

# MEMORIA DOCUMENTAL

“OBRA DE SEÑALIZACIÓN DE 38 CRUCES A NIVEL EN EL ESTADO DE JALISCO”.



# Índice

1. Presentación
  - 1.1. Nombre del proyecto
  - 1.2. Principales componentes del proyecto
  - 1.3. Periodo de vigencia que se documenta
  - 1.4. Ubicación geográfica
  - 1.5. Principales características técnicas
  - 1.6. Unidades administrativas participantes
  - 1.7. Nombre y firma del titular de la dependencia
2. Fundamento legal y objetivo de la memoria documental
  - 2.1. Fundamento legal
  - 2.2. Objetivo de la memoria documental
3. Antecedentes del proyecto
4. Marco normativo aplicable
5. Acciones realizadas
  - 5.1. Acciones conceptuales
  - 5.2. Acciones legales
  - 5.3. Acciones administrativas
  - 5.4. Acciones operativas
  - 5.5. Acciones de seguimiento
6. Aplicación de los recursos humanos, financieros y presupuestarios
  - 6.1. Humanos
  - 6.2. Financieros y presupuestarios
7. Principal problemática o situaciones críticas
8. Resultados obtenidos
  - 8.1. Resultados alcanzados e impactos obtenidos
  - 8.2. Resultados en el cumplimiento de metas comprometidas
9. Efectos producidos en el ámbito económico, social y de medio ambiente
  - 9.1. Económico
  - 9.2. Social
  - 9.3. Medio ambiente
10. Relación de anexos

# 1. Presentación

## 1.1. Nombre del Proyecto

“Obra de señalización de 38 cruces a nivel en el Estado de Jalisco”.

## 1.2. Principales Componentes del Proyecto

Señalización de 38 cruces a nivel.

## 1.3. Periodo de Vigencia que se Documenta

Diciembre de 2012 a Noviembre del 2018

## 1.4. Ubicación Geográfica

En la zona metropolitana del Estado de Jalisco.

## 1.5. Principales Características Técnicas

Se llevará a cabo la sustitución, nivelación, alineamiento de riel de acero, durmientes, balasto, instalación de señalamiento vertical y horizontal, superficie de rodamiento, incluyendo obras de drenaje, así como la instalación de circuitos de vía para la detección de trenes e instalación, programación y puesta en operación de semáforos viales.

## 1.6. Unidades Administrativas Participantes

Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal y Centro SCT de Jalisco, Gobierno del Estado de Jalisco a través de Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y Secretaría de Hacienda y Crédito Público a través de la unidad de Inversiones.

## 1.7. Nombre y Firma del Titular de la Dependencia

**Ing. Guillermo Nevárez Elizondo**  
**Director General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal**

## 2. Fundamento Legal y Objetivo de la Memoria Documental

### 2.1. Fundamento legal

- Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el DOF el 27 de Agosto de 2018 (artículos 6, 25 y 134).
- Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Ley publicada en el DOF el 4 de Mayo de 2015 (artículos 3, fracciones VII y IX; 4; 8; 24, fracciones V y VI; 113, fracciones I, II, VIII, y 116).
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Ley abrogada en el DOF el 09 de mayo de 2016 (artículos 3, fracciones III, V, VI; 13, fracciones I, II, IV y V; 14, fracciones I, II y IV; 15; 18, fracción I, y 19).
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Última reforma publicada en el DOF el 27 de enero de 2017 (artículos 3; 11, fracciones V y VI; 12; 15; 68; 110 y 113).
- ACUERDO por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tengan asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión. Publicado en el DOF el 6 de Julio de 2017.
- ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos Generales para la regulación de los procesos de entrega-recepción y de rendición de cuentas de la Administración Pública Federal. Publicado en el DOF el 24 de Julio de 2017 (artículos 39, 40, 41, 42 y 43).

## 2.2. Objetivo de la memoria documental

La presente Memoria Documental se elabora con el propósito de documentar la conclusión del Proyecto señalización de 38 cruces a nivel en el Estado de Jalisco, detallando las acciones realizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal (DGDFM) y el Centro SCT Jalisco (CSCT Jalisco), que abarca el periodo 2012-2018 de esta administración.

### 3. Antecedentes del Proyecto

La gran expansión del área geográfica de la urbe en la mayoría de las localidades del territorio nacional, han propiciado que los cruces a nivel de vialidades con las vías férreas representen mayor riesgo para los usuarios, derivado del incremento del volumen de tránsito vehicular, provocando retrasos en la operación ferroviaria, bloqueos al tránsito urbano, así como la pérdida de bienes materiales y en ocasiones de pérdida de vidas humanas.

La seguridad en el Sistema Ferroviario Nacional, es un elemento crucial para su desarrollo, así como de la economía nacional, uno de los factores de mayor impacto para el logro de este propósito, es que los cruces a nivel tengan una correcta señalización y adecuadas condiciones físicas de la infraestructura, por lo que, con este proyecto de modernización y equipamiento, se busca mejorar las condiciones de uso y de seguridad.

Para el logro de este fin, de manera conjunta la Secretaría y las Empresas Ferroviarias Concesionarias, en participación con los Municipios clasificaron los cruces a nivel de acuerdo a su peligrosidad o riesgo, y la Secretaría determinó incorporar 38 de ellos en el Programa de Seguridad Ferroviaria 2014, en el Estado de Jalisco, con el objeto de elevar los niveles de seguridad y en consecuencia reducir el índice de siniestros en estas intersecciones, se procedió a estructurar una estrategia de atención bajo los siguientes esquemas:

Señalización de cruces a nivel en caminos y calles con vías férreas, mismos que se realizan conforme a las consecuentes especificaciones:

- Suministro e instalación, de señalamiento horizontal, señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo, en el cruce de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas”; así como señal informativa tipo bandera y zona restrictiva en área de influencia de barrera.
- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de dispositivos automáticos para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos y señales sonoras, de

conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, y en caso de no estar previsto, se deberá de cumplir con las normas internacionales, "disposición de la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas."

- Suministro e instalación, de superficie de rodamiento a base placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las normas NOM-050-SCT2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.
- Rehabilitación de vía, remplazando el durmiente, riel de acero y balasto, complementando con obras de drenaje a lo largo del cruce, en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, "Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas" reglamento de conservación de vía y estructuras para los ferrocarriles mexicanos y proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000, "Para Durmiente de Concreto. Parte 1.- Durmiente monolítico" y NOM-056-SCT2-2000, para Durmientes de Madera.
- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de semáforo vial para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos con 3 señales tipo led, 2 en color ámbar destellante y 1 en rojo.
- Suministro e instalación de boyas de separación de carriles, las cuales se fijarán a la carpeta asfáltica con el propósito de delimitar el carril de retorno que se encuentre después de pasar el cruce a nivel y que normalmente se colocarán en sentido de la vialidad en el carril izquierdo a fin de retornar en dirección nuevamente al cruce.
- Suministro e instalación, de protección de concreto armado, con reja, postes de fijación, herrajes ahogados en concreto, concertina, canalizaciones de PVC Conduit de 1", 1 1/2" y 3/4, puerta de acceso con chapa y candado de alta seguridad, contemplando el relleno y compactado a base de tepetate y suministro y colocación de grava de 3/4.
- Suministro e instalación de trabajos complementarios en vías, como lo son aislamiento de herrajes, aplicación de soldaduras, desencajonado de durmientes, etc.

El 21 de noviembre de 2014, se suscribió el convenio de concertación de acciones con los gobiernos estatales y municipales y en coordinación con la SCT, así como las empresas concesionarias han desarrollado estudios técnico-justificativos en diversas localidades del Sistema Ferroviario Mexicano, que permiten contar con una perspectiva integral de la problemática existente en la seguridad de las zonas urbanas que interactúan con el ferrocarril, así como de alternativas que se proponen para desarrollar proyectos orientados a incrementar la misma, a través de la construcción de infraestructura ferroviaria; lo que permite contar con los elementos necesarios para determinar la viabilidad de los proyectos y la factibilidad de incorporarlos al Programa de Seguridad Ferroviaria. **(Anexo 1).**

## 4. Marco Normativo Aplicable

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Ley de Planeación.
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Ley de Vías Generales de Comunicación.
- Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.
- Reglamento del Servicio Ferroviario.
- Reglamento Interior de la SCT.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

## 5. Acciones Realizadas

### 5.1. Acciones conceptuales.

La falta de libramientos en zonas urbanas dentro del territorio nacional, motivó que la prestación del Servicio Ferroviario, provocara bloqueos viales en las ciudades por donde cruza el ferrocarril, incrementando la inseguridad en cruces a nivel.

Por tal motivo, la SCT para dar atención a las inquietudes manifestadas por las autoridades locales, así como la población y zonas urbanas instrumentó el Programa de Seguridad Ferroviaria en las Ciudades de mayor problemática con el propósito de incrementar el índice de seguridad del Sistema Ferroviario Nacional, al mismo tiempo se mejora la imagen de las ciudades y se moderniza tanto la infraestructura vial como la ferroviaria, por lo que se llevó a cabo el proyecto de “Señalización de 38 cruces a nivel en el Estado de Jalisco”.

Dicho proyecto se desarrolló con la participación de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, así como Concesionarios Ferroviarios que operan en las Ciudades impulsando los cruces con las vías férreas, y el señalamiento de cruces a nivel en distintos puntos del territorio nacional. En este caso se realizó en la zona metropolitana del estado de Jalisco. **(Anexo 1)**.

### 5.2. Acciones legales.

Una vez definidos los trabajos que se requerían para la ejecución del proyecto, se procedió a la contratación de los servicios de obra y supervisión, con ello se ejecutaría el proyecto de inicio a fin, con su seguimiento adecuado para su conclusión, garantizado una buena ejecución en los trabajos de construcción, así como la calidad de los materiales hayan sido utilizado correctamente.

El 21 de noviembre de 2014, se suscribió el convenio de concertación de acciones con los gobiernos estatales y municipales, y un concesionario, en coordinación con la SCT, así como las empresas concesionarias han desarrollado estudios técnico-justificativos en diversas localidades del Sistema Ferroviario Mexicano, que permiten contar con una perspectiva integral de la problemática existente en la seguridad de las zonas urbanas que interactúan con el ferrocarril, así como de alternativas que se proponen para desarrollar proyectos orientados a incrementar la misma, a través de la construcción de infraestructura ferroviaria; lo que permite contar con los elementos necesarios para determinar la viabilidad de los proyectos y la factibilidad de incorporarlos al Programa de Seguridad Ferroviaria.

Siguientes Pasos:

Dar cumplimiento a lo establecido en el Convenio de Coordinación y Concertación de Acciones hasta diciembre de 2018: **(Anexo 3)**.

- El Gobierno Estatal deberá encargarse del mantenimiento y de vigilancia de los señalamientos, la superficie de rodamiento y la caseta de control.
- FERROMEX - mantenimiento de los elementos de la vía férrea.

### 5.3. Acciones administrativas

Es importante resaltar lo establecido en el artículo 44, fracción V, del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el cual a la letra señala: “ARTÍCULO 44. El Director General de cada Centro SCT, además de las atribuciones contenidas en el artículo 10 de este Reglamento, tendrá las siguientes:

V. Vigilar, promover, supervisar y ejecutar los programas de la Secretaría, en la entidad federativa de su adscripción, de conformidad con las normas e instrucciones que determine la Coordinación General de Centros SCT, conjuntamente con las unidades administrativas centrales”.

La implementación del Programa está sujeta a la publicación de las reglas de operación del Fondo Nacional de Seguridad para Cruces Viales Ferroviarios que será coordinada por la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario, creada el 18 de Agosto de 2016 (DECRETO por el que se crea la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes).

Toda vez que el Programa opera de manera general mediante la suscripción del Convenio de Coordinación y Concertación de Acciones se deberá dar el seguimiento a lo descrito en dicho convenio en donde El Gobierno Estatal deberá dar el mantenimiento y vigilancia de los señalamientos, superficie de rodamiento y caseta de control y FERROMEX - mantenimiento de los elementos de la vía férrea.

El 20 de febrero de 2015 se concluyeron los trabajos (la DGDFM formalizó la entrega-recepción y finiquito de los trabajos). **(Anexo 2)**.

## 5.4. Acciones operativas

Para llevar a cabo la ejecución de las obras el 01 de octubre de 2014, se llevó a cabo el arranque de obras y supervisión para la rehabilitación de 38 cruces a nivel en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco (5 en Guadalajara, 8 en Zapopan, 11 en Tlaquepaque, 11 en Tlajomulco de Zúñiga y 3 en El Salto).

Para llevar a cabo los cruces a nivel se compone de varias obras las cuales se iniciaron en diferentes puntos de la ciudad y lo que se empezó a realizar son los siguientes trabajos:

- Suministro e instalación de marcaje horizontal con pintura tráfico color blanco y microesfera.
- Suministro e instalación de marcaje horizontal con pintura tráfico color amarillo y microesfera.
- Suministro e instalación de señalamiento horizontal con vialeta round shoulder cuerpo blanco y lente rojo.
- Suministro e instalación de tachuela de aluminio SPH-2 en cruce de ferrocarril.
- Suministro e instalación de señalamiento vertical restrictivo SR-6 86x86 (Alto).
- Suministro e instalación de señalamiento vertical preventivo SP-35 86x86 (Cruce ffcc).
- Suministro e instalación de señalamiento vertical preventivo SP-41 86x86 (Reductor de velocidad).
- Suministro e Instalación de señalamiento vertical informativo SI-1 86x300 (No obstruya el cruce y disminuya su velocidad).
- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de dispositivos automáticos para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos y señales sonoras, de conformidad con la nom-050-sct2-2001.
- Suministro e instalación de poste SR-1 de acero inoxidable 6.10 mts. de altura, con semáforo destellantes ferroviario de 2 luces, campana electrónica, señalamiento número de vías que cruzan, señal de cruz san Andrés, con concha de protección del poste.
- Suministro e instalación de poste para acometida de 12 metros de altura con estructura para alojar paneles solares.

- Suministro e instalación de caseta de control para cruce a nivel con sensor de movimiento, detección de trenes por medio de circuitos de vía, con sistema de grabación de eventos, lámpara de llamada de mantenimiento, salidas para sincronizar semáforos viales, por medio de los sensores de detección del equipo.
- Implementación de reductores de velocidad conforme la norma n-pry-car-10-04-006/08.
- Suministro e instalación, de superficie de rodamiento.
- Suministro e instalación, de superficie de rodamiento a placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles.
- Suministro e instalación de remates de concreto hidráulico con corte de carpeta a un ancho de 2.5 mts., con una profundidad de 0.2mts.
- Rehabilitación de vía, remplazando el durmiente, riel de acero y balasto, complementando con obras de drenaje a lo largo del cruce, en cruces de ferrocarril con caminos y calles.
- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de semáforo vial para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos con 3 señales tipo led.
- Suministro e instalación de poste de acero inoxidable 9.10 mts de altura, TIPO SENCILLO, con bases de concreto y anclajes necesarios a base de tornillería galvanizada, donde se instalarán las señales luminosas tipo led, a base de 3 cabezas una en rojo, otra en ámbar destellante y otra en verde.
- Suministro e instalación de boya metálica para delimitación vial entre carriles.
- Suministro e instalación, de protección de concreto armado, con reja, postes de fijación, herrajes ahogados en concreto, concertina, canalizaciones de PVC, puerta de acceso con chapa y candado de alta seguridad.
- Suministro e instalación de trabajos complementarios en vías.
- Suministro e instalación de aislamiento de herrajes de vía.
- Suministro e instalación de aislamiento en vía.
- Desencajonado de durmientes.
- Suministro e instalación de planchuelas aisladas en cruces a nivel.

- Suministro e instalación ligaduras soldables para continuidad del riel.
- Limpieza general en el cruce a nivel, eliminando los materiales que sean producto de los trabajos de rehabilitación o se encuentren obstruyendo la zona de influencia del cruce a nivel (50 mts sobre vialidades y 100 mts sobre vías, contemplando el DVD).

En cuanto a la operación del proyecto realizado referente a los 38 cruces a nivel, (5 en Guadalajara, 8 en Zapopan, 11 en Tlaquepaque, 11 en Tlajomulco de Zúñiga y 3 en El Salto), considera los trabajos relativos a la sustitución, nivelación, alineamiento de riel de acero, durmientes, balasto, instalación de señalamiento vertical y horizontal, superficie de rodamiento, incluyendo obras de drenaje, así como la instalación de circuitos de vía para la detección de trenes e instalación, programación y puesta en operación de semáforos viales.

El impacto positivo alcanzado en el marco del “Programa de Seguridad Ferroviaria”, ratifica el compromiso adquirido por el Gobierno Federal para mejorar la operación ferroviaria en zonas urbanas con el desarrollo de obras, incrementan el índice de seguridad del Sistema Ferroviario Nacional, al mismo tiempo se mejora la imagen de las ciudades y se moderniza tanto la infraestructura vial como la ferroviaria. (**Anexo 1**).

### **5.5. Acciones de seguimiento**

El seguimiento de la ejecución de las obras de los 38 cruces a nivel en las zonas conurbadas en Jalisco, se dio principalmente a través de personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, quienes a su vez fueron apoyados con empresas dedicadas a la Supervisión de Obra y Verificación de Calidad, así como también con participación del gobierno del Estado de Jalisco. En cada una de las obras que integran el proyecto.

Dicha supervisión se elaboró con el propósito de ver el progreso del proyecto y se tomaran las acciones y decisiones apropiadas para evitar alguna problemática o atrasos en el plazo de la realización de los trabajos y así tener pauta para la solución.

En relación con los informes efectuados sobre el avance se realizó un programa de obra en el que se planifico la estrategia para poner en acción el cumplimiento del proyecto, dando seguimiento y vigilancia a lo planificado evitando errores en la estrategia inicial para poder corregirlos y replantearlos a tiempo; para obtener un avance lo más rápido y acertado posible.

PROGRAMACION DE EJECUCIÓN DE 38 CRUCEROS A NIVEL JALISCO

CALLE	L I N E A	KM	ACTIVIDAD	1			2			3			4			5			
				01 al 31 de OCT.			01 al 30 de NOV.			01 al 31 DIC.			01 al 31 ENE.			01 al 20 de FEB.			
CARRETERA GUADALAJARA-EL SALTO	I	233+505	RD																
			COMP																
			SR																
			RV																
			PROT																
			DA																
			DVA																
			MH																
			BA																
CUA																			
BOMBAYOS	I	240+140	RD																
			COMP																
			SR																
			RV																
			PROT																
			DA																
			DVA																
			MH																
			BA																
CUA																			
EL VERDE	I	242+600	RD																
			COMP																
			SR																
			RV																
			PROT																
			DA																
			DVA																
			MH																
			BA																
CUA																			
LA VENTA	T	1742+892	RD																
			COMP																
			SR																
			RV																
			PROT																
			DA																
			DVA																
			MH																
			BA																
CUA																			
PERIFERICO SAN MARTÍN	I	247+390	RD																
			COMP																
			SR																
			RV																













De las acciones de sondeo en las poblaciones beneficiadas se observa una gran aceptación la rehabilitación de cruces a nivel como resultado donde cada vez más ciudades desean sumarse al programa y las entidades que han sido beneficiadas se encuentran interesadas en participar nuevamente por los altos logros alcanzados y los beneficios que contrae a la población.

Dichas acciones sustentan el cumplimiento hacia el objetivo rector del Plan Nacional de Desarrollo, que refiere la de “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.”. Sector Ferroviario, Promover el establecimiento de un programa integral de seguridad estratégica ferroviaria. (**Anexo 5**).

## 6. Aplicación de los Recursos Humanos, Financieros y Presupuestarios

### 6.1. Humanos

Este proyecto de “Señalización de 38 cruces a nivel en el Estado de Jalisco” se realizó con personal de estructura del Centro SCT Jalisco y Gobierno del Estado de Jalisco manifestándose que no hubo ninguna contratación por honorarios o eventuales.

### 6.2. Financieros y presupuestarios

Los Cruces a nivel contratados correspondieron al Estado de Jalisco, con un monto total de inversión de 1, 995 Millones de Pesos. (**Anexo 4.**)

## 7. Principal Problemática o Situaciones Críticas

Las variables identificadas que impactan el desarrollo adecuado del proyecto de Seguridad Ferroviaria (PSF), se destacan a continuación:

- La falta de recursos presupuestales suficientes que autoricen las autoridades financieras respectivas.
- Permanente rotación o cambio de autoridades estatales y municipales, situación que afecta la definición de obras y programas maestros en los estados y municipios.
- Falta de una concientización y compromiso de autoridades participantes, que contribuya a protocolizar en el corto plazo la firma de Convenios de Coordinación y Concertación de Acciones.

## 8. Resultados obtenidos

### 8.1. Resultados alcanzados e impactos obtenidos

Como resultado de la implementación del Programa de Seguridad Ferroviaria se han beneficiado el Estado de Jalisco, situación que permite confirmar un gran impacto positivo en la creación y modernización de infraestructura vial y ferroviaria, a continuación, se sintetiza los resultados y beneficios alcanzados en el Programa.

Por otra parte, en los Estado Jalisco se han señalado y rehabilitado 38 cruces a nivel optimizando e incrementando la seguridad del Sistema Ferroviario Nacional, manteniendo como mínimo, en cada cruce las siguientes especificaciones técnicas:

- Señalamiento horizontal, señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo, en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las NOM-050- SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” y la NOM-034-SCT2-2003, “señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”; así como zona restrictiva en área de influencia del cruce a nivel.
- Todos los sistemas de señales que integra un cruce de vía férrea con caminos y calles, dispuestas en tal forma que indiquen a los conductores que circulan por el arroyo vehicular, la aproximación a un cruce ferroviario.
- Marcaje horizontal con pintura tráfico color blanco, amarillo y microesfera en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001. Es el conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios.
- Señalamiento horizontal con vialeta cuerpo blanco y lente rojo de acuerdo a la NOM-050-SCT2-2001. Las vi aletas deberán de ser, retro reflejante en ambas caras, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del

conductor en forma de un haz luminoso. De conformidad a la NOM-050-SCT2-2001.

- Tachuela de aluminio SPH-2 en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001. Tachuela o botón de aluminio se colocarán en el pavimento para producir variaciones en la superficie de rodadura, con el propósito de provocar vibraciones y un efecto sonoro en el vehículo que los atraviesa o circula sobre ellos, alertando así al conductor sobre la existencia de algún peligro potencial para que reduzca su velocidad o rectifique su trayectoria.
- Señalamiento vertical restrictivo SR-6 86X86 (Alto) con suministro e instalación de tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta roja serigrafía en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001. Las señales restrictivas (SR-6) a base de tableros con símbolos y/o leyendas que regularan el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad, siendo señales bajas que se fijan en postes y marcos, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente.
- Señalamiento vertical preventivo SP-35 86X86 (Cruce FFCC) con tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001. Las señales preventivas (SP) a base de tableros, símbolos y leyendas para prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza. Siendo señales bajas que se fijaran en postes y marcos.
- Señalamiento vertical preventivo SP-41 86X86 (Reductor de Velocidad) señalamiento vertical bajo preventivo tablero plano en lámina galvanizada Cal-16, fondo amarillo reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía, en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001.

- Señalamiento vertical informativo SI-1 (No obstruya el cruce y disminuya su velocidad) vertical bajo informativo de recomendación SI-R, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001. Las señales informativas de recomendación (SI) del tipo señales bajas se colocaran para recordar al usuario disposiciones o recomendaciones de seguridad que debe observar durante su recorrido, se fijan en postes, marcos y otras estructuras. Longitudinalmente, las señales informativas de recomendación se colocarán en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición o recomendación que se trate.
- (DA) Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de dispositivos automáticos para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos y señales sonoras, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, y en caso de no estar previsto, se deberá de cumplir con las normas internacionales, "disposición de la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas."
- DEFINICIÓN: Todos los dispositivos automáticos para el control de tráfico que integra un cruce de vía férrea con caminos y calles.
- Señal SR-1 de acero inoxidable 6.10m. de altura cal-10, placa base de 5/8" en 60 X 60 y cartabones de ¼ base del poste 11" y punta 8", con semáforo destellantes ferroviario de 2 luces, campana electrónica, colocadas a 2.5m. de altura, señalamiento número de vías que cruzan, señal de cruz san Andrés, base para fijación de concreto para poste SR1, con ancla cold roll de 1.9 cm con concreto de 300 kg/cm<sup>2</sup>, con concha de protección del poste.
- Poste para acometida de 12 metros de altura con estructura para alojar paneles solares fabricado con 2 secciones de PTR estructural. Base tiene una placa de 0.40 x 0.40 m. x ¾", con 4 perforaciones de 1 ¼" de diámetro 30 x 30 cms centro a centro. Registro de 8 x 19 cms para conexiones eléctricas en su base, fabricado de solera cal. 10 con tapa de lámina cal. 10 galvanizada en acabado fondo anticorrosivo y pintura metálica. El suministro de energía eléctrica será a través de fotoceldas, necesarios para que funcionen los equipos de control de señalización.

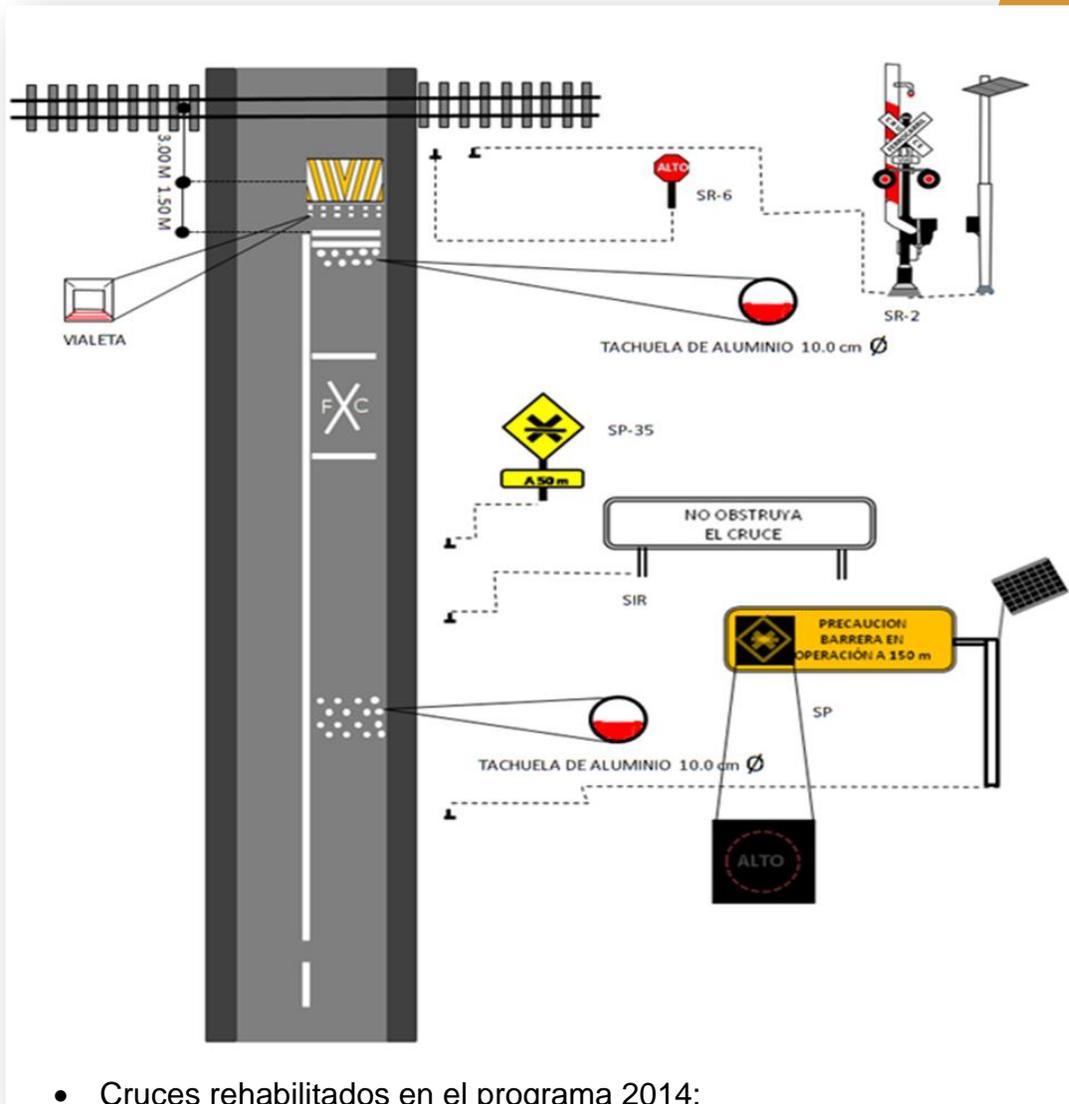
- Caseta de control para cruce a nivel con sensor de movimiento, detección de trenes por medio de circuitos de vía, con sistema de grabación de eventos, lámpara de llamada de mantenimiento, salidas para sincronizar semáforos viales, por medio de los sensores de detección del equipo, bases para fijación de concreto para caseta de control, con ancla cold roll de 1.9 cm con concreto de 300 kg/cm<sup>2</sup>.
- (RV) Implementación de reductores de velocidad conforme la Norma N-PRY-CAR-10-04-006/08, parte 10, título 04, capítulo 006 “proyecto de señalamiento y dispositivos de seguridad en calles y carreteras”.
- Reductor de velocidad de 0.10 cms de espesor, de concreto hidráulico  $f'c=300$  kg/cm<sup>2</sup>, riego de impregnación, malla electrosoldada, pintura tráfico color negro y pintura tráfico color amarillo.
- (SR) Superficie de rodamiento a base placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las normas NOM-050-SCT2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.
- Superficie de rodamiento a base de placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las NORMAS NOM-050-SCT2-2001, disposición para la Señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. Este tipo de superficies de rodamiento requieren de durmientes nuevos, que el riel sea soldado, nivelándola, verificando el escantillón y el balasto. Previa a la instalación de las placas se elimina el exceso de balasto; que no exceda la altura del durmiente. Los módulos de neopreno deberán de constar de un módulo central (entre rieles) y dos de extremo (costado de la vía), para fijarse con clips a cada 6 ft, a fin de evitar movimientos de los neoprenos, deberá de contar con bloques metálicos de seguridad tipo rampa a los extremos, a fin de proteger la superficie de rodamiento por objetos arrastrados.
- Instalación de remates de concreto hidráulico con corte de carpeta a un ancho de 2.5 mts con una profundidad de 0.2mts, con malla electro soldada de 6x6 6-6 con  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, con concreto hidráulico de  $f'c = 300$  kg/cm<sup>2</sup>, perfectamente vibrado para evitar filtraciones y porosidad en el acabado exterior para la correcta instalación.

- (RD) Rehabilitación de vía, reemplazando el durmiente, riel de acero y balasto, complementando con obras de drenaje a lo largo del cruce, en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, “disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” reglamento de conservación de vía y estructuras para los ferrocarriles mexicanos y proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000, “para durmiente de concreto. Parte 1.- durmiente monolítico” y NOM-056-SCT2-2000, para durmientes de madera.
- (DVA) Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de semáforo vial para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos con 3 señales tipo led, 2 en color ámbar destellante y 1 en rojo.
- Suministro e instalación de poste inoxidable, SENCILLO, TIPO LATIGO O MARCO, con bases de concreto y anclajes necesarios a base de tornillería galvanizada, donde se instalarán las señales luminosas tipo led, a base de 2 cabezas una en rojo y otra en ámbar destellante, de conformidad con las normas nom-050-sct2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.
- Suministro e instalación de señales luminosas tipo led, a base de 3 cabezas una en color rojo y 2 en color ámbar destellante, a fin de advertir el paso del tren sobre el cruce a nivel, de conformidad con las normas NOM-050-SCT2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. Señal luminosa tipo led de 3 cabezas, la cabeza superior e inferior exhibirá aspectos ámbar fijo o destellante y la cabeza central exhibirá aspectos rojos, en donde aplique, lo anterior para exhibir el estado de la vía (presencia de trenes y cruce sobre vía desocupada), las cuales irán montadas sobre un poste metálico, sencillo, tipo látigo o marco, según aplique, fijado a una base de concreto para detectar el movimiento de trenes sobre el cruce a nivel. La señal luminosa deberá de ser tipo unidad con leds y deberán ser controladas por una tarjeta electrónica.
- (BA) Boyas de separación de carriles, las cuales se fijarán a la carpeta asfáltica con el propósito de delimitar el carril de retorno que se encuentre después de pasar el cruce a nivel y que normalmente se colocarán en sentido de la vialidad en el carril izquierdo a fin de retornar en dirección nuevamente al cruce.
- (PROT) Protección de concreto armado, con reja, postes de fijación, herrajes ahogados en concreto, concertina, canalizaciones de PVC conduit de 1", 1 1/2" y 3/4, puerta de acceso con chapa y candado de alta

seguridad, contemplando el relleno y compactado a base de tepetate y colocación de grava de 3/4.

- (COMP) Trabajos complementarios en vías
- Aislamiento de herrajes.
- Aplicación de soldaduras.
- Desencajonado de durmientes.
- Limpieza general en el cruce a nivel.

La señalización mencionada como primera alternativa de solución se llevaría a cabo como lo muestra la siguiente figura:



LISTA DE CRUCES A NIVEL DE CALLES Y CAMINOS CON VIAS FÉRREAS EN EL ESTADO DE JALISCO							
No	LÍNEA	KM	NOMBRE DE LA CALLE O CAMINO QUE CRUZA LA VÍA FÉRREA	MUNICIPIO	ESTADO	COORDENADAS UTM	
						X	Y
1	I	233+505	CARRETERA GUADALARA-EL SALTO	TLAQUEPAQUE	JALISCO	684,196.492	2,267,535.434
2	I	240+140	BOMBEROS	TLAQUEPAQUE	JALISCO	680,295.898	2,272,888.674
3	I	242+600	EL VERDE	TLAQUEPAQUE	JALISCO	678,711.913	2,274,642.125
4	T	1742+982	CARRETERA LA VENTA A NEXTIPAC	TLAQUEPAQUE	JALISCO	672,467.200	2,277,647.580
5	I	247+390	PERIFERICO SAN MARTÍN	TLAQUEPAQUE	JALISCO	676,537.256	2,278,441.043
6	I	251+080	JUAN DE LA BARRERA	TLAQUEPAQUE	JALISCO	673,282.628	2,279,335.166
7	I	266+768	MOCTEZUMA	TLAQUEPAQUE	JALISCO	672,927.730	2,279,401.674
8	I	269+740	ARTESANOS	TLAQUEPAQUE	JALISCO	671,873.707	2,276,749.679
9	I	270+410	LAT. PERIFERICO	TLAQUEPAQUE	JALISCO	671,485.085	2,276,149.339
10	I	270+450	LAT. PERIFERICO	TLAQUEPAQUE	JALISCO	671,454.054	2,276,111.338
11	I	270+715	CALLE LA PAZ	TLAQUEPAQUE	JALISCO	671,222.874	2,275,744.349
12	I	272+694	AV. ADOLF HORN	TLAQUEPAQUE	JALISCO	670,324.512	2,274,133.413
13	I	276+275	FRACC. SANTA FE (DOBLE)	TLAJOMULCO	JALISCO	668,633.476	2,271,075.281
14	T	1745+421	INGRESO A LA UDE G CBA	TLAJOMULCO	JALISCO	654,550.000	2,292,773.000
15	I	279+140	CAMINO A SAN SEBASTIAN	TLAJOMULCO	JALISCO	667,544.943	2,268,505.686
16	I	284+420	TAPONES INNOVATIVOS	TLAJOMULCO	JALISCO	665,225.716	2,264,159.363
17	I	284+660	PATOS	TLAJOMULCO	JALISCO	664,988.064	2,264,048.362
18	I	284+861	CAM. LOMAS DE TEJEDA	TLAJOMULCO	JALISCO	664,825.548	2,263,981.964
19	I	287+966	AV. PEDRO PARRA CENTENO	TLAJOMULCO	JALISCO	662,152.938	2,263,431.451
20	I	295+539	28 DE ENERO	TLAJOMULCO	JALISCO	656,383.336	2,265,237.680
21	I	296+580	FLORES	TLAJOMULCO	JALISCO	655,381.218	2,265,087.263
22	I	300+500	CAMINO A COFRADIA	TLAJOMULCO	JALISCO	651,502.918	2,265,676.802
23	I	302+813	CAM. CRUZ VIEJA	TLAJOMULCO	JALISCO	649,884.395	2,266,767.154
24	T	1747+459	TECHNOLOGY PARK 2	ZAPOPAN	JALISCO	656,541.677	2,292,225.932
25	T	1748+190	TECHNOLOGY PARK 1	ZAPOPAN	JALISCO	657,213.777	2,292,013.473
26	T	1750+000	LA MODERNA	ZAPOPAN	JALISCO	658,915.325	2,291,474.420
27	T	1751+914	BASE AÉREA	ZAPOPAN	JALISCO	660,460.444	2,290,339.617
28	T	1752+937	LAT. PERIFERICO	ZAPOPAN	JALISCO	661,176.484	2,289,652.185
29	I	251+330	CALLE MOJONERA	TLAQUEPAQUE	JALISCO	673,044.603	2,279,622.235
30	T	1756+840	MAURICE BARING	ZAPOPAN	JALISCO	664,586.110	2,287,768.856
31	T	1757+655	CALLE LIBRA (Vidriera)	ZAPOPAN	JALISCO	665,315.574	2,287,487.240
32	I	266+400	CALLE CARDENAL	TLAQUEPAQUE	JALISCO	672,945.395	2,279,767.846
33	T	1758+780	CALLE LEÑADORES	ZAPOPAN	JALISCO	666,388.546	2,287,066.275

34	T	1759+340	SAN BONIFACIO	GUADALAJARA	JALISCO	666,906.414	2,286,866.437
35	T	1760+125	LAT. AV. LÓPEZ MATEOS	GUADALAJARA	JALISCO	667,733.486	2,286,534.445
36	T	1760+875	AV. DE LOS ARCOS	GUADALAJARA	JALISCO	668,252.634	2,286,330.614
37	T	1763+405	AVENIDA TOLSÁ	GUADALAJARA	JALISCO	670,682.939	2,285,385.207
38	T	1763+820	AVENIDA QUETZAL	GUADALAJARA	JALISCO	671,031.829	2,285,247.246

Finalmente, se ha optimizando su operación para mejorar la seguridad de este medio de transporte con relación a los centros urbanos de población, a través de las construcciones de infraestructura y el mantenimiento de la misma, a fin de evitar pérdidas económicas y accidentes en vialidades. Con el desarrollo de estas obras, se dan respuesta a las demandas de las poblaciones que requieren seguridad y fluidez en sus desplazamientos por estas Ciudades en las que ha sido implementado el proyecto.

