

# ESTIMACIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR EN CIRCULACIÓN A NIVEL MUNICIPAL EN MÉXICO PARA LA MODELACIÓN DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

## Informe Final

2016

### MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Preparado por:

Tejada Le Blanc & Cía.,  
S.C.



Elaborado para:

Coordinación General de Cambio  
Climático y Desarrollo Bajo en  
Carbono

Periférico Sur, No. 5000, Col.  
Insurgentes/Cuicuilco, Del. Coyoacán, México, D.F.  
C.P. 04530. Tel. +52 (55) 54246400. Fax. +52  
(55) 54245404. [www.gob.mx/inecc](http://www.gob.mx/inecc)

16 de diciembre de 2016

# Estimación de la flota vehicular en circulación a nivel municipal en México para la modelación de estimación de emisiones de gases efecto invernadero y medidas de mitigación

## INFORME FINAL

Preparado por:  
**Tejeda Le Blanc & Cía., S.C.**  
LT Consulting

Preparado para:  
**Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, INECC**  
Coordinación General de Cambio Climático y Desarrollo Bajo en  
Carbono

Contrato: INECC/ADE-003/2016

Diciembre de 2016

## **Agradecimientos**

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) agradece a las dependencias estatales por compartir su valiosa información para la elaboración del estudio *Estimación de la flota vehicular en circulación a nivel municipal en México, para la modelación de las emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación*.

### **Dependencias Federales**

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, DGGCARETC
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

### **Dependencias Estatales**

#### **Aguascalientes**

- Secretaría de Finanzas
- Secretaría de Medio Ambiente

#### **Baja California**

- Secretaría de Planeación y Finanzas

#### **Baja California Sur**

- Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales

#### **Campeche**

- Secretaría de Finanzas

#### **Chiapas**

- Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

#### **Chihuahua**

- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

#### **Ciudad de México**

- Secretaría del Medio Ambiente

#### **Coahuila de Zaragoza**

- Secretaría de Medio Ambiente

**Colima**

- Secretaría de Planeación y Finanzas
- Secretaría de Movilidad

**Durango**

- Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente

**Guanajuato**

- Instituto de Ecología

**Guerrero**

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Hidalgo**

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Jalisco**

- Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas

**México**

- Secretaría del Medio Ambiente
- Secