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La estructura que se va a desarrollar para este trabajo, comprende todas las etapas del proceso constructivo y su relación con las cuestiones ambientales objeto del presente trabajo; desde el origen de los trabajos hasta su culminación con un planteamiento de problema, una justificación, objetivos e hipótesis.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el tramo de la carretera que va de Tepeaca a Zacatepec , del Km 0+220 al Km 2+000, ubicada en el Estado de Puebla y que es de propiedad federal; desde su construcción hace 30 años se han asentado varias poblaciones y con ello se han requerido una serie de servicios para cubrir las diferentes necesidades de sus pobladores, estas circunstancias del crecimiento poblacional, con los años fueron haciendo que el tramo en su flujo carretero se fuera incrementando en volumen vehicular, derivado de esto, la SCT consideró necesaria la modernización de la carretera en cuestión, ampliando su ancho de calzada de 7 m a 21 m., para lo cual realiza los trámites correspondientes ante la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

Debido a que es una “Modernización”, el protocolo administrativo que se debe de seguir para el seguimiento ambiental, debe de ser en base a una serie de instrucciones que emite la misma dependencia SEMARNAT, por medio de la Dirección General de Riesgo e impacto ambiental (DGIRA), como instrucción a la SCT, y es esta última la que determina quién va a ser la ejecutora de esta serie de instrucciones, en este caso la empresa ejecutora fue SPIUSA. A este documento con la serie de instrucciones que emite SEMARNAT se le llama *Resolutivo*. Ver **ANEXO 1**.

Como respuesta a la solicitud de la empresa, el resolutivo de la SEMARNAT para la ejecución de dicha obra, expone el cumplimiento de las leyes y reglamentos en materia ambiental, autorizando la realización de la obra, con condicionantes que se deben cumplir durante la construcción, para lo cual, en esta etapa se debe realizar un

seguimiento, vigilancia y control de las actividades que se deriven de dicho resolutivo en materia de impacto ambiental.

Debido a estos lineamientos, surge la inquietud de realizar el presente trabajo en el que se registren y describan las diferentes actividades para realizar la “Verificación del impacto ambiental de la carretera Tepeaca-Zacatepec” objeto de esta descripción de actividades de este estudio para que las medidas de mitigación ambientales previstas sean cumplidas de acuerdo a las condiciones de la obra a ejecutar y no se genere un desequilibrio ambiental.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Es importante que como medida preventiva para mitigar el deterioro de los recursos ambientales, aparte de realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, se realice el cumplimiento del Programa de Seguimiento Vigilancia y Control Ambiental integrándolo como un aspecto de relevancia para controlar y en su caso, minimizar los impactos al medio ambiente, así durante el desarrollo de los trabajos en obra, se deberá dar solución a problemas que aparecen de forma continua durante la ejecución.

Como consecuencia de la solicitud enviada por la Dirección General de Carreteras de la SCT (promovente) en la que solicita la exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo a lo descrito en el Resolutivo en el que dice el artículo 6º. del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) que indica las condiciones por las cuales una obra o actividad puede ser exentada de la presentación de una MIA (Manifestación de Impacto Ambiental), por lo tanto, se puede llevar a cabo el proyecto denominado “Modernización de la carretera Tepeaca-Zacatepec, tramo Tepeaca-Acatzingo de Hidalgo con una longitud de 7.8 km en el estado de Puebla. *Fuente:* Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/03991 (Véase ANEXO1)

Al respecto una vez que la información técnica fue analizada por la DGIRA, dependiente de la SEMARNAT, emitió el resolutivo de acuerdo a la solicitud de exención de la manifestación de Impacto Ambiental por la SCT cuyo cumplimiento genera las diferentes actividades del presente trabajo.

Las variables ambientales que comúnmente se presentan en las obras, son los residuos sólidos, residuos peligrosos, explotación de bancos de material, maquinaria, almacenes, remoción de especies vegetales, limpieza y seguridad. Sin el seguimiento, vigilancia y control de estas variables, la obra podría salirse de los parámetros ambientales establecidos provocando dentro y fuera del área de trabajo impactos mayores al ambiente: como la contaminación, degradación, inseguridad y descontrol. Son estas justificantes que han motivado a desarrollar la presente tesina.

1.3. HIPÓTESIS

Se demostrará que cumpliendo con el marco normativo se puede evitar un desequilibrio ecológico, el cumplir con un resolutive de Impacto Ambiental emitido por la SEMARNAT permitirá que se regulen y controlen los impactos al medio ambiente, para este trabajo en específico que es la verificación del impacto ambiental de la carretera Tepeaca-Zacatepec, por medio de la empresa ejecutora SPIUSA

1.4. OBJETIVO GENERAL

Verificar la aplicación de manera específica de cada una de las medidas de mitigación, recomendadas en el resolutive de Impacto ambiental para la obra denominada “Modernización del tramo carretero Tepeaca-Zacatepec”

1.4.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Evaluar la minimización del impacto ambiental de la carretera Tepeaca-Zacatepec, en específico en las áreas donde se generen impactos al medio ambiente por residuos sólidos, residuos peligrosos, explotación de bancos de material, maquinaria, almacenes, remoción de especies vegetales, limpieza y seguridad.
- b) Elaborar registros de control documental de cada uno de los puntos recomendados dentro de la resolución de Impacto ambiental.

CAPÍTULO II Antecedentes y Marco Normativo

2.1 ANTECEDENTES:

El seguimiento, la vigilancia y el control ambiental en proyectos de infraestructura de transporte, se enmarcan en un escenario definido por la MIA, salvo en aquellos casos en los que la construcción de una infraestructura nueva no queda sometida a este procedimiento, bien porque no corresponda con los previstos en los anexos de la norma correspondiente o más excepcionalmente aún quede exenta por una ley, es decir, se parte de un Informe Preventivo (IP) y no aplica una MIA por tratarse en ocasiones de trabajos de modernización de caminos existentes y sobre los que ya hay un impacto sobre el que se aplicaron medidas de mitigación en su momento. *Fuente:* Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5º Inciso B) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

El impulso al sistema de ejes carreteros es uno de los proyectos más ambiciosos que desarrolla el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a fin de convertir a México en una plataforma logística del comercio mundial; dar al país la oportunidad de posicionarse internacionalmente y ser un actor relevante en un mundo cada vez más definido por los flujos de mercancías, personas e información.

Este es el propósito del Programa de Inversión en Infraestructura, Transportes y Comunicaciones 2013-2018: modernizar, ampliar y conservar la infraestructura en los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia para mover a México.

En este sentido el Programa de Inversiones tiene considerado para el estado de Puebla los siguientes proyectos: Modernización de la Carretera Tepeaca – Zacatepec, (tramo Tepeaca – Acatzingo de Hidalgo en el que se invertirán 250 mdp aproximadamente) esta obra se dividirá en 4 tramos de 2 kilómetro, y cada uno consiste en ampliar la

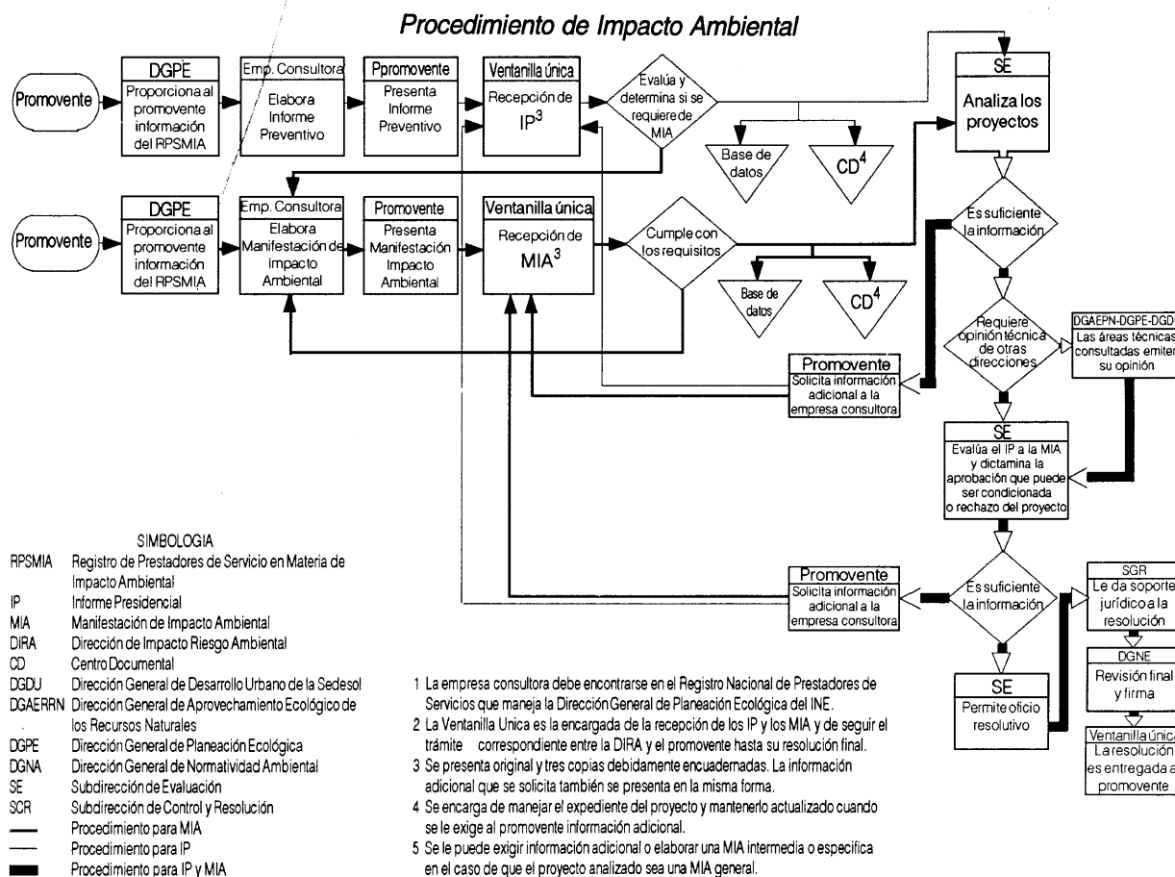
vialidad de 7 a 21 metros de ancho a lo largo de una longitud de 7.8 kilómetros, se iniciaran los trabajos en octubre de 2013 y se tiene estimada su conclusión para finales de 2014 o principios de 2015.

Un seguimiento, vigilancia y control ambiental en proyectos de infraestructuras de transporte se enmarca generalmente en un escenario definido por la MIA de los mismos. Salvo en aquellos casos en los que la construcción de una infraestructura nueva no queda sometida a procedimiento, bien porque no corresponda con los previstos en los anexos de la norma correspondiente o más excepcionalmente aún, quede exenta por una ley.

2.2 MARCO NORMATIVO

En el actual marco legislativo, los programas de vigilancia ambiental son documentos de carácter obligatorio dentro del procedimiento de MIA, los resolutivos positivos por parte de la SEMARNAT han de servir para establecer el sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras, correctoras y compensatorias, contenidas en la manifestación de impacto ambiental o leyes aplicables tanto en lo referente a su ejecución como a su eficacia.

En la *Figura 1* se presenta un diagrama de flujo donde se puede observar el ciclo de gestión que sigue el trámite de una MIA o el de un IP, para el caso que se reporta, el promovente que en este caso es la SCT partió de IP y que concluyó en el Resolutivo de Impacto Ambiental, sobre el que se desarrollaron todas las acciones encaminadas a la Verificación del Tramo, objeto de estudio.



Fuente: Dirección General de Normatividad Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

Figura 1.- Procedimiento de impacto ambiental (SEDESOL, 1994)

El marco legal que engloba el desarrollo de las normas y medidas que hacen el desarrollo de este trabajo son las que describe el cuadro siguiente: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), de aquí se derivan los acuerdos y las leyes estatales tales como Reglamento de materia de impacto ambiental, Reglamento en materia de residuos peligrosos, reglamento en materia de prevención y control de contaminación de la atmósfera y reglamento de prevención y control de contaminación de agua.

En la *Figura 2* se muestra un diagrama del Marco Normativo, que regula todas las acciones correspondientes a los temas ambientales en el desarrollo de proyectos de infraestructura.



Figura 2. Legislación Ambiental en México (Dr. en C. Pedro César Cantú Mtnez, UANL, 2004)

Para los efectos de la presente tesina la verificación de las acciones del resolutivo sólo se contemplará el tramo comprendido del km 0+220 al km 2+000 con un periodo de ejecución de 30 de noviembre al 30 de diciembre del 2013 debido a que es el tramo contratado por la empresa responsable para la ejecución de los trabajos de construcción, y por lo tanto el escenario para desarrollar este proceso de vigilancia.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

La metodología, en el caso particular objeto de esta tesina; el trabajo fundamental consiste en la verificación, vigilancia y el seguimiento, para el cumplimiento del resolutive emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) para que el desarrollo de las etapas de construcción estén dentro del marco normativo en materia ambiental para que los objetivos se cumplan.

3.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla en el tramo de la carretera que va de Tepeaca a Zacatepec del Km 0+220 al Km 2+000 en el Estado de Puebla siendo segmento de propiedad federal. En este tramo carretero desde su construcción hace 30 años, se han asentado en su entorno varias poblaciones y con ello una serie de servicios para cubrir las diferentes necesidades de la gente, las circunstancias antes mencionadas junto con el crecimiento poblacional, fueron haciendo que el tramo en su flujo carretero con los años se fuera incrementando en volumen vehicular, derivado de esto; la SCT ve necesaria la modernización de la carretera en cuestión, ampliando su ancho de calzada de 7 m a 21 m con la consiguiente afectación de los árboles ubicados dentro del derecho de vía: En la *Figura 3* se muestra el mapa satelital de la ubicación de la obra.

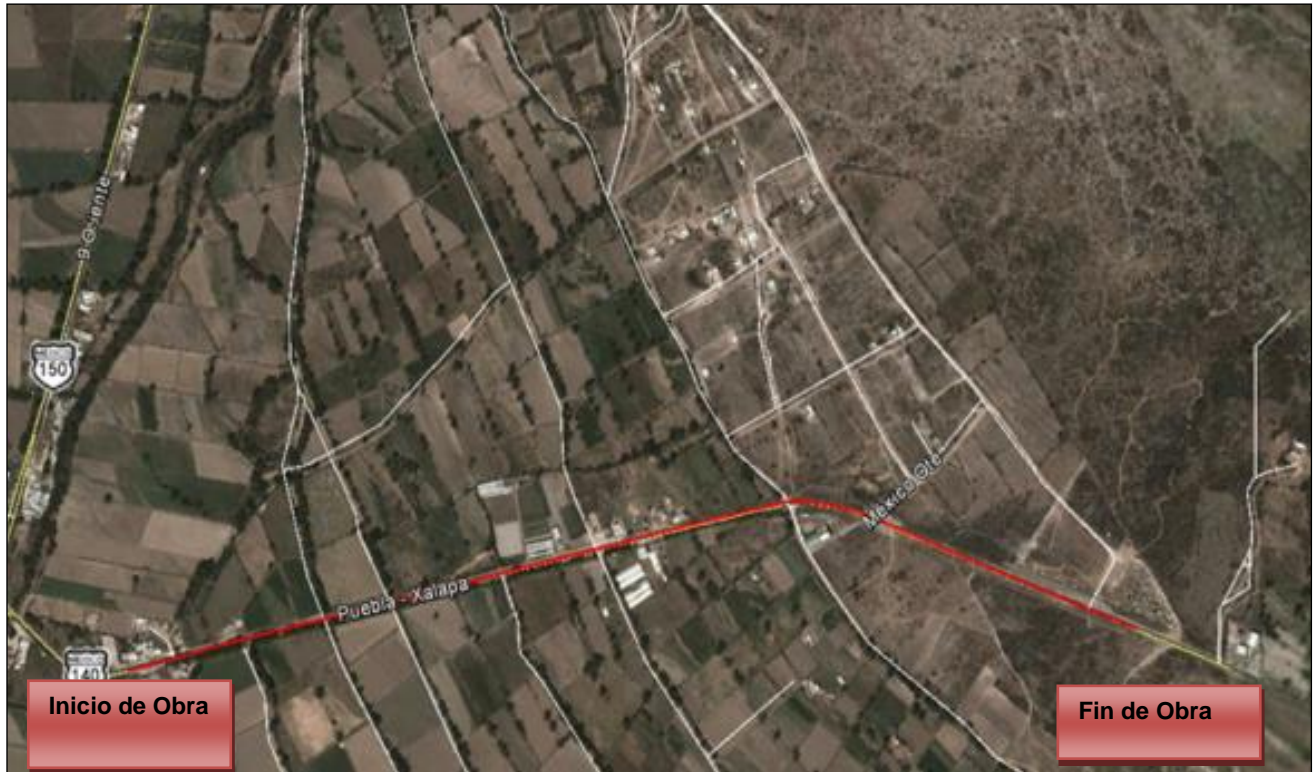


Figura 3.- Ubicación de la obra.(Internet, 2013)

Este tramo carretero se ubica sobre un terreno en planicie con vocación agrícola básicamente, en el que a la orilla del mismo en ambos cuerpos hay cultivos de diversas especies tipo hortalizas y flores, siendo ésta la principal actividad de los ejidatarios propietarios de estos terrenos, para lo cual han utilizado un canal de riego que se encontraba invadiendo el derecho de vía del cuerpo del camino y que hubo que ser reubicado para conservar el entorno y la actividad productiva de la zona. Fuente: Google Maps. Internet.

En las *Figuras 4 y 5* se muestran imágenes donde se puede observar la vegetación arbórea que de acuerdo al Resolutivo de Impacto Ambiental tuvieron que ser retirados en ambos cuerpos del camino para lograr los trabajos de ampliación y modernización:



Figura 4.- Vegetación arbórea existente antes del programa de tala (Foto tomada en sitio,2013)



Figura 5 Vegetación existente antes del programa de tala. (Foto tomada en sitio, 2013)

Por otra parte mediante el Oficio Resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03991 de fecha 12 de Junio de 2013, emitido por la Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental , Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental se obtiene la autorización correspondiente para el cumplimiento de todas las medidas de conservación, prevención y mitigación de impacto ambiental para ser observadas y cumplidas, las cuales formaron parte de los términos de referencia y especificaciones particulares, de la licitación presentada por la contratista.

Ver ANEXO 1: “Resolutivo de impacto ambiental. Especificaciones generales de construcción y relativas al control y seguimiento en campo de las medidas de mitigación de impacto ambiental”.

3.2.- COORDINACIÓN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El trabajo de coordinación del seguimiento ambiental se realizó de la siguiente manera:

3.2.1 Recopilación de información

Para el cumplimiento de este evento se revisaron todos los registros de antecedentes oficiales pertinentes a este caso, en la SCT (como fue el resolutivo de Impacto Ambiental) especificaciones particulares y términos de referencia que se deben cumplir por la contratista en cuestiones de tipo ambiental, el proyecto y su ubicación en el entorno, normas sobre cuestiones ambientales, criterios de la dependencia para la presentación de los informes, el llenado de los formatos y reportes, los criterios para el llenado de la bitácora y toda la información necesaria para ayudar al trabajo de verificación ambiental.

3.2.2 Visitas y recorrido del sitio de la obra

Una de las primeras acciones que se realizan dentro de los alcances de los trabajos de verificación es el hacer recorridos de supervisión para determinar el estado actual del inmueble (proyecto carretero) realizando levantamientos e inventarios de especies existentes. También se obtuvo información en estos recorridos sobre las características ambientales de los predios que se encuentran a lo largo de ambos cuerpos del tramo

de estudio teniendo reuniones de trabajo con sus propietarios para explicarles en detalle el alcance de los trabajos a realizar, con el objeto de dar a conocer las posibles afectaciones de que serán objeto y lograr su cooperación en los trabajos de tala de árboles así como obtener las facilidades para reubicar canales de riego.

También se realizaron visitas a autoridades del municipio de Tepeaca que tienen que ver con cuestiones ambientales, con objeto de lograr su apoyo para el manejo de residuos sólidos, así como explicar el programa de reforestación y lograr facilidades para este trabajo.

Se realizaron recorridos con la representante M. en C. María del Pilar Jiménez Hernández, Jefa del departamento de impacto ambiental del centro SCT por parte de la Dependencia SCT "La dependencia", para explicarle la ubicación de los bancos de materiales, almacenes, sitios en donde se harán las cargas de combustible para maquinaria y equipo, planes para la ubicación de talleres de la maquinaria, dar a conocer y explicar los temas de seguridad.

3.2.3 Establecimiento de criterios

Los programas de vigilancia de una determinada vía están condicionados por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de ellos, estos programas por lo tanto, son específicos de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus diferentes apartados los tipos de impactos predecibles, para lo cual también se contó con la Supervisión y apoyo de la Dependencia y de su Departamento de Impacto Ambiental.

Además, la calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en drenajes o alcantarillas y que como consecuencia tendrán influencia en una disminución de los impactos ambientales.

Para el proyecto objeto de esta tesina se establecieron los siguientes criterios generales:

- a) Presentación del responsable de la verificación ambiental por parte de la Contratista, pudiendo ser un perfil de Biólogo o Ingeniero Ambiental con experiencia de más de 5 años en la Supervisión de temas ambientales para la construcción de obras de infraestructura, y con dominio del marco normativo, para este tipo de trabajos.
- b) Se establecieron criterios con la Dependencia y la contratista responsable para el cumplimiento del resolutivo de Impacto Ambiental emitido por la SEMARNAT.
- c) Se acordó la entrega de Informes Quincenales a SCT, de todos los eventos relativos a la Supervisión de los temas ambientales.
- d) Se acordó el llenado de una bitácora dedicada exclusivamente al registro de instrucciones relativas a temas ambientales que cubra el manejo de residuos peligrosos, la maquinaria, la explotación de bancos etc. La bitácora es un documento legal que forma parte del contrato de obra y que puede ser llenada en forma electrónica o impresa y en forma de libreta, con hojas foliadas, con respaldo de dos copias al carbón. La bitácora se llenará en forma consecutiva, no aceptando borrones o enmendaduras, las anotaciones deben ser con letra de molde, y cuando se cometa algún error se cancela y se hará una nota aclaratoria. La bitácora queda en custodia de la Residencia de Obra de la SCT, estando disponible para las partes involucradas.
- e) En la Bitácora de Residuos Peligrosos, se anotará la descripción de los residuos generados, la fecha y la forma de su transporte y almacenaje definiendo los criterios de recolección; para el caso de derrames se anotará la forma en que se mitigaron estas circunstancias y el seguimiento a la eficacia de las medidas preventivas.
- f) Se definió el criterio de capacitación para el personal tanto obrero como responsable de la operación de las máquinas para cubrir los temas referentes a la seguridad del personal, manejo y recolección de residuos sólidos y los

relativos a higiene (esta capacitación fue mediante pláticas semanales en el sitio de trabajo).

3.3.- PROGRAMA, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL

Este capítulo se desarrolla de acuerdo a los lineamientos y las especificaciones que establece la SCT en sus Términos de Referencia (TR) contenidos en la licitación presentada por el responsable de ejecutar la obra y que son consecuencia del resolutivo de impacto ambiental, estableciendo cinco (5)

- Programa de reforestación.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Programa para el cumplimiento ambiental.
- Programa de seguridad.
- Programa para el manejo de los residuos peligrosos.

Los que a continuación se describen:

3.3.1 Programa de reforestación

El programa de reforestación se organizó de acuerdo a una tabla calendarizada de diferentes conceptos que enumeran los siguientes conceptos:

Localización del predio: Se ubicó social y geográficamente el predio a consideración de “La dependencia”.

Adquisición en vivero y traslado: Todas las especies fueron escogidas en viveros especializados protegiendo las especies haciendo un manejo y traslado óptimo para las mismas.

Preparación del terreno: Fue en función de diversos factores como son superficie a reforestar, disponibilidad de recursos humanos, económicos, maquinaria y equipo, el tipo de suelo pendiente del terreno y acceso al mismo.

Establecimiento de plantas: Se procede a fijar las especies al suelo con el debido cuidado para que la bolsa que contiene tierra de la planta no se desmorone y se deje a la altura del cuello de la especie.

Seguimiento de plantación: Se sigue el procedimiento que detalla la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para el plantado de individuos de especies en el Manual Básico, Prácticas de Reforestación.

Reporte final de actividades: Se describen las acciones de verificación para dar cumplimiento ambiental conforme a las especificaciones del contrato en base al resolutivo.

En la *Tabla 1* se muestra la calendarización de actividades de la etapa de reforestación.

Tabla 1. Calendarización de actividades

Actividad	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
Localización del predio	XXXXXXX						
Adquisición en vivero y traslado		XXXXXX	XXXXXX				
Preparación del terreno			XXXXXX	XXXXX			
Establecimiento de las plantas			XXXXXX	XXXXX	XXXXX		
Seguimiento de la plantación				XXXXXX	XXXXX	XXXXX	
Reporte final de actividades							XXXXXX

Como consecuencia de los trabajos de tala de árboles que fueron los eventos preliminares en el proceso de la obra, se procedió a darle atención de acuerdo al Resolutivo Ambiental, a desarrollar el Programa de Reforestación, su aplicación, seguimiento, haciendo las revisiones correspondientes para verificar su eficacia, fijándose los siguientes objetivos:

- Diseñar un programa de reforestación con especies nativas.
- Favorecer la restauración y rehabilitación entre “manchones de vegetación” existente, generando al mismo tiempo barreras de confinamiento que servirán para la protección de la fauna silvestre.
- Recuperar ecosistemas degradados y elevar los niveles de servicios ambientales en la zona.

Ubicación de la superficie a reforestar:

En la superficie del Valle de Tepeaca existen diversos tipos de vegetación tales como pastizales que se integran con las especies al pie de la sierra de Amozoc y de la zona montañosa norte.

El conjunto de cerros que se ubican en la zona norte presentan matorrales *desérticos rosetófilo**, asociado a vegetación secundaria arbustiva, así como bosques de pino y asociaciones de pino-encino.

El área aledaña a la zona donde se llevará a cabo la reforestación, presenta terrenos de cultivo de temporal, vegetación de tipo inducida, así como franjas de nopales. Es importante mencionar que el predio en donde se establecerá la planta, está desprovisto de vegetación arbórea y son terrenos con aptitud forestal. El tipo de suelo que presenta el área propuesta es *xerosol háplico** y se caracteriza por tener generalmente superficie clara y delgada con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que presente, con fertilizantes y mejoradores se pueden lograr buenos resultados.

Esta reforestación se realizó en una superficie de 0.59 Ha, con una densidad de plantación de 1,100 plantas por Ha, siendo plantadas a una distancia de 3.00 x 3.00 m entre planta y planta con base al Manual de Reforestación de CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). En las *Figuras 6, 7, 8*, se muestran fotografías del paisaje donde se evidencia el tipo de terreno elegido para la reforestación llamado Paraje Teteles.

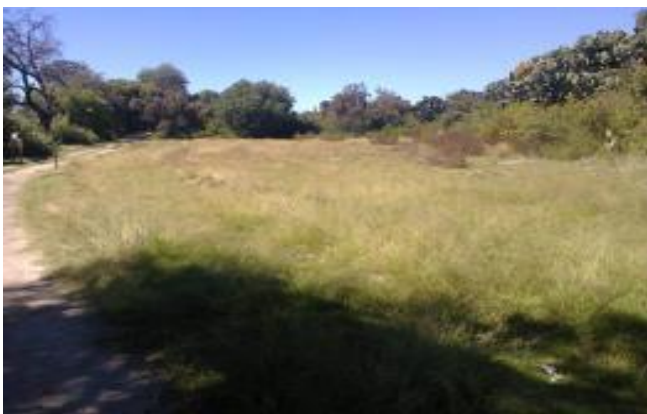


Figura 6.- Terreno del Paraje Teteles (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 7 Terreno del Paraje Teteles (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 8.- Terreno del Paraje Teteles (Foto tomada en sitio, 2013)

3.3.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental, tiene como principal propósito el de conservar en condiciones óptimas el medio ambiente del entorno donde se realizan los trabajos, objeto de este estudio, buscando documentar un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación y correctivas, determinadas en el Resolutivo Ambiental emitido por la SEMARNAT y que además permita generar información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas en el Resolutivo Ambiental y proporcione la EFICACIA que resulta de la aplicación de estas medidas.

Esta información permitirá observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten se generen impactos o se corrijan las posibles afectaciones no consideradas, de ahí la importancia de este punto y que tiene los siguientes objetivos:

- Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención o corrección.
- Verificar el seguimiento y aplicación de las posibles limitaciones o restricciones establecidas por el resolutivo de la SEMARNAT.
- Supervisar la aplicación de las medidas preventivas y correctivas, determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción.

Documentación necesaria para informar de los resultados obtenidos durante las labores de vigilancia propuestas y que están contenidas en los términos de referencia entregados por la Dependencia en el marco del Resolutivo Ambiental y que comprende lo siguiente:

- Se entregaron a la SCT informes quincenales con las evidencias de la aplicación de las medidas aprobadas para la fase de obra, con un análisis de valoración de su eficacia y la posible propuesta de nuevas medidas correctivas. (Ver ANEXO 2, “Oficio sobre la entrega de informes”)
- Bitácora de obra del seguimiento diario.

- Una vez que se entregó la obra, se realizó un informe final en el que se comentaron incidencias de la operación del camino. (Capítulo IV)

Responsable del Programa

La SCT seleccionó a un profesional con especialidad en temas ambientales y experiencia en: Biología, Técnico con Especialidad en Ciencias Ambientales y Similares. Este profesional es la persona clave en el programa de Verificación de la Vigilancia Ambiental y es el que elabora los informes y se encarga de transmitir las instrucciones para el cumplimiento de metas y objetivos.

Responsable de la Supervisión y Verificación durante la Construcción

La SCT seleccionó un profesional con conocimientos básicos de construcción y dominio de los temas ambientales: Ingeniero civil con experiencia en la Supervisión de Seguridad y Temas Ambientales, Biólogo con dominio de procesos y Temas Ambientales. Este profesional es el responsable en el campo para el cumplimiento de la normativa aplicable y para que se cumplan los objetivos del programa de vigilancia ambiental, coordinándose con su jefe inmediato quien es el responsable del programa.

En la *Figura 9* se muestra el organigrama de responsabilidades

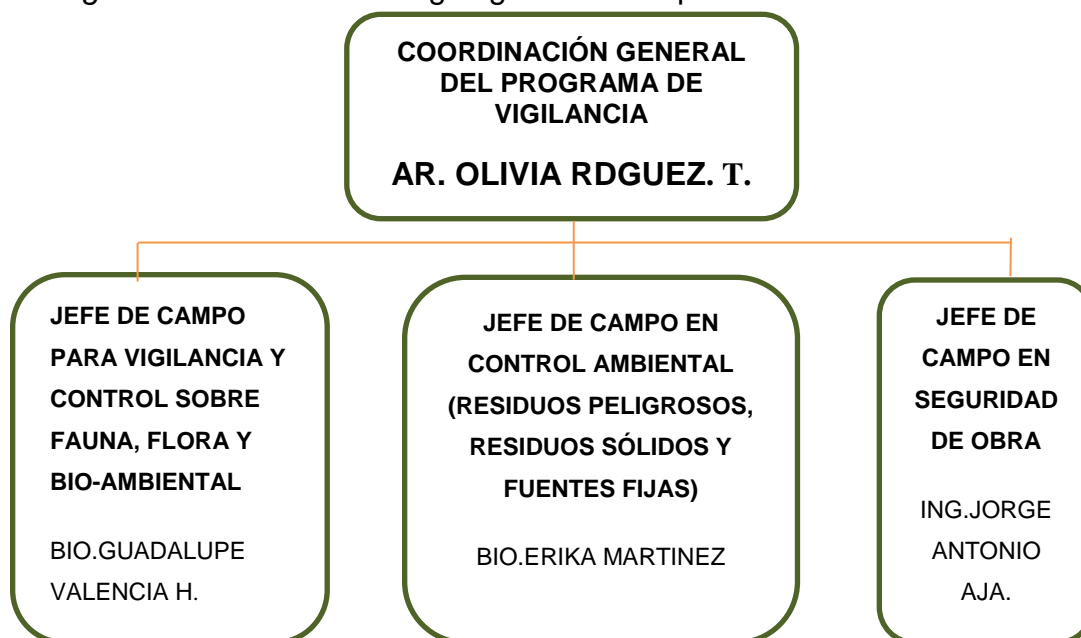


Figura 9. Organigrama de responsabilidades

Etapas del Programa de Vigilancia Ambiental

a) En la fase de proyecto

Le correspondió en este caso a la dependencia Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), quien fue la responsable de realizar el proyecto ejecutivo y coordinar a las diferentes dependencias involucradas en los temas de Impacto Ambiental, así como la Factibilidad Técnica y Económica.

b) En la Fase de Construcción

La cual es el objeto de este trabajo, le correspondió a la contratista responsable de los trabajos, con el equipo humano comentado en los párrafos anteriores realizar la Vigilancia Ambiental, en base al programa propuesto.

Con lo anterior se dio seguimiento al cumplimiento ambiental, verificando las estrategias para la correcta ejecución de todas las medidas de mitigación propuestas, comprobando en los informes que los efectos provocados en la fase de construcción quedaron dentro de las previsiones establecidas en el resolutivo mediante el seguimiento de los parámetros ambientales.

3.3.3 Programa de cumplimiento ambiental

Este programa es consecuencia de todas las actividades que se tienen que cumplir en el marco del Resolutivo de Impacto Ambiental y detalladas en los términos de referencia y especificaciones particulares que formaron parte de la propuesta presentada por el contratista responsable de ejecutar la obra, y comprende:

Cumplimiento de los permisos y licencias para:

- Bancos de materiales.
- Fuentes fijas.
- Manejo de residuos sólidos y letrinas.
- Verificaciones de vehículos y maquinaria (verificaciones en centros autorizados “verificentros”)

- Bitácora
- Informes Mensuales

Este programa se complementa con evidencias de documentos que expiden las dependencias de tipo regional, estatal o federal, como son verificentros, y empresas especializadas en el manejo de mitigaciones al medio ambiente.

3.3.4 Programa de seguridad

El programa de seguridad se implementó para cubrir los siguientes protocolos:

Señalamiento Preventivo y Restrictivo de Obra

Para el señalamiento de obra se dará cumplimiento a lo indicado en la Normativa NOM-086-SCT2-2004 “SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA LA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES” que en sus alcances refiere textualmente:

“El señalamiento horizontal, vertical y los dispositivos de seguridad en zonas de obras viales, se colocarán provisionalmente para guiar el tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, así como del personal que trabaja en las obras de construcción, conservación o reparación.....constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de estas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino...dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional para disminuir la ocurrencia de accidentes”.

(Ver documento ANEXO 3 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2004.- Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”)

Señalamiento Diurno

Siguiendo el marco normativo comentado, se colocaron letreros con las siguientes leyendas:

- Inicio de tramo en construcción.

- Término de tramo en construcción.
- Tramo en construcción a 300 m.
- Símbolo de hombres trabajando.
- Símbolo de reducción a un solo carril (donde aplique)
- Colocación de trafitambos.
- Colocación de barreras de plástico (donde aplique)

Señalamiento Nocturno

Siguiendo el marco normativo comentado, se colocaron los siguientes elementos de seguridad:

- Colocación de “trafitambos” con luces de destello.
- Colocación de flecheros luminosos con sistemas intermitentes que indiquen la reducción de carriles o sentido de circulación vehicular (cuando la etapa constructiva lo requiera).

En la *Figura 10* se muestran ejemplos de los señalamientos propuestos de obra, y en la *Figura 11* se muestra el señalamiento colocado en obra.



Figura 10. Señalamientos propuestos de obra en cumplimiento a la Nom-086-SCT-2004

DISPOSITIVOS PARA PROTECCION EN CAMINOS DE 2 CABRILLOS, DONDE UNO ESTA CERRADO.

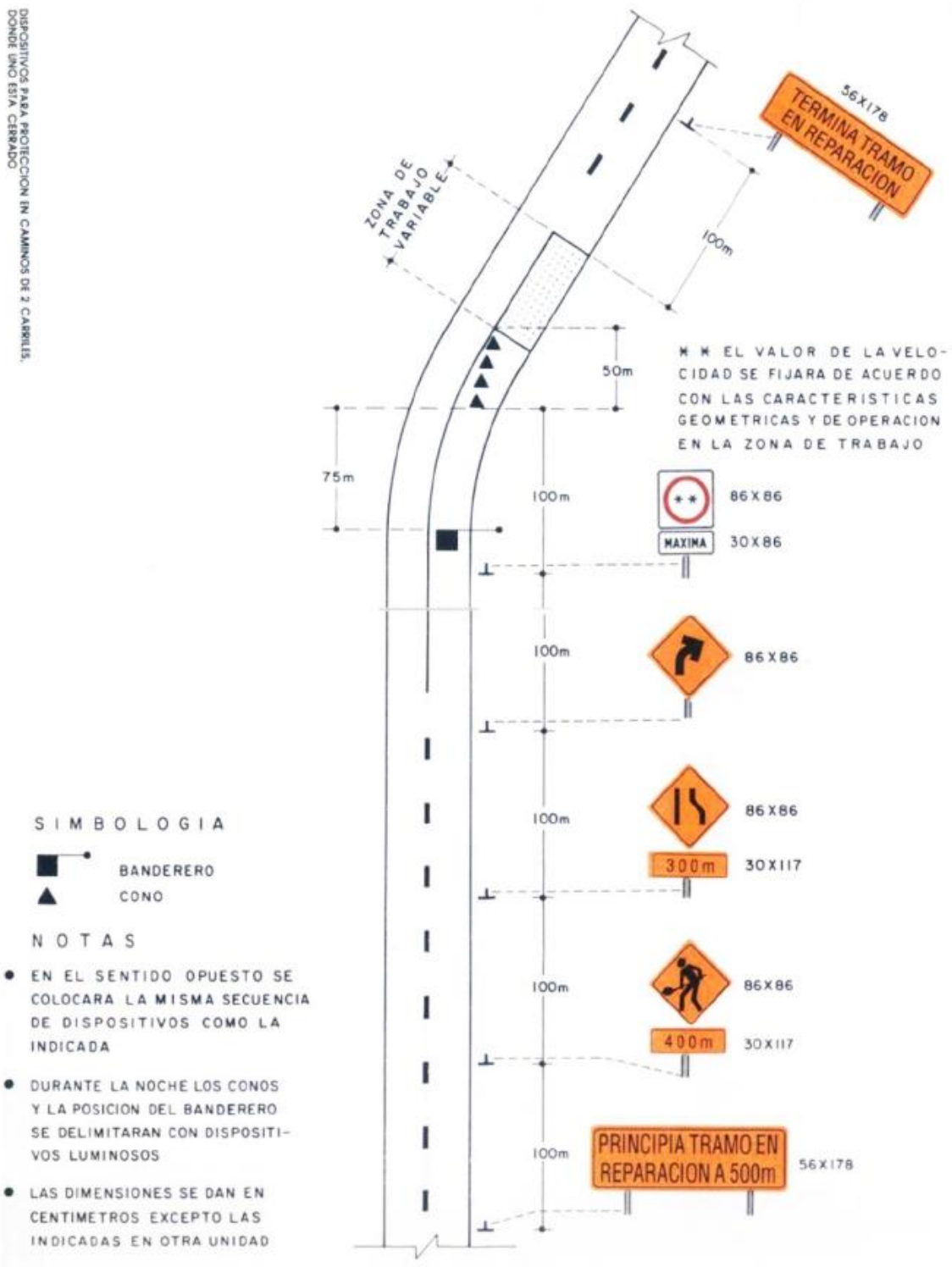


Figura 11. Señalamiento colocado de obra en cumplimiento a la Nom-086-SCT-2004

3.3.5 Programa de residuos peligrosos

En este programa se aplicó la normatividad y reglamento para la ejecución de la obra, limitándola a ser muy metódica en el sentido de llevar la correcta diligencia de la misma.

Residuos Peligrosos

Son aquellos con características corrosivas, inflamables, combustibles, y/o tóxicas que tienen efecto en las personas, animales o plantas y que por lo tanto deterioran la calidad del ambiente.

Algunos aspectos importantes que se consideraron en el almacenamiento de los residuos peligrosos fueron: acondicionamiento de recipientes (tipo de recipientes y compatibilidad de residuos dentro del mismo) y el almacenamiento (temporal, etiquetado, sitio de almacenamiento, manejo y traslado al sitio final o central)

Marco Legal en Materia de Residuos Peligrosos

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos – LGPRGIR
- NOM-052-SEMANART-2006. Norma Oficial Mexicana que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Este marco normativo estableció las condiciones adecuadas para el desarrollo de nuestras actividades de verificación, resumiendo los siguientes objetivos:

- Se implementó un sistema de manejo de residuos generados en obra.
- Se estableció una coordinación y disciplina para el manejo correcto de los residuos.
- Hacer un manejo adecuado de los residuos peligrosos.

Como ejemplos podemos comentar que en los procesos de mantenimiento de maquinaria y equipos se hacen los cambios de filtros por lo que estos deben ser embolsados y etiquetados adecuadamente para ser llevados al almacén de residuos peligrosos, para que posteriormente la compañía expresamente contratada recoja estos residuos y los transporte a los sitios que las dependencias ambientales les han asignado, lo mismo puede ocurrir con los derrames de combustibles y aceites, estos

son recogidos por medios manuales o equipo y depositados en bolsas de plástico con resistencia suficiente y etiquetados adecuadamente son llevados al almacén de residuos peligrosos, un proceso similar ocurre con baterías, pilas y similares para ser depositadas en el almacén de residuos peligrosos.

Manejo de residuos peligrosos por personal capacitado

A continuación se hace una descripción de actividades y responsabilidades para el manejo de los residuos así como un listado de los eventos que se realizaron en campo (Trabajo de Campo):

- Identificación de los residuos para confirmar si son peligrosos, para lo cual se dispusieron de etiquetas conforme las siguientes claves:
 - Corrosivo (C)
 - Reactivo (R)
 - Inflamable (I)
 - Tóxico (T)
 - Explosivo (E)
 - Biológico Infeccioso (B)
- Registro los movimientos de entradas y salidas del almacén temporal de residuos peligrosos.
- Se contrató los servicios de una empresa especializadas en el manejo de residuos peligrosos.
- Conservar los manifiestos de entregas, transporte y recepción de los residuos peligrosos a la empresa especializada.
- Realización de campañas para incentivar y motivar a todos los involucrados en la construcción para prevenir la generación de residuos peligrosos.

En el procedimiento para la disposición de los residuos, cada frente o área de trabajo seleccionó y embolsó sus residuos diariamente de acuerdo a cada tipo y al final del día se concentró en el almacén de residuos. Cabe hacer mención que se contó con personal capacitado para el manejo y almacenamiento de los residuos, siendo el mismo responsable de etiquetarlos y embolsarlos adecuadamente.

3.4.- AUTORIZACIONES, CONCESIONES, LICENCIAS Y PERMISOS.

A continuación se describen y documentan todas las gestiones realizadas por la empresa responsable para la ejecución de los trabajos para el cumplimiento de lo solicitado por el resolutivo de impacto ambiental y comprende lo siguiente:

3.4.1 Bancos de materiales

Se entiende como un Banco de material, el depósito natural de material que reúne características de calidad para poder ser utilizado como insumo para trabajos de construcción.

En uno de los puntos de los términos de referencia de la licitación presentada por el contratista responsable de la ejecución de obra; se precisa que es responsabilidad del contratista seleccionar los bancos de materiales y que estos deben reunir las condiciones de calidad para los trabajos objeto del contrato y que además cuente con los permisos correspondientes para cumplir con los requerimientos ambientales.

En este sentido la contratista para diferentes trabajos de terracerías adquirió materiales de bancos que cuentan con los permisos de SEMARNAT, y todos los relativos a cuestiones ambientales tanto estatales como federales, para esto se apoyó en el INVENTARIO NACIONAL DE BANCOS que tiene publicada la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) en su portal oficial, habiéndose seleccionado los materiales del Banco JOECATOM, localizado en el Kilómetro 058+300 de la Carretera Federal Puebla-Tehuacán, banco que cuenta con los permisos correspondientes. A continuación se adjunta la hoja tomada del portal de SCT:

En la *Tabla 2* se muestra el inventario e bancos de materiales

Tabla 2. Inventario de bancos de materiales 2013

INVENTARIO DE BANCOS DE MATERIALES 2013

CARRTERA TEHUACAN-CÓRDOBA

BCO. NUM.	NOMBRE	KILOMETRO	DESVIACION	FECHA ESTUDIO	FECHA DE ACT.	TIPO PROP.	TIPO MATERIAL	TRATA-MIENTO	VOLUMEN X 1000 m ³	ESPEJOR DESPALME (m)	USOS PROB.	USO EXPL.	RESTRICC. ECOLOG.	ASPEC. ECONOM.
042	CHAPULCO	015+100	I 02000	JUL 95	AGO 07	PART.	ROCA CALIZA	TPC	0150	01.0	1,2,5	NR.	CONSIDER.	CONVE.
112	SAN JOSÉ LAS MINAS	007+900	I 01100	JUL 95	AGO 07	EJID.	ROCA CALIZA	TTC	0010	01.0	1,2,5,10	SR.	CONSIDER.	CONVE.
CARRTERA: PUEBLA – TEHUACÁN														
027	SAN MATEO	057+600	I 04000	SEP 11	SEP 11	PART.	CONG. BASÁLTICO	TPC	0019	00.5	1,2,5,6,7,8,9,10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.
028	CARPINTEROS	031+800	D 00250	JUL 95	NOV 08	PART.	ROCA CALIZA	TTC	0400	01.0	2,5,9,10	SR.	CONSIDER.	CONVE.
045	TEPEACA II	034+500	I 06000	OCT 96	MAR 07	EJID.	ROCA CALIZA	TTC	0090	01.0	2,5,6,10	NR.	CONSIDER.	ACEP.
115	JOECATOM	058+300	I 02500	ENE 99	NOV 13	PART.	ROCA BASÁLTICA	TT	0080	01.0	1,2,5,6,7,9	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.
116	SANTA CRUZ	012+260	D 01200	MAR 99	JUN 08	PART.	TEZONTLE	C	0080	01.0	1,2,7	NR.	CONSIDER.	CONVE.
126	CHAPULTEPEC	007+300	D 00500	MAR 01	JUN 10	PART.	ROCA CALIZA	TT	0040	00.2	5,6	EXPL.	IMPOR.	CONVE.
CARRTERA: ALCHICHICA – QUIMIXTLÁN														
026	TECANOA	017+100	I 00000	OCT 96	OCT 09	EJID.	TEZONTLE	C	0100	00.5	1,2,5,7	NR.	CONSIDER.	REC.
029	LA COYOTERA	026+800	D 00050	OCT 96	OCT 09	EJID.	TEZONTLE	C	0080	00.5	1,2,5	NR.	CONSIDER.	REC.
030	OCOTENE	037+000	D 00000	OCT 96	OCT 09	EJID.	TEZONTLE	C	0040	00.4	1,2,5	NR.	CONSIDER.	REC.
031	CHILCHOTLA	042+500	D 00000	OCT 96	OCT 09	PART.	TEZONTLE	C	0060	00.4	1,2,5	NR.	CONSIDER.	REC.
CARRTERA: COXCATLÁN – ZOQUITLÁN														
014	VISTA HERMOSA	017+000	I 07000	OCT 96	OCT 09	PART.	AGLOMERADO	C	0010	00.3	1,2	NR.	CONSIDER.	ACEP.
CARRTERA: CUAPIAXTLA – IXCAQUIXTLA														
003	EL PROGRESO	027+500	I 09000	JUL 94	NOV 08	EJID.	CONG.	C	0030	01.0	1	NR.	CONSIDER.	ACEP.

3.4.2 Fuentes Fijas

Existen muchas fuentes de emisión de contaminantes pero en las zonas urbanas existen las fuentes fijas y las fuentes móviles, las cuales contribuyen al mayor deterioro del medio ambiente.

Debiendo entender por fuentes fijas como su nombre lo indica, son aquellas que permanecen en sitio determinado y que de algún modo generan contaminantes a la atmósfera por medio de chimeneas, extractoras de polvos, explotaciones mineras, plantas móviles de asfalto etc. etc.

Y las fuentes móviles son todos los equipos, vehículos o maquinaria que generan contaminantes como consecuencia de su desplazamiento

Tomando como marco de referencia lo indicado en Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas y su objeto, que es tomar en cuenta los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Para el caso particular de esta obra las fuentes fijas importantes que se tuvieron, fueron todas las maquinas trituradoras y equipos del proceso en la explotación de insumos para esta obra, como son los triturados generados por la explotación de bancos y uno de los Bancos que se comenta en el punto 3.4.1 de este Capítulo del presente trabajo es Banco "Joecatom", propiedad de la empresa Grupo Joecatom S.A. de C.V.

Para lo cual la empresa presenta a la contratista encargada de los trabajos, documento de fecha 18 de Junio de 2013 de EXPEDIENTE-G-LF-05/2013 y que es el resultado de la vista de inspección realizada a la empresa de referencia para corroborar la solicitud presentada por la Empresa Grupo Joecatom S.A. de C.V.; ante la Secretaria de Desarrollo Rural , Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla, y lograr Licencia de Operación y Funcionamiento de Fuentes Fijas de Contaminación Atmosférica de Jurisdicción

Estatad, la cual fue aprobada, mencionando que debe ser refrendada anualmente, con lo que se da cumplimiento al trámite objeto de este trabajo.

Ver ANEXO 4 "Oficio sobre la autorización de fuentes fijas"

3.4.3 Residuos Peligrosos

Los trámites realizados para el manejo de residuos peligrosos los podemos analizar en la Figura 12 que muestra un formato emitido por SEMARNAT para el Registro como Generadores de Residuos Peligroso, en la Figura 13 se muestra una Constancia de Recepción

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS
SEMARNAT-07-017 REGISTRO COMO GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

1 de 2

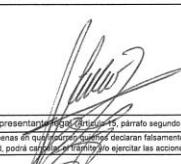

Identificación del generador de residuos peligrosos	
NRA: <input type="text"/>	RUPA: <input type="text"/>
Nombre, denominación o razón social: (Artículo 43, fracción I inciso a) RLGPGIR) <u>Servicios Profesionales en Infraestructura y Urbanización SA de CV</u> CURP: <input type="text"/> RFC: <u>SPI000316TK2</u>	
Nombre del representante legal: (Artículo 43, fracción I inciso b) RLGPGIR) <u>Julio Hernandez Vera</u>	
CMAP o actividad principal: (Artículo 43, fracción I inciso d) RLGPGIR) <u>Supervisión, Control de Obras, Proyectos y Construcción</u>	
Fecha de inicio de operaciones: (Artículo 43, fracción I inciso c) RLGPGIR) <u>30 octubre 2013</u>	
Domicilio para oír y recibir notificaciones (únicamente en caso de ser distinto al domicilio donde se realiza la actividad generadora de residuos peligrosos):	
Calle: <u>Prolongación Augusto Ruiz</u> No. Ext.: <u>11</u>	Colonia: <u>Villa Satélite La Calera</u>
C.P.: <u>72564</u> Municipio o Delegación: <u>Rehén</u>	Entidad Federativa: <u>Rehén</u>
Teléfono: Área: <input type="text"/> Número: <u>216 3084</u> Ext.: <input type="text"/> Fax: Área: <input type="text"/> Número: <input type="text"/> Ext.: <input type="text"/>	
Correo electrónico: <u>argjhu@hotmail.com, bio.enkavm@gmail.com</u>	
Domicilio (ubicación donde se realiza la actividad generadora de residuos):	
Calle: <u>Cuadrícula Tepic Km. 000+720</u> No. Ext.: <input type="text"/>	Colonia: <u>Ejido San Hipólito</u>
C.P.: <input type="text"/> Municipio o Delegación: <u>Tepic</u>	Entidad Federativa: <u>Rehén</u>
Teléfono: Área: <input type="text"/> Número: <input type="text"/> Ext.: <input type="text"/> Fax: Área: <input type="text"/> Número: <input type="text"/> Ext.: <input type="text"/>	
Correo electrónico: <u>argjhu@hotmail.com, bio.enkavm@gmail.com</u>	
Ubicación geográfica del generador (opcional)	
Latitud Norte: Grados: <u>18°</u> Minutos: <u>06'</u> Segundos: <u>17.75"</u>	Altitud sobre el nivel del mar: <u>2133 msnm</u>
Longitud Oeste: Grados: <u>98°</u> Minutos: <input type="text"/> Segundos: <u>19.95"</u>	
Además de la información antes requerida, el interesado deberá presentar los siguientes documentos	
Identificación oficial o RUPA, cuando se trate de personas físicas. (Artículo 43, fracción II RLGPGIR)	
Acta constitutiva o RUPA, cuando se trate de personas morales. (Artículo 43, fracción II RLGPGIR)	
 	
Nombre y firma del representante legal (Artículo 43, párrafo segundo LPPA)	
Bajo protesta de decir verdad y apercibido de las penas en que incurran quienes declaran falsamente ante una autoridad distinta a la judicial, el firmante de este documento declara que la información que presta es verdadera y que puede ser verificada por la SEMARNAT, la que en caso de omisión o falsedad, podrá castigarlo y/o ejercer las acciones correspondientes.	

Figura 12. Registro como Generadores de Residuos Peligrosos (Formato obtenido ante Semarnat, 2013)

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELEGACION FEDERAL DE SEMARNAT EN EL ESTADO DE PUEBLA Constancia de Recepción	
Número de bitácora: 21/EV-0142/11/13	Fecha de recepción: 21 DE NOVIEMBRE DEL 2013, 09:34 HRS.
Trámite: REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS	
RFC: SPI000316TK2	
NRA: SPI2116400004	
Razón Social: SERVICIOS PROFESIONALES EN INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN S.A. DE C.V.	
Establecimiento: SERVICIOS PROFESIONALES EN INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN S.A. DE C.V.	
Número del documento:	
Monto pagado: \$	Referencia pago:
Categoría: PEQUEÑO GENERADOR	
Datos para notificaciones: <i>RECIBE EN DELEGACION:</i> JULIO HERNANDEZ VERA	
Entrega Requisitos Completos: SI	
Observaciones:	
 JULIO HERNANDEZ VERA Persona que presenta el trámite	 JANNETT SERAPIA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ El técnico receptor

http://sinat.semarnat.gob.mx/Constancia/recepcion/nb/21*EV-0142*11*13

21/11/2013

Figura 13. Constancia de recepción. (Formato obtenido ante Semarnat, 2013)

3.4.4 Residuos Sólidos

Para el manejo de los residuos sólidos se logró el apoyo del Municipio de la Ciudad de Tepeaca. En las Figuras 14, 15 y 16 se muestran fotografías de la forma en que en obra se llevó a cabo el programa de recolección de residuos sólidos.



Figura 14.- Camiones del Servicio de Limpia Municipal en apoyo de recolección de Residuos Sólidos (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 15.- Contenedores para el depósito de Residuos Sólidos (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 16.- Contenedores para el depósito de Residuos Sólidos (Foto tomada en sitio, 2013)

Para la recolección de residuos sólidos se solicita un permiso para que los vehículos recolectores de los mismos puedan recibirlos, por lo tanto se solicita ante la Presidencia Municipal del municipio de Tepeaca, por medio de la Regiduría de Ecología,

En la *Figura 17* se muestra el oficio SPI-SCT-015 dirigido a la misma Presidencia con fecha 8 de Noviembre del 2013 en donde se solicita el servicio de recolección de residuos sólidos, en donde también se menciona el periodo, duración de la ejecución de obra, para la prestación temporal del servicio.

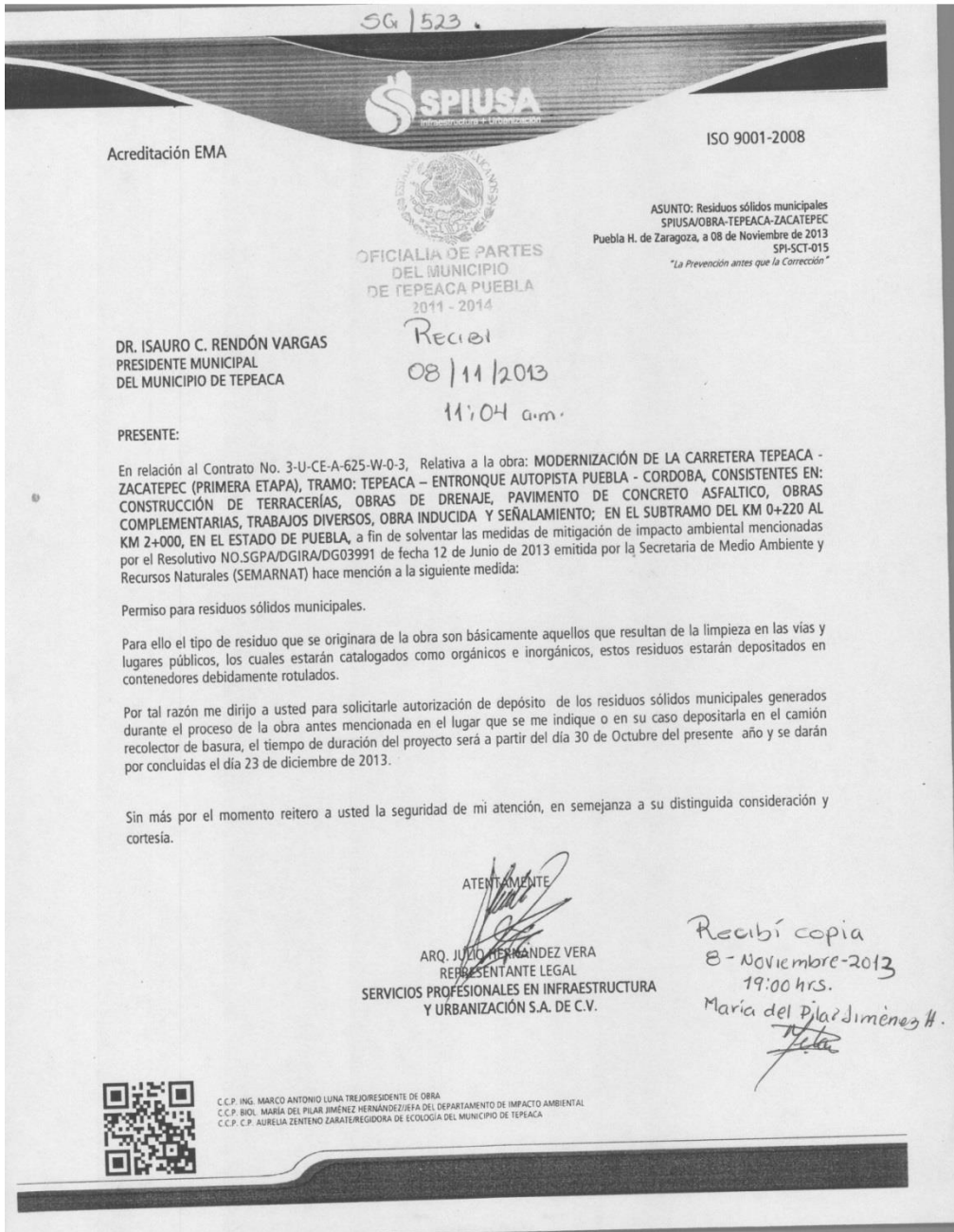


Figura 17: Oficio SPI-SCT-015 (Docto. Interno, 2013)

3.5.- Seguimiento, vigilancia y Control de la Obra.

3.5.1. Medidas de mitigación.

Durante todo el proceso de construcción, el responsable de la supervisión ambiental no ordenó ninguna suspensión de actividades ya que no se generaron actividades que rebasaran lo establecido en el resolutivo y la normativa aplicable. Se estableció una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes de trabajo debido al uso de maquinaria de construcción.

Del mismo modo, estuvo enfocada para cubrir los probables accidentes de obreros así como para evitar accidentes a las personas que hicieran uso de la vía en construcción ya que al tratarse de un trabajo de modernización, se sigue operando el camino de referencia por lo tanto, se realizó una campaña de seguridad para los usuarios de la vía.

La maquinaria y equipo de construcción solo pudieron acceder por caminos autorizados y controlados por medio de “bandereros” y señalamiento preventivo.

Se estableció una estricta vigilancia de los vehículos y maquinaria, en cuanto a verificaciones periódicas tanto estatales como federales, en cuanto a la emisión de gases y contaminantes, verificando que en sus procesos de transporte los camiones lleven lonas de protección, y se establecieran almacenes delimitados para materiales y para resguardo de equipo del personal.

En la *Figura 18* se observa la colaboración del personal de campo para colocar letreros preventivos.



Figura 18. Colocación de letreros preventivos. (Foto tomada en sitio, 2013)

3.5.2. Seguridad

En cumplimiento a esta condicionante, se elaboró como primer paso un programa de seguridad, el cual se presentó el día jueves 21 de noviembre de 2013 en oficinas de la SCT, en el cual se mencionan las acciones a seguir:

En cumplimiento a esta condicionante la empresa SPIUSA informa que derivado del programa calendario se dieron al personal pláticas sobre:

- Seguridad
- Higiene
- Conservación del medio ambiente

- El área de Seguridad proporcionó el EPP a cada uno de los trabajadores como: Cascos, chalecos con cintas reflejantes, gafas protectoras, guantes y todo EPP necesario.

En la *Figura 19 y 20* se muestra al personal obrero con su EPP debidamente portado.



Figura 19. Personal obrero con EPP. (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 20.- Personal Obrero con EPP. (Foto tomada en sitio, 2013)

Durante la ejecución de la obra, los especialistas del área de seguridad dieron pláticas sobre los siguientes temas:

EMERGENCIAS

- Primeros auxilios
- Equipos contra incendio
- Manejo de pacientes en presencia de materiales peligrosos
- Control de derrames de materiales peligrosos
- Conducción de vehículos de emergencia
- Formación de líderes de emergencia
- Rescate en espacios confinados

LABORAL

- Espacios confinados
- Ergonomía
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales químicos
- Manejo seguro de maquinaria
- Manejo seguro de vehículos Industriales
- Manejo defensivo
- Manejo del señalamiento de obra
- Equipo de seguridad

En respuesta a esta condicionante, se colocaron a lo largo del tramo de obra señalamientos de velocidad mínima, permaneciendo estos hasta que se terminó la etapa de construcción así mismo se colocaron señalamientos preventivos nocturnos como fue la instalación de trafitambos con luces de destello y flecheros luminosos que indican los sentidos de circulación o la reducción de carriles y los límites de la obra, de igual forma se colocaron letreros normativos indicando la existencia de hombres trabajando, reducción de carriles, principio de tramos en construcción, terminación de tramos en construcción, límites de velocidad entre otros para dar cumplimiento a la normativa aplicable.

También preocupados por la protección de la fauna se colocaron letreros que indican la prevención para la conservación y atención de especies de la región.

Se dieron pláticas de seguridad al personal como se comenta en los informes mensuales entregados a la SCT.

Todos los señalamientos colocados se ajustaron en dimensiones y características, a lo indicado en la norma para la fabricación y colocación del señalamiento en obras de construcción y normados por la SCT.

3.5.3. Limpieza e higiene

La limpieza e higiene en una obra de esta naturaleza, es muy importante, ya que va muy ligada con la seguridad, de la limpieza depende la seguridad de una obra.

Para que existiera higiene entre los trabajadores se dispuso durante toda la etapa de construcción del proyecto, se dispusieron sanitarios portátiles en sitio, estos se ubicaron estratégicamente entre los kilómetros 000+300 al Km 2+000; cumpliendo con su mantenimiento de limpieza 2 veces por semana y el retiro de los residuos sanitarios. Los rasgos que se consideraron entre otros fueron los siguientes:

- Eliminar los depósitos de cualquier tipo de suciedad, en el interior de los locales, que implique un riesgo por contaminación del aire. Buen estado de orden y limpieza en la obra.
- Disponer de servicios higiénicos (vestuarios, duchas, lavabos y retretes).
- Disponer de locales de descanso y primeros auxilios

Es importante mencionar también el orden de la obra carretera y que se ubicaran la disposición de los equipos de señalamiento, EPP, herramienta menor, equipos de comunicación, etc., es por esto, que se dispuso de un almacén para el resguardo de los mismos

En la *Figura 21* y *22* se muestra el almacén del equipo menor para la buena organización en la obra.



Figura 21.- Letrero de Almacén de Equipo Menor. (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 22.- Almacén de Equipo Menor.(Foto tomada en sitio, 2013)

3.5.4. Remoción y reforestación de especies.

Como sabemos, la tala de árboles conduce al fenómeno de deforestación, lo cual genera pérdida de biodiversidad, es por ello que al disminuir los árboles, la producción de oxígeno disminuye de manera importante, por eso estos programas de tala deben ir acompañados de una medida de mitigación como es la reforestación.

En el primer informe presentado se enteró a la SCT que se concluyó al 100% la tala de los árboles correspondiente al tramo km. 0+220 al km 2+000 del proyecto,

con un total de 174 individuos talados. Anexando un concentrado del total de árboles talados así como su clasificación, talla y nombre científico

ANEXO 5: “Clasificación de árboles talados”

El material resultante de la tala de árboles fue entregado a los propietarios, para lo cual se elaboró un formato donde se indicó la cantidad de individuos vegetales entregados en el cual cada propietario firmó de conformidad. En la *Figura 23* se muestra formato de entrega personalizada de madera producto de la reforestación.



"Modernización de la Carretera Tepeaca - Zacatepec, tramo Tepeaca - Acatzingo de Hidalgo, subtramo del KM. 0+220 al Km. 2+200, (Primera Etapa)

Fecha 16 de noviembre de 2013

Se realizó la entrega de la madera del árbol (es) de la (s) especie (es) Fresno, Piral, Fresno, Fresno, Fresno, Fresno con un total de 11 individuos con diámetro aproximado de 90cm, 80cm, 70cm, 82cm, 79cm, 97cm respectivamente y una altura aproximada de 8m, 8m, 7m, 9m, 8m, 9m, respectivamente, el (los) cual (es) se ubicaba aproximadamente entre los Km. 0+590 al sr. Gilberto Rosales Soriano, dicho árbol fue talado previa autorización según oficio resolutivo número SGPA/DGIRA/DG/03991, Para la realización de la obra: "Modernización de la Carretera Tepeaca - Zacatepec, Tramo Tepeaca - Acatzingo de Hidalgo, subtramo del KM. 0+220 al Km. 2+200, (Primera Etapa)" y el cual corresponde según acuerdo ejidal a la persona arriba mencionada, quien se identificó con Credencial de elector número 2078076066289, estando de acuerdo y comprometiéndose al retiro del material.

Ing. German Enrique Alonso Reyes
Superintendente de Obra
SPIUSA, Infraestructura y Urbanización.

Ing. Marco Antonio Luna Trejo
Superintendente de Obra
SCT.

Biol. Ma. Guadalupe Valencia Cadena
Responsable Ambiental en Campo
SPIUSA, Infraestructura y Urbanización.

Gilberto Rosales Soriano
J. Luis...



COMISARIADO EJIDAL
Ben Hipólito Xochitlananga
Mpio. Tepeaca, Pue.
01-764-1-0008.1

Figura 23. Formato para entrega de madera.(Docto. Interno, 2013)

En la *Figura 24* se enlista a las personas beneficiadas al hacerles entrega de madera producto de la reforestación.

SPIUSA
Infraestructura + Urbanización

Acreditación EMA ISO 9001-2008

“Modernización de la Carretera Tepeaca – Zacatepec, tramo Tepeaca – Acatzingo de Hidalgo, subtramo del KM. 0+220 al Km. 2+200, (Primera Etapa)

Se realizó la entrega de la madera del árbol (es) de la (s) especie (s) al Sr.

Trinidad Torres Ruiz con un total de 8 individuos

Rogelio Rosas Ponce Ponce con un total de 2 individuos

Eva Montoya Castillo con un total de 2 individuos

José Francisco Fermín Serrano Paredes con un total de 43 individuos

Selerina Ramos con un total de 32 individuos

Gilberto Rosales Serrano con un total de 11 individuos

Braulio Huerta Machorro con un total de 25 individuos

Julio Hernández Huerta con un total de 12 individuos

José Germán Huerta Huerta con un total de 18 individuos


Carmelo Serrano Machorro con un total de 12 individuos


Germán Huerta Huerta con un total de 2 individuos


Edmundo Bravo Hernández con un total de 3 individuos

Raymundo flores con un total de 4 individuos

Con un total de 174 individuos entregados.


Ing. Germán Enrique Alonso Reyes
Superintendente de Obra
SPIUSA, Infraestructura y Urbanización


COMISARIADO UJIDAM
Ben Hipólito Xochitlanango
Mpio. Tepeaca, Pua.
R1-164-1-0002-9

 Clave: 1-SPIUSA-01
Fecha de elaboración: 18/Julio/2012
Fecha de aprobación: 30/Julio/2012
Versión: 1.1
Elaboró: Sergio Rodríguez Trinidad
Aprobó: E. Germán Alonso Reyes

1 de 1

Figura 24. Listado de beneficiados de la entrega de madera.(Docto. Interno, 2013)

Como sabemos, la reforestación es una acción en el ámbito de la silvicultura destinada a repoblar con especies zonas que han sido expuestas a tala o que fueron afectadas por plagas y que hubo necesidad de cortar.

La reforestación aporta una serie de beneficios. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes. La siembra de árboles también ayuda en la reducción de la erosión hidráulica y eólica de laderas y campos agrícolas cercanos.

Para el cumplimiento de la condicionante de reforestación, se elaboró el Programa de Reforestación, dando estricto cumplimiento a lo indicado en el Resolutivo de Impacto Ambiental en cuanto a la cantidad de individuos que deben ser repuestos por cada árbol talado, buscando especies adecuadas para el clima de la región, para lo cual se contó con el apoyo del Municipio de Tepeaca asignando un predio especial para este trabajo de reforestación.

En el informe del segundo mes de trabajo entregado a la Dependencia SCT se comentó lo siguiente:

El programa de reforestación fue ejecutado en el paraje “Los Teteles”, perteneciente al Ejido San Hipólito Xochiltlenango, Municipio de Tepeaca Puebla, así como en el terreno de los afectados del proceso de derribo de árboles del mismo ejido antes mencionado.

Las especies utilizadas para la reforestación fueron:

- Sabino (*Taxodium mucronatum*)
- Cedro blanco (*Cupressus lindleyi*)
- Fresno (*Fraxinus uhdei*)

Con un total de 870 individuos en una proporción de 5 individuos por cada árbol talado, siendo los talados 174 piezas.

Para la ejecución del programa, fue necesario contar con cuadrillas de trabajadores que se encargaron de realizar la preparación del terreno hasta el apisonamiento.

Cabe mencionar que el diseño de plantación utilizado fue Tres bolillo (Plantas distribuidas cada tres metros, formando un triángulo equilátero), con una profundidad de cepa de 40 cm.

3.5.5. Manejo de residuos Peligrosos

Como sabemos, los residuos peligrosos en México son generados a partir de una amplia gama de actividades industriales de la agricultura o por algunos procesos de construcción y por tanto los riesgos al medio ambiente son un foco de atención, que han obligado a que se generen disposiciones regulatorias que definen pautas y criterios a seguir, para lograr un manejo seguro a fin de prevenir riesgos y se definan alternativas de tratamiento y disposición final a fin de reducir su volumen y peligrosidad.

Las alternativas para su manejo son:

- Reciclaje
- Destrucción
- Confinamiento

Lo que es primordial es conocer e identificar los residuos peligrosos que vamos a generar en un proceso, para lo cual nos apoyamos en la NOM-052-SEMANART-2005, que tiene un catálogo de los residuos peligrosos y tiene alguna de las siguientes características:

- Corrosivas
- Reactivos
- Inflamables
- Tóxicos

Para el cumplimiento de esta condicionante se informó a la Dependencia SCT que el programa está elaborado e implementado, y en el que se describe todo lo relacionado al manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos

Como se comentó en el capítulo 3 inciso 3.4.3. de Residuos Peligrosos y de acuerdo al programa implementado, una de las primeras acciones llevadas a cabo fue la construcción de un Almacén específico para el Manejo de los Residuos Peligrosos, el cual se construyó siguiendo la normativa del Reglamento de la LGPGIR cap. IV art. 82, capacitando al personal para el manejo correcto de estos residuos, llevando una bitácora y un registro del tipo de Residuos Peligrosos recolectados. Realizando la recolección de los mismos en campañas de limpieza diarias.

En la *Figura 25* se muestra ejemplo de formato otorgado por Semarnat para el manejo y registro de los residuos peligrosos clasificándolo según su tipo, donde se determina según clave genérica si el impacto en la ejecución de la obra es considerado como generador pequeño o grande de residuos peligrosos.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS
MODALIDAD SEMARNAT-07-017 REGISTRO COMO GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

2 de 2

Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar (Artículo 43, fracción I, inciso f) y g) RLPGIR)																	
No.º	Descripción del residuo peligroso ¹⁰	Clave del residuo ¹¹	Código de peligrosidad de los residuos (CPR) ¹²										M ¹³	Clave genérica ¹⁴	No. CAS ¹⁵	Cantidad ¹⁶	
			C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B						
1	Ácidos y lubricantes gastados					X									03		0.600000
2	Eslopes e trapos impregnados				X										501		0.010000
3	Alubricantes de aceite				X										0		0.000000
4	Residuos de combustibles				X										501		0.000000
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

Categoría¹⁸ PEQUEÑO GENERADOR Total¹⁷ 0.700000

Figura 25. Registro como generadores de Residuos Peligrosos. (Formato Semarnat, 2013)

3.5.6. Manejo de residuos sólidos

Después de la solicitud que se hace a la presidencia Municipal de Tepeaca Mediante Oficio No. SPI-SCT-015 (*Véase Figura 17*) de fecha 8 de noviembre del 2013, la Regiduría de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Tepeaca Puebla, contesta con oficio REGECO/019/2013 logrando así el permiso para hacer uso del sistema de recolección de basura del municipio de Tepeaca, para disponer de forma adecuada nuestros Residuos Sólidos Urbanos. Este oficio va dirigido al representante legal de Spiusa y da como respuesta los días en que puede pasar el vehículo recolector.

En la *Figura 26* se muestra el Oficio de núm. REGECO/0192013 del Ayuntamiento de Tepeaca en el que se autoriza la recolección de residuos sólidos”



"Enseña a tus hijos amar a la Tierra como aman a su propia Madre"



ARQ. JULIO HERNANDEZ VERA
REPRESENTANTE LEGAL DE
SERVICIOS PROFESIONALES EN
INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACION
SA DE CV

DEPENDENCIA: PRESIDENCIA MUNICIPAL
SECCIÓN: REGIDURÍA DE ECOLOGÍA
NÚMERO DE OFICIO: REGECO/019/2013
ASUNTO: RESIDUOS SÓLIDOS

PRESENTE:

La que suscribe C.P. Aurelia Centeno Zarate, Regidora de Ecología y Medio Ambiente del Honorable Ayuntamiento de Tepeaca, Puebla.

Por medio del presente reciba un cordial saludo, y al mismo tiempo hago de su conocimiento que para dar solución a su of. Num. SPI-SCT-015 de fecha 06 de noviembre del año en curso, puede hacer uso del servicio de recolección de basura los días lunes y jueves con horario aproximado de 8.00 hrs. a.m.; siempre y cuando estos no sean peligrosos o de manejo especial.

Sin otro particular por el momento, quedo de usted como su atenta y segura servidora.

ATENTAMENTE
TEPEACA, PUEBLA, A 15 DE NOVIEMBRE DE 2013

REGIDOR DE ECOLOGIA
Y MEDIO AMBIENTE
H. AYUNTAMIENTO
TEPEACA DE REGIÓN DE PUEBLA
2011-2014
AURELIA CENTENO ZARATE
REGIDORA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE.
DEL MUNICIPIO DE TEPEACA, PUE.