En resumen:

- Se incrementa la seguridad en el Sistema Ferroviario Nacional.
- Se evitan pérdidas humanas.
- Se evitan congestionamientos y demora al tránsito por los bloqueos ferroviarios.
- Se disminuye la contaminación ambiental en las zonas de influencia.
- Se incrementa la competitividad de Sistema Ferroviario Nacional.
- Se generan empleos con la construcción de las obras.

## 8.2. Resultados en el cumplimiento de metas comprometidas

Ante el ahorcamiento del ferrocarril por el crecimiento urbano, en los Estados y Municipios, se detonaron riesgos de seguridad por el incremento de los aforos de tráfico automotor, además de bloqueos al tránsito urbano, por operaciones propias del ferrocarril, lo que afectó de manera importante la seguridad en la operación de este modo de transporte en dichas localidades.

Con este escenario, el Gobierno Federal inició un Programa de concertación para que entre los representantes de los tres niveles de gobiernos y de los concesionarios del transporte ferroviario, se propusieran alternativas de solución ante la problemática detectada; como resultado de dicha concertación en 2008 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal implementó el Programa de Seguridad Ferroviaria, el cual desde su implementación en 2008, arroja un importante avance sobre las acciones emprendidas por la SCT.

Este Programa, por demás significativo debido al gran impacto social, permite confirmar que la estrategia desarrollada en la concertación de los convenios refleja la voluntad de los diferentes sectores involucrados por alcanzar estándares de seguridad, bienestar, mejora social y modernidad; condiciones necesarias para haber logrado la rehabilitación de 38 cruces a nivel en la zona metropolitana del estado de Jalisco, así las bondades y beneficios reportadas a los tres niveles de gobierno y a los concesionarios del servicio público de transporte ferroviario permite confirmar lo positivo que resulta invertir en la creación y modernización de infraestructura vial y ferroviaria.

La inversión total acumulada respecto de la “Obra de señalización de 38 cruces a nivel en el Estado de Jalisco, dentro del marco del programa de seguridad ferroviaria concluida durante el periodo octubre 2014 a feb de 2015, alcanza la cifra de 103.3 millones de pesos, más el impuesto al valor agregado, de los cuales únicamente la inversión la realizó el Gobierno Federal.

Asimismo, el Programa de Seguridad Ferroviaria se implementó teniendo como sustento en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, **Sección III** “Estrategias y Líneas de acción”, **numeral 1.2.3** “Desarrollar proyectos de convivencia urbana que incrementen la velocidad del traslado de carga y fortalezcan la **seguridad vial**”.

Por otra parte, es importante destacar que a lo largo de la gestión del Programa se han acumulado experiencias que permiten exponer las variables que podrían afectar la adecuada implementación del mismo y en las que tendría que trabajarse anticipadamente para salvar estas eventualidades, como son: realizar un proceso de planeación puntual a fin de prever los recursos presupuestales necesarios; contar con los estudios justificativos y de factibilidad que permitan apoyar la viabilidad del proyecto, establecer mecanismos ágiles para la concertación de los compromisos y responsabilidades que permitan protocolizar en plazos cortos la firma de los convenios, establecer la coordinación necesaria a fin de definir los cruces a nivel con mayor índice de accidentes o incidentes.

Por lo anterior y considerando que los Gobiernos Estatales, Municipales y concesionarios ferroviarios proponen continuar participando en el Programa, por los resultados alcanzados en la eficiencia operativa e incremento en la seguridad, se puede sugerir que, ante el escenario descrito, existen condiciones para proponer un Programa de Seguridad Ferroviaria, que vaya más allá de la planeación estructurada.

## 9. Efectos Producidos

### 9.1. Económico

Con las obras construidas se eliminó al 100% la probabilidad de accidentes, se ampliaron las ventanas de operación con las líneas ferroviarias del país, incrementando el intercambio comercial entre los estados.

### 9.2. Social

La población aumento su movilidad vial en las zonas de la ciudad por donde cruza el ferrocarril, incrementando la seguridad en cruces a nivel, mejorando la imagen de la ciudad y la modernización tanto de la infraestructura vial como la ferroviaria, en la zona metropolitana del estado de Jalisco.

### 9.3. Medio ambiente

Al no tener necesidad de tiempos de espera a fin de cruzar las vías férreas, se reducen considerablemente emisiones contaminantes al Medio Ambiente.

## 10. Relación de Anexos.

- Anexo 1. Estudios, análisis, proyectos ejecutivos y expedientes técnicos.**
- Anexo 2. Autorizaciones y permisos.**
- Anexo 3. Proceso de adjudicación, contratos y convenios.**
- Anexo 4. Presupuesto autorizado y aplicación de los recursos  
(Documentos soporte de los trámites y registros contables  
y presupuestarios realizados).**
- Anexo 5. Informes periódicos de avances y situación e informe final.**