Av. Morelos Sur No. 100 Col. Centro, Tepeaca, Pue.
Tels. 01 (223) 2750007 y 2750697EXT. 127 CEL: 045 22 33 14 01 69 aure020517@hotmail.com

Figura 26 se muestra el Oficio de núm. REGECO/0192013 del Ayuntamiento de Tepeaca (Presidencia mpal.Tepeaca, 2013)

En base al oficio de la *Figura 27* se acuerda con la autoridad municipal el siguiente procedimiento de recolección de residuos sólidos:

1.-A partir de los contenedores distribuidos estratégicamente a lo largo de la obra en construcción, se procedía a recoger de estos tambos de 200 litros, los diferentes tipos de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos y se entregaban ya clasificados al camión colector en bolsas plásticas. Cada uno de estos están ubicados a lo largo del tramo de la obra en los puntos 0+300, 0+700 y 1+080, en los cuales se deposita la basura, una vez llenos se retira la basura en bolsas negras y se disponen conforme a lo acordado con la Regiduría de Ecología del municipio de Tepeaca.

En la *Figura 27* se muestra una medida preventiva física, en la cual se muestra los contenedores para residuos sólidos clasificándolos en orgánicos e inorgánicos.



Figura 27.- Contenedores para residuos sólidos. (Foto tomada en sitio, 2013)

2.-Posteriormente el material colectado era depositado en el sitio autorizado por el Municipio de Tepeaca y en particular por la Regiduría de Ecología y Medio Ambiente del mencionado municipio.

3.-Se hizo la recolección los días lunes y jueves de cada semana, en un horario a partir de las 8:00 am

3.5.7. Almacenes

El almacén más importante sin lugar a dudas, en materia ambiental, es el almacén para residuos peligrosos. Tomando en cuenta lo indicado en el Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR (LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS), el almacén reunió las características siguientes:

- Estuvo separado de las áreas de producción, oficinas y del almacén de materias primas.
- Su ubicación estuvo en un lugar donde se redujeron los riesgos posibles por fugas, emisiones, incendios, explosiones o inundaciones.
- Contó con dispositivos para contener posibles derrames.
- El piso contó con pendiente hacia los dispositivos de contención.
- Contó con extintores de acuerdo al tipo de residuos.
- Contó con los señalamientos que identificaron el área.
- Contó con recipientes adecuados, y con etiquetas que facilitaron su identificación y capacidad.

Para el cumplimiento a esta condicionante, se informó SCT; que se tiene ya construido al 100% del almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumple con las especificaciones de control, está ubicado en el campamento que está en el tramo de obra, será administrado por el área de medio ambiente y se llevará una bitácora de ingreso y egreso del material.

Se estableció un almacén donde se resguarda el material y equipo que se utilizará durante el proceso de los trabajos del proyecto.

También se programó un almacén para herramienta menor, para tal almacén solo se tomó en consideración que fuera un punto referente de indicadores de seguridad, para promover las campañas de prevención. En este se mostraban las diferentes medidas de seguridad, tales como exhortos gráficos del uso del EPP, utilización de letrinas, uso de casco obligatorio, etc.

3.5.8. Maquinaria

Se informó a la Dependencia SCT por medio de los informes mensuales sobre los registros que se hacen en la bitácora de obra de toda la maquinaria existente para los trabajos de construcción, mencionando datos de mantenimiento de las mismas durante el periodo de obra, los cuales se hicieron fuera de la obra y en talleres especializados para el manejo de residuos contaminantes

En lo que respecta a los vehículos automotores que se utilicen en obra en este caso los volteos, propiedad de la Empresa Spiusa, para el acarreo de material contarán con su verificación vigente.

Como evidencia de esta actividad de verificación se adjuntan los documentos entregados por los subcontratistas de acarreos (camiones de volteo) y maquinaria en donde adjuntan las verificaciones vehiculares emitidas por los centros autorizados de la región.

Para asegurarnos ambientalmente de que los vehículos se encuentren en buenas condiciones, se recopiló una serie de documentos emitidos por el Gobierno del Estado de Puebla a través de sus diferentes centros de Verificación y a la vez también tener un programa de mantenimiento de cada maquinaria y vehículo,

3.5.9. Bitácora

A efecto de dar cumplimiento a los términos de referencia de la contratista responsable de los trabajos ante la Dependencia SCT, se le informó que se llevaría un registro de eventos importantes por medio de la bitácora mencionada, siendo este documento parte del contrato de obra y de todos los registros y controles sobre el trabajo de verificación y supervisión para el cumplimiento de cada uno de los puntos del Resolutivo de Impacto Ambiental.

Como evidencia del cumplimiento del llenado oportuno de la bitácora de temas ambientales, se adjuntan fotocopias de los registros anotados y conciliados con la dependencia. ANEXO 6 “Ejemplo de hojas de Bitácora de obra”

3.5.10. Reporte o informes

Se elaboraron los reportes mensuales como están mencionados en los términos de referencia de la contratista de obra, adjuntando todas las evidencias, tanto fotográficas como documentales de todo el trabajo de verificación realizado para el cumplimiento de todos los puntos marcados en el Resolutivo de Impacto Ambiental. En la Tabla 3 se muestra el calendario de entrega de informes.

Tabla 3. Calendario de Informe Quincenal

CALENDARIO DE INFORME QUINCENAL	
Nº DE INFORME	FECHA DE ENTREGA
1º	1 a 15 de noviembre de 2013
2º	16 a 30 de noviembre de 2013
3º	1 a 15 de diciembre de 2013
4º	16 a 30 de diciembre de 2013

Entrega de Informe Final

En este informe se realizó un resumen y conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la fase de obra y durante la fase de operación, los capítulos que se incluyen este informe son:

- Reforestación
- Vigilancia Ambiental
- Seguridad
- Manejo de residuos peligrosos
- Cumplimiento ambiental (gestiones de permisos para explotación de bancos, manejo de residuos peligrosos, manejo de sólidos, manejo de fuentes fijas)

Como evidencia del cumplimiento en la entrega de los informes mensuales se adjuntan oficios de entrega a la dependencia acusando oficialmente la recepción de los mismos. Véase ANEXO 2 “Oficio sobre entrega de informes”

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se comentó en el Capítulo 3, se resumieron las medidas de mitigación aplicadas para lo cual se establecieron estrategias de mitigación preventivas, las cuales se cumplieron en cada uno de los puntos propuestos.

Después de observar las necesidades en particular de nuestro lugar de trabajos se llegó a un compendio de instrucciones que se analizaron y remediaron de acuerdo a diferentes medidas de mitigación que clasificamos en: Preventivas, de compensación, remediación y de reducción verificando su cumplimiento durante la Fase de Construcción. En las *Tablas 4, 5, 6 y 7* se hace una enumeración de las medidas de mitigación según su clasificación.

Tabla 4.- Medidas de Mitigación Preventivas

MEDIDAS PREVENTIVAS	ESTRATEGIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1.-Se establece una supervisión ambiental permanente durante todo el proceso de construcción.	Durante todo el proceso de construcción, el responsable del programa mantuvo la autoridad suficiente para ordenar la suspensión de actividades, cuando se generen actividades rebasen lo establecido en el resolutivo y la normativa aplicable.
2.-Se estableció una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes de trabajo debido al uso de maquinaria de construcción y también estuvo enfocada para cubrir los probables accidentes de obreros, así como evitar accidentes a las personas que hacen uso de la vía en construcción ya que al tratarse de un trabajo de modernización, se sigue operando el camino de referencia, por lo tanto debe haber una campaña de seguridad para los usuarios de la vía.	Las campañas de seguridad contemplaron los riesgos relativos al tránsito o uso de la maquinaria de construcción y todo tipo de vehículos, poniendo especial énfasis en los operadores de maquinaria y equipos para que estos usen los equipos de seguridad personal adecuados.
3.-La maquinaria y equipo de construcción solo podrán acceder por caminos autorizados y controlados por medio de "bandereros" y señalamiento preventivo.	En la obra que nos ocupa no hubo necesidad de hacer uso de caminos de acceso, esto se logró por la propia vía en construcción por lo que no hubo necesidad de alguna medida de mitigación.
4.-Para trabajos de terracerías sólo se ocupó materiales del banco autorizado con los permisos respectivos.	Todos los materiales de bancos fueron tomados del catálogo aprobado por la SCT y contaron con todos los permisos de impacto ambiental, no hubo necesidad de alguna medida de mitigación.
5.-Se establece una estricta vigilancia de los vehículos y maquinaria en cuanto a verificaciones periódicas tanto estatales como federales en cuanto a la emisión de gases y contaminantes, verificando que en sus procesos de transporte, los camiones lleven lonas de protección.	Periódicamente se controló la emisión de gases a la atmósfera proveniente de las operaciones de la maquinaria y equipo mediante la revisión de los documentos que acrediten que la maquinaria y equipos contaron con las verificaciones respectivas y aprobadas, por lo que no hubo la necesidad de aplicar alguna medida de mitigación. De igual forma se vigiló la carga de combustibles a maquinaria y vehículos, estas se hicieron en sitios específicos y no hubo alguna acción de mitigación por este concepto.
6.-Se establecieron almacenes para materiales y para resguardo de equipo personal.	Se vigiló que la ubicación cumpliera con medidas de seguridad y que su asentamiento no impactara en su entorno.
7.- Limpieza de la zona.	Se realizaron campañas de limpieza organizando cuadrillas encargadas de la recolección de los residuos sólidos, así como capacitación al personal obrero para hacer uso adecuado de los recursos de los depósitos de basura distribuidos estratégicamente a lo largo de la obra, no haciendo mezclas de material orgánico con inorgánico.

Tabla 5. Medidas de Mitigación de Remediación.

MEDIDAS DE REMEDIACION	ESTRATEGIA
1.-La parte maderable o leñosa producto de la tala de árboles, se entregó a los propietarios de los predios, en base a acuerdos sostenidos con ejidatarios y representantes de la SCT	1.-Se hizo un documento expreso con el propietario del predio, acusando el recibo de materiales leñosos recuperados.

Tabla 6. Medidas de Mitigación de Compensación.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN	ESTRATEGIA
1.-Como medida de compensación por el derribo de los árboles que se encuentran a un costado de la carretera, se reforestará una cantidad de 870 individuos, esto es en una relación de 1: 5	Se elabora y ejecuta el programa de reforestación Las especies que se propusieron para la reforestación ya anteriormente se mencionaron en el punto 3.1.1

Tabla 7. Medidas de Mitigación de Reducción.

MEDIDAS DE REDUCCIÓN	ESTRATEGIA
<p>1.-Con objeto de reducir el impacto por la generación de excretas del personal durante la construcción, se dispuso de sanitarios portátiles de acuerdo al número de obreros en cada sitio.</p> <p>2.-Los desechos de tipo doméstico (residuos sólidos) que produjeron durante la construcción, fueron dispuestos en el basurero municipal de Tepeaca, siendo recolectados por el propio camión municipal.</p>	<p>Durante la construcción se dispuso de sanitarios portátiles, contemplando su mantenimiento y limpieza de este servicio, el cual se brindó por la empresa proveedora, distribuyendo un sanitario por cada 10 obreros.</p> <p>Los desechos de residuos sólidos que se generaron en la construcción y por parte del personal técnico, durante esta, fueron colectados en depósitos metálicos (tambos de 200 litros) distribuidos estratégicamente a lo largo del camino en construcción, separando los residuos orgánicos de los inorgánicos, explicando a los obreros la naturaleza y características de cada residuo para no ser mezclados, de igual forma se hizo un señalamiento preventivo para cuidar la fauna y flora silvestre, colocado a lo largo del camino en construcción.</p>

Durante todo el proceso de construcción se contó con el personal capacitado y con la autoridad suficiente para el cumplimiento de todas las medidas de tipo preventivo comentadas ampliamente, como fue el cumplimiento y vigilancia de prevención de accidentes de trabajo estableciendo campañas de capacitación al personal responsable de la construcción, cuidando que todo el personal contara con los elementos de seguridad personal, así como campañas de seguridad por medio de señalamiento para evitar accidentes de los usuarios de la obra en construcción, logrando los objetivos propuestos en el Resolutivo.

De la misma forma como acciones preventivas, se llevaron a cabo campañas para el correcto manejo de los residuos sólidos y que el personal contara con el agua suficiente para su consumo, disponiendo de botiquines de obra para mitigar cualquier tema emergente.

Se dispuso de letrinas suficientes para apoyo de los programas preventivos de higiene.

4.2.- SEGURIDAD

La seguridad en la obra fue otro de los capítulos a los que se le prestó especial atención como se comentó en el capítulo respectivo, para lo cual se dispuso de todo el señalamiento requerido en la normativa aplicable, cuidando que la maquinaria y equipo de construcción contara con torretas y alarmas de reversa para evitar accidentes, y respetaran las velocidades indicadas en el señalamiento de obra. En las *Figuras 28, 29, 30, 31, 32 y 33* se muestra el señalamiento diurno colocado en obra:



Figura 28: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 29: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 30: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 31: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 32: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 33: Señalamiento diurno (Foto tomada en sitio, 2013)

Equipo de protección de personal obrero (EPP).

Se cuidó que el personal obrero contara con todo su equipo de protección personal como son cascos, chalecos, guantes, etc. En la *Figura 34* se muestra una fotografía de la asignación del EPP a cada trabajador.



Figura 34: Distribución de EPP (Foto tomada en sitio, 2013)

En la *Figura 35* y *36* se promueven campañas preventivas de seguridad orientada a los trabajadores.



Figura 35. Campañas preventivas (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 36. Campañas preventivas (Foto tomada en sitio, 2013)

Equipos de señalamiento de vehículos y maquinaria.

De la misma forma, se cuidó que todos los vehículos y maquinaria contaran con torretas y la con adecuado funcionamiento de luces en general para facilitar su identificación en la obra. En la *Figura 37* se muestra el equipo de señalamiento de vehículos y maquinaria.



Figura 37.- Equipos de señalamiento de vehículo y maquinaria (Foto tomada en sitio, 2013)

De igual forma se cuidó que el personal obrero se mantuviera equipado, usando todo el equipo de seguridad personal y que los “bandereros” se ubicaran en los sitios indicados haciendo las señales preventivas adecuadas.

No habiendo ningún accidente que lamentar tanto en los usuarios como de personal responsable de los trabajos de campo y operación de maquinaria.

En cuanto a tala de árboles como actividad es peligrosa, pudiendo causar lesiones y accidentes severos a los taladores, de ahí la importancia de la capacitación al personal por técnicos expertos en tala, ya que en la obra que nos ocupa existen líneas eléctricas y telefónicas, aéreas en servicio que pudieron generar accidentes y que también podían afectar a los usuarios de la carretera, teniendo especial cuidado en la vigilancia y supervisión de este evento, cuidando en la técnica de troza y en el suministro de todos los equipos de seguridad al personal responsable de estos trabajos como:

- Guantes
- Cascos
- Gafas
- Chalecos con reflejantes
- Sistemas de radio comunicación
- Arnesees
- Cinturones de seguridad para evitar lesiones en espalda y cintura

Otro punto que se vigiló fue que el personal hiciera uso de correcto de las sierras eléctricas, las cuales son peligrosas en su operación, proporcionando capacitación a los usuarios de este equipo.

4.3.- LIMPIEZA E HIGIENE

Se cumplieron las campañas de limpieza del sitio de trabajo, haciendo labores de retiro de residuos sólidos en forma programada de todos los contenedores que se

ubicaron a lo largo del camino en construcción, recolectados por medio de los camiones del Ayuntamiento del Municipio de Tepeaca, habiéndose cumplido ampliamente estos objetivos.

De la misma forma se dio mantenimiento programado a todas los “SANITARIOS PORTÁTILES” distribuidos en los sitios adecuados, con lo que se evitó la contaminación del entorno.

Las campañas de Higiene en el Trabajo se cumplieron mediante las pláticas que se dieron al personal obrero, como se deja constancia en el capítulo respectivo.

Se implementó una brigada de limpieza, la cual realizó recorridos en el tramo durante el día para recolectar y realizar la limpieza de manera manual de aquellos residuos como papel, plástico, metales, madera, cartón, etc. para después trasladarlos y depositarlos en los contenedores correspondientes. En la *Figura 38* se muestra la campaña de limpieza recolectando residuos sólidos y en la *Figura 39* se muestra el procedimiento para la limpieza de las letrinas portátiles.



Figura 38.- Campañas de limpieza recolectando residuos sólidos (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 39.- Limpieza de Letrinas portátiles. (Foto tomada en sitio, 2013)

4.4.- REMOCIÓN Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES.

Se cumplió lo solicitado en el resolutivo en cuanto al programa de reforestación, habiendo logrado mediante gestiones realizadas por la contratista ante el Ayuntamiento del Municipio de Tepeaca, se asignara un sitio para cumplir con el programa de reforestación , logrando el estricto cumplimiento de este requerimiento, de igual forma en el proceso de tala de árboles se siguieron las técnicas solicitadas en los términos de referencia para evitar accidentes tanto a los propios taladores, como a líneas de energía eléctrica ubicadas a largo del camino.

Se tuvo especial cuidado en seleccionar las especies adecuadas para que se conservaran equilibrio con el clima de la zona y el entorno del ambiente.

Las características ambientales que se cumplieron para la reforestación son:

*Profundidad de suelo de por lo menos 30 cm.

*Especies a utilizar:

La selección de las especies a utilizar se realizó conforme a los siguientes criterios:

- Se tomaron en cuenta características ambientales del sitio.
- Se tomaron en cuenta especies aptas de acuerdo a la sucesión ecológica, es decir que sean especies que se caractericen por ser de fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, suelos compactados, PH alto o Bajo etc, etc.
- Tener crecimiento rápido.
- Nula tendencia a adquirir una propagación malezoide, invasora incontrolable.
- Presencia de nódulos fijadores de nitrógeno que compensen el bajo nivel de nitrógeno y otros nutrientes.
- Que tiendan a favorecer el restablecimiento de las poblaciones de elementos de la flora y fauna nativas proporcionando hábitat y alimento.

En la *Tabla 8* se enlistan las especies utilizadas.

Tabla 8.- Especies arbóreas recomendadas

Nombre Científico	Nombre Común	Cantidad
<i>Taxodium mucranatum</i>	Sabino	290
<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro Blanco	290
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	290
Total		870

El total en la última columna resulta del resolutivo ambiental en donde por cada árbol talado se deben restituir 5 (cinco) individuos.

Cabe mencionar que en el tramo de estudio (km 0+220 al 2+000) se talaron 174 individuos.

*Descripción de las Especies

Taxodium mucronatum: Los sabinos son especies muy susceptibles a la contaminación de los cuerpos de agua, y actualmente son indicadores de metales pesados. También son materia de estudio por el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) en materia de *Dendrocronología**, es decir el estudio de los anillos de crecimiento de la madera para predecir variaciones en el clima de México y realizar inferencias sobre el futuro del clima.

El sabino es considerado el árbol nacional de México, son íconos del México prehispánico y colonial, existen ejemplares majestuosos como el conocido “Árbol del Tule” en las cercanías a la Ciudad de Oaxaca, en Santa María del Tule.

Cupressus lindleyi: El cedro blanco es un árbol corpulento de 10 a 40 m de altura y puede vivir hasta 50 años, contribuye a la conservación de suelos y al control de la erosión y son utilizados como barreras rompe-vientos, ofreciendo sombra y refugio a la fauna silvestre, muy utilizado para recuperar suelos con serios problemas de erosión, se utiliza para poblar parques, jardines y en las orillas de calles y caminos.

Fraxinus uhdei: Es un árbol que alcanza tallas de 15 a 30 metros de altura y con diámetros hasta de 1.00 metro, se desarrolla en laderas, barrancas y cañadas. Le favorecen los climas templados y se desarrolla en suelos arcillosos, arenosos, áridos o calcáreos.

* Requerimientos del programa de reforestación:

Para la realización del programa de reforestación fue necesario contar con una cuadrilla de 8 (ocho) personas que se encargaron de realizar las labores de reforestación a las que se les proporcionaron herramientas manuales como palas, picos, carretillas, rastrillos, cubetas, sogas, tijeras para poda, mangueras para riegos, pizones manuales, etc.

La preparación del Sitio comprendió de las siguientes actividades:

- a) Limpieza del terreno: Actividad destinada a eliminar la maleza existente para que no haya competencia por luz, agua y nutrientes, trabajando solamente en el área donde será colocada la planta, el área física destinada para este proyecto no necesita labores de deshierbe.
- b) Diseño de la Plantación: Este diseño se llevó a cabo de la siguiente manera:
 - o Marco Real: Bajo este diseño, las plantas se colocan formando cuadros o rectángulos en terrenos planos o con pendientes menores al 20 %.
 - o Tres bolillo: Las plantas se colocaron formando triángulos equiláteros, y la distancia entre planta y planta dependió del espaciamiento que la especie demanda al ser adulta, este diseño se utiliza en terrenos con pendientes mayores al 20 % pero también aplica en terrenos planos.

Para el caso del predio “El Paraje” que fue el utilizado como área de reforestación perteneciente al Ejido de San Hipólito Xochiltenango Municipio de Tepeaca Puebla, se seleccionó el diseño Marco Real, ya que el terreno no presenta pendiente alguna.

- c) Apertura de cepas y siembra

Consiste en la apertura de huecos en el piso de 40 cm x 40 cm de dimensiones en planta de 40 cm de profundidad, se retiran los envases de bolsas que contienen a la planta y se procede a su siembra dejando la planta sembrada dejando el cuello al nivel del terreno natural, haciendo posteriormente un riego general.

- d) Transporte de las Plantas

En las *Figuras 40 y 41* se muestran imágenes de las plantas utilizadas y su manejo



Figura 40. Plantas a utilizar (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 41. Plantas a utilizar (Foto tomada en sitio, 2013)

El transporte de las plantas del vivero seleccionado al sitio de la siembra se realizó con mucho cuidado para evitar daños al follaje, raíz, y al tallo, esto se efectuó en vehículo de carga de tres toneladas. En la *Figura 42* se muestra una fotografía de la descarga de las plantas.



Figura 42. Plantas a utilizar (Foto tomada en sitio, 2013)

Para el transporte se tomaron en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se seleccionó una hora para que las plantas no fueran afectadas por exceso de sol.
- Se protegió el camión con lonas o malla sombra para evitar concentración solar y efectos del viento.
- Se transportaron cantidades óptimas para evitar que fueran encimadas las plantas en el transporte.

e) Recomendaciones cumplidas previas a la plantación:

- Se realizó una poda a la raíz para evitar que se doblen o crezcan hacia arriba.
- Se retiraron los envases sin dañar la raíz.

- Antes de colocar la planta en la cepa, se agregó tierra a la cepa de la superficie (que es la más fértil), para que la planta tuviera más disposición de nutrientes.
- Después de haber sembrado la planta se colocaron las siguientes capas de tierra sin aprisionar para permitir la aireación y drenaje de la planta.

En la *Figura 43* se muestran imágenes de la plantación para el proceso de sembrado



Figura 43. Proceso de sembrado (Manual básico Conafor, 2013)

- f) Mantenimiento de la reforestación: Esta comprendió los siguientes eventos:
- Control de la maleza.
 - Aplicación de fertilizantes a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos como estiércol, composta o residuos de cosechas.
 - Reposición de plantas muertas.

g) Indicadores de sobrevivencia: Se utilizaron para conocer el éxito de la reforestación y son:

- Ejemplares plantados.
- Supervivencia y establecimiento, este indicador se expresa en base a porcentajes de árboles que subsistieron al trasplante.

En la *Tabla 9* se presenta un cuadro típico para el registro de indicadores del éxito del trasplante y aplica para la reforestación:

Tabla 9.- Indicadores de éxito de trasplante.

Núm. Progresivo	Nombre común	Nombre Científico	Condición
289	sabino	<i>Taxodium mucranatum</i>	1
8	sabino	<i>Taxodium mucranatum</i>	2
3	Sabino	<i>Taxodium mucranatum</i>	3
290	cedro blanco	<i>Cupressus lindleyi</i>	1
4	cedro blanco	<i>Cupressus lindleyi</i>	2
6	cedro blanco	<i>Cupressus lindleyi</i>	3
295	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	1
5	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	2
0	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	3

Por este margen de sobrevivencia se consideró habilitar con 300 individuos de cada especie propuesta.

La condición se indicó conforme a la *Tabla 10*:

Tabla 10.- Condición del árbol

Clave	Descripción
1	Árbol Vivo
2	Árbol muerto
3	<i>Tocón*</i>

En la *Tabla 11*, en la columna de “Daño” se anotó el número de la clave de daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Tabla 11. Daño del árbol.

Clave	Daño (%)	Descripción
1	Ausencia de daño (86%)	El árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas y enfermedades.
2	Daño humano (9%)	El árbol manifiesta heridas causadas por el hombre.
3	Incendios (0%)	Presencia de carbonización en trocos y ramas, desecación o pérdida de follaje.
4	Insectos (7%)	Daño causado por insectos barrenadores, descortezadores, defoliadores.
5	Viento (2%)	Árboles descopados o ramas y ramillas desgajadas a consecuencia del embate del aire.
6	Enfermedades (3%)	Daños causados principalmente por hongos en el tallo, ramas y flores y otras partes.
7	Roedores (1%)	Daños causados en el tallo, ramas, flores u otras partes causadas por ardillas y ratones.
8	Pastoreo (5%)	Pisoteo y ramoneo principalmente de brotes nuevos.
9	Otros (3%)	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar al agente causante.

- Se anotó el porcentaje (%) de individuos afectados por tipo de daño en la casilla Daño (%)
- La altura se midió desde la base del árbol hasta la copa.
- El vigor se consideró como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla.

Y la codificación utilizada se reporta en la *Tabla 12*:

Tabla 12: Codificación para el árbol.

Clave	Vigor
A	Óptimo
B	Bueno
C	Pobre
D	Muy pobre o mínimo

4.5.- MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Tomando en cuenta la normativa del reglamento de la LGPGIR en su capítulo IV Criterio de Operación en el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos en base al artículo 47 como pequeños generadores.

Se puso toda la atención para dar cumplimiento a la normativa aplicable, cuidando la instalación de un almacén dedicado para ello, cuidando que su construcción también fuera conforme a la normativa ión y aplicable, capacitando al personal para el manejo correcto de estos residuos, contratando los servicios de empresa especializada para su recolección y manejo final.

En la *Figura 44, 45, y 46* se muestra el manejo dentro del almacén de residuos peligrosos.



Figura 44:- Manejo de residuos peligrosos. (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 45.- Recipiente que contiene botes de aerosoles (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 46.- Botes de lubricantes recolectados en Almacén de residuos peligrosos. (Foto tomada en sitio, 2013)

Para un control administrativo correcto se llevó una bitácora, donde el personal autorizado realizó las anotaciones necesarias respecto a los materiales depositados.

En la *Figura 47* se muestra la captura en bitácora de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Cantidad		Fecha de ingreso	Fecha de salida	Nombre de quien ingresó al residuo
	Unidad	Valor			
Residuo de aceite	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de pintura	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de aceite	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de pintura	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de aceite	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de pintura	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de aceite	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de pintura	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de aceite	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla
Residuo de pintura	X	X	19/05/2013	20/05/2013	Sandra A. Quintanilla

Figura 47.-: Bitácora de residuos peligrosos. (Foto tomada en sitio, 2013)

Disposición de residuos peligrosos- residuos combustibles.

Los aceites residuales se almacenaron en depósitos metálicos cilíndricos, dispuestos en las zonas del taller de equipos, para su posterior traslado al almacén de residuos peligrosos, para el caso de la obra que nos ocupa, los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipo se realizaron en talleres especializados fuera del área de trabajo.

Con respecto a estopas textiles contaminadas, filtros de aceite y cualquier otro material contaminado con hidrocarburos o derivados del petróleo, fueron embolsados y almacenados en cilindros metálicos, y depositados en el Almacén de Residuos Peligrosos.

- Evitar la instalación de talleres temporales para mantenimiento de maquinaria.

Medidas de respuesta emergente

Las respuestas emergentes se generan por la falta de supervisión y de cumplimiento a los procedimientos, sin embargo el equipo de supervisión debe estar capacitado y preparado para el manejo de cualquier situación emergente, para lo cual se dispuso de un vehículo con equipo especial para estas labores como fueron: tambos, palas, bolsas, incluso extintores con la finalidad de responder en forma inmediata a la emergencia.

Para el caso objeto de este trabajo no hubo necesidad en ningún momento de actuaciones en respuesta emergente.

Capacitación

Esta es una de las tareas importantes que llevó a cabo el equipo responsable de la Supervisión y Verificación del Cumplimiento del Resolutivo Ambiental y los marcos normativos de aspecto ambiental, para lo cual durante el desarrollo de la obra se dieron pláticas semanales al personal obrero y a los residentes de cada frente de obra, en donde se comentaron ampliamente los temas sobre el manejo de los residuos peligrosos, logrando no tener derrames, contaminación de suelos y otros eventos.

Esto soportado por los acuerdos de la contratista para tener lugares específicos para carga de combustibles y los mantenimientos de maquinaria en talleres especializados fuera de los sitios de trabajo. En la *Figura 49* se muestra la lista de asistencia a pláticas de capacitación.

S SPIUSA		LISTA DE ASISTENCIA	
Proyecto: <u>Modernización de la carretera Tepic - Zaratocoy (paso a desnivel) del Km. 0+000 al Km. 0+100</u>			
Cliente: <u>SCF</u>	No. de Reporte:	Fecha: <u>6/11/13</u>	Página de
Curso: <u>Inducción a la obra</u>			
Instructor: <u>Beatriz Guadalupe y Bel Sandra</u>			
Lugar de Realización: <u>Tepic</u>			
Duración: <u>20 minutos</u>			
No.	Nombre Completo	Area de Trabajo	Firma
	Roberto Antonio Cabrera	Albañilería	[Firma]
	Jaime Albano Sandoval	Ayudante	[Firma]
	Pedro Urbano Teller	Pedregal	[Firma]
	Carolina Delacruz	Geología	[Firma]
	Alejandro Garcia Munoz	Ayudante	[Firma]
	Jose Luis Flores	Ayudante	[Firma]
	Jose Guillermo Gutierrez Higuera	Ayudante	[Firma]
	Luciano Masterson Martini	Ayudante	[Firma]
	Villar Manuel Rojas	Ayudante	[Firma]
	Jose Diego de Obando	Oficial	[Firma]
	Cruz Rivera Aguilar	Pedregal	[Firma]
	Ignacio Zella Ochoa	Ayudante	[Firma]
	David Manuel Mejia Acosta	opra. Vial	[Firma]
	Caballe A Lopez F	Ayudante	[Firma]
	Tommaso Garcia Lopez	Ing. Topografía	[Firma]
	Leones Gomez Nieto	Ayudante topo	[Firma]
	Jose Luis Martinez Ramirez	Asistente topografía	[Firma]
	Alejandro Gutierrez Alvarez	Bandero	[Firma]
	Hernandez Mendez Jorge	Bandero	[Firma]
	FIDEL MARIANO PALMA	SANDESA	[Firma]
	Alfonso Sandoval Morales	Ayudante	[Firma]
	Guillermo Luis Huerta	Ayudante	[Firma]
	Rosa Sanchez Silva	Ayudante a top	[Firma]
	David Labasa Lopez	Ing. Topografía	[Firma]
	Andrés Sánchez	Cap. Suelo y Vegetación	[Firma]
Aprobo:			[Firma]
			Nombre y Firma

Figura 49.- Lista de Asistencia de personal a pláticas de capacitación. (Foto tomada en sitio, 2013)

Cabe mencionar que se contrató a la empresa de Servicios Profesionales Ecológicos SA de CV (SPESA) para la recolección de los residuos peligrosos.

4.6.- MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.

Se contó con el apoyo del Municipio de Tepeaca, para la recolección programada de estos, de la misma forma se cumplieron las campañas para que el personal de obra hiciera los depósitos en los sitios dedicados a lo largo del camino cuidando su clasificación, todo esto acompañado de campañas de limpieza de toda la obra,

conservando una imagen adecuada y un entorno libre de contaminación de estos residuos.

4.7.- ALMACENES

Se cuidó que tanto el Almacén de Residuos Peligrosos, como otros almacenes de obra, tuvieran una ubicación adecuada y con las medidas de seguridad suficientes para evitar que el personal no autorizado tuviera acceso a los mismos, cuidando también el hacer una correcta identificación de los mismos, capacitando al personal para hacer un registro adecuado en las bitácoras de campo de los residuos recolectados, y su clasificación.

Características del área de almacenamiento de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos se depositaron en un almacén diseñado para evitar contaminación del suelo, por lo que se construyó un firme de concreto de 10 cm de espesor armado con malla electro-soldada 6/6/10/10 con pendiente al centro, para que cualquier escurrimiento pudiera ser recolectado en un cárcamo de 60 x 60 cm y 60 cm de profundidad también hecho en concreto.

La techumbre fue de lámina galvanizada y con un malla perimetral que garantizará el control y seguridad de los contenedores.

De igual manera se colocó un letrero específico con la leyenda: "ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS". En la *Figura 50* se muestra el Almacén de residuos peligrosos.



Figura 50.- Almacén de residuos peligrosos (Foto tomada en sitio, 2013)

Para el almacén de material para construcción se tomaron especificaciones requeridas por la misma obra. En este almacén construido en obra, fue para la colocación temporal a muy corto plazo del mismo, por lo tanto no requirió de construcción bajo norma alguna, solo las conocidas de seguridad,

En la *Figura 51* se muestra el almacén temporal para material.



Figura 51.-Almacén temporal para material de construcción. (Foto tomada en sitio, 2013)

4.8.- MAQUINARIA

Se cuidó que todos los camiones y equipo contaran con las evidencias de sus VERIFICACIONES VIGENTES en la emisión de gases a la atmosfera, la cual se realizó en los sitios aprobados por la autoridad federal (SEMARNAT), además que se diera cumplimiento a las medidas de seguridad comentadas en otro punto.

En las *Figuras 52, 53 y 54* se muestra copia de algunos de los documentos emitidos por los Verificentros para vehículos utilizados durante la obra.

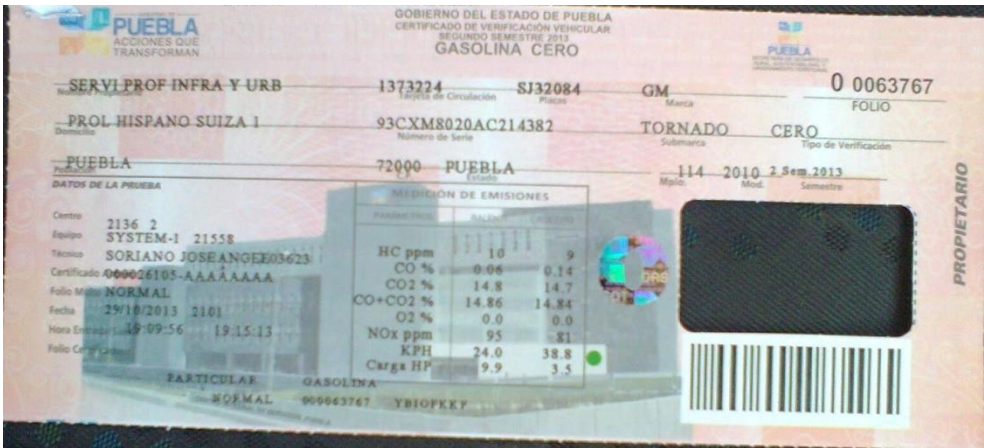


Figura 52.- Verificación de vehículo utilizado en obra. (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 53.- Verificación de vehículo utilizado en obra. (Foto tomada en sitio, 2013)



Figura 54.- Verificación de vehículo utilizado en obra. (Foto tomada en sitio, 2013)

Por parte de la maquinaria adicional y/o rentada se pidió una carta responsiva por parte de la arrendadora Bazam en donde nos expone el mantenimiento preventivo de la maquinaria que arrenda a Spiusa.

En la *Figura 55* se muestra responsiva oficial de la empresa, en donde expresa que se le han realizado mantenimientos a la maquinaria.



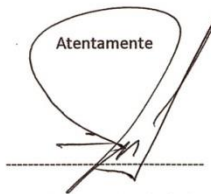
19 de Noviembre del 2013

Biol. Erika Vergara Morgado
Representante Ambiental.
Presentante.

En relación a la solicitud de la información correspondiente al mantenimiento de las maquinarias utilizadas en el proyecto denominado **Modernización de la Carretera Tepeaca – Zacatepec, tramo Tepeaca – Acatzingo de Hidalgo, subtramo del KM. 0+220 al km. 2+200, (Primera Etapa)**, le informo que a dichas maquinas se les efectuó el mantenimiento preventivo correspondiente en nuestras instalaciones, anexo copia de las facturas generadas por el mantenimiento a las mismas.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente



Ing. Marco A. Menéndez L.

CALLE CALASANZ No. 8929 BIS INT. 302 COLONIA LA MORA
PUEBLA, PUE., C.P. 72588
TEL. 230 47 30 bazam12@hotmail.com

Figura 55.- Verificación de vehículo utilizado en obra. (Foto tomada en sitio, 2013)

4.9.- BITÁCORA

Se tuvo especial cuidado en el registro y control de las bitácoras, las cuales fueron revisadas por la dependencia contratante, comentando ampliamente en los informes mensuales el estricto cumplimiento de este rubro ante la SCT.

Basándonos en el programa de cumplimiento de obra y cumpliendo con lo solicitado en el resolutivo, se elaboró una bitácora para el seguimiento de todos y cada uno de los programas, resultando la misma en un compendio de tres cuadernos de registro que abarcan desde el inicio de los trabajos hasta su culminación narrando un total de 116 fojas originales con 3 copias cada una.

En la *Figura 56* se muestra el compendio de bitácora para el seguimiento ambiental.

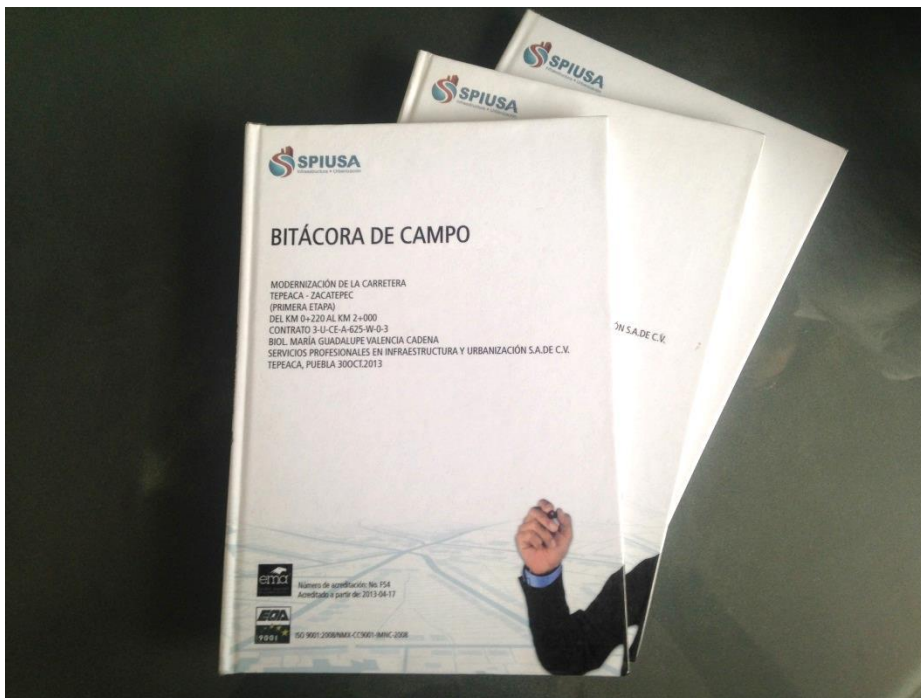


Figura 56.- Compendio de bitácoras de ambiental. (Foto tomada en sitio, 2013)

CONCLUSIONES.

El trabajo de Planeación que se hizo por parte del responsable de la coordinación de los trabajos de vigilancia juega un rol importante en este tipo de proyectos y parte de la evaluación del perfil del personal profesional ya que no existe hoy en las universidades del país un especialista en construcción de carreteras y obras de infraestructura que combine con su perfil el dominio de los temas ambientales, tanto los técnicos como los de administración de proyectos, así como los temas de gestión ante dependencias y entidades que tienen que ver con estos asuntos y que pueda entender los procesos y términos constructivos que son usuales en obras de infraestructura.

Para el caso particular se seleccionó personal con experiencia de más de 5 años para llevar la dirección, seleccionando el personal de apoyo, como fue el especialista en temas de seguridad de obra y la parte operativa de campo a un personal con experiencia en reforestación y manejo de especies de flora.

Habiendo logrado los objetivos definidos solicitados por el resolutivo de impacto ambiental atendiendo el cumplimiento de los permisos para diferentes actividades y el relativo a la vigilancia en campo para la verificación de los rubros de: Reforestación, manejo de residuos sólidos, manejo de residuos peligrosos, fuentes fijas, control del cumplimiento de vehículos y maquinaria en cuanto a la emisión de gases , obteniendo de los subcontratistas responsables las evidencias de las VERIFICACIONES VEHICULARES, de igual forma se verifico que la explotación de los bancos contara con los permisos para trituración y explotación de materiales, cumpliendo el trabajo de Planeación proyectado.

La segunda parte es la Organización, es decir distribuir las diferentes tareas con objeto de que el personal de apoyo cubriera las necesidades de coordinación y supervisión, para lo cual se seleccionó al personal responsable de las operaciones de campo y de la seguridad, ya que al tratarse de un camino en operación fue muy

importante el tema la seguridad tanto de los obreros, como de los usuarios de la obra no teniendo que lamentar ningún accidente.

Otro alcance importante que se logró en esta labor de vigilancia fue el cubrir los temas de CAPACITACIÓN, tanto al personal obrero, como a los operadores de maquinaria sobre diferentes temas, desde los de higiene y seguridad, hasta los relativos al manejo de residuos peligrosos, realizando pláticas semanales y logrando las expectativas propuestas, no habiendo tenido ningún accidente que lamentar tanto de usuarios de la vía en la fase de construcción como de los propios obreros y participantes en la construcción de esta obra.

Finalmente el de Dirección y Control y Vigilancia, es decir el de verificar que los eventos se realizaran en los tiempos previstos de los programas y bajo el marco normativo, como fueron el vigilar que se cumpliera el marco normativo en la explotación de bancos, programas de tala y reforestación , residuos peligrosos y el correcto cumplimiento respecto a las fuentes fijas, el manejo de residuos sólidos; cumpliendo lo propuesto conforme a las evidencias que se adjuntan a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

En cuanto a las normas mencionadas, cada una establecen procedimientos, métodos para el análisis de las diferentes áreas de la ingeniería en medio ambiente como de todos los componentes de estos que servirán de fundamento y aplicación para tener un enfoque en la realización de la tesina.

GLOSARIO

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

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

Dendrocronología: También llamada datación por los anillos de los árboles, es un método basado en el análisis del patrón de crecimiento de los anillos de los árboles. Es una disciplina científica que estudia los cambios ambientales del pasado analizando los anillos de crecimiento anual de los árboles.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

Desértico Rosetófilo: Área seca con hojas en forma de roseta.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Gestión Ambiental: Conjunto de actuaciones, instrumentos y técnicas relacionadas con la conservación, protección y mejora del medio ambiente.

Impacto ambiental: Cualquier alteración de un factor ambiental o del medio ambiente en su conjunto consecuencia de una actividad humana.

Reciclar: Transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Residuos: Sustancias, materiales u objetos generados como resultado de una actividad humana, y de los cuales su poseedor se desprende o tiene intención de desprenderse.

Tocón: Parte del tronco de un árbol que queda en el suelo y unida a la raíz cuando es talado por el pie.

Xerosol Háplico: Área seca. Del griego *Haplos*: simple Suelo seco que no presenta ninguna característica de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

BIBLIOGRAFIA

Los procedimientos o métodos para seguimiento, vigilancia y control, así como cada uno de los capítulos que lo integran, están regidas por diferentes normativas nacionales como internacionales, a continuación se describen las más representativas:

- Cámara de diputados del H. congreso de la unión,
Constitución Mexicana.
Año 2013.
Portal de internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Cámara de diputados del H. congreso de la unión,
Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. (LGEEPA)
Año 2013
Portal de internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>
- Cámara de diputados del H. congreso de la unión, *Reglamento de ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*
Año 2013
Portal de internet:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/abro_Reg_LGEEPA_MAA.PDF
- Cámara de diputados del H. congreso de la unión, *Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).*
AÑO 2013
- CONAFOR
Portal de internet: <http://www.semarnat.gob.mx/search/node/conafor>
Año 2013
- Semarnat NOM-086-SCT2-2004 “SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA LA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES

- Semarnat NOM-052-SEMARTAT-2005 PROCEDIMIENTO IDENTIFICACIÓN Y Listado de RESIDUOS PELIGROSOS SEMARTAT
- Semarnat. NOM-083-SEMARNAT-2003
- Semarnat Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR (LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS),
- Semarnat Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR (LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS),
- Semarnat. NOM-058- REQUISITOS PARA LA OPERACIÓN DE UN CONFINAMIENTO CONTROLADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS
- Semarnat. NOM-085-SEMARNAT-2011. CONTAMINACION A LA ATMOSFERA.
- Semarnat NOM-043- 2003 ESTABLECE LOS NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION A LA ATMOSFERA DE PARTICULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.
- Sct. NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE, 2012-2013
- Semarnat. LA GESTIÓN AMBIENTAL EN MEXICO. SEMARNAT. 2006. MEXICO
- RZEDOWSKY, J.1978 La vegetación en México. 1978. Edit. Limusa
- INEGI.2001. PORTAL DE INTERNET DEL NSTITUTO NACIONAL DE Geografía estadística e informática:
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/esterri>

ANEXOS

ANEXO 1: “Resolutivo de impacto ambiental. Especificaciones generales de construcción y relativas al control y seguimiento en campo de las medidas de mitigación de impacto ambiental”.

ANEXO 2 “Oficio sobre la entrega de informes”

ANEXO 3 “NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2004.-Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”

ANEXO 4 “Oficio sobre la autorización de fuentes fijas”

ANEXO 5 “Clasificación de árboles talados”

ANEXO 6 “Ejemplo de hojas de Bitácora de obra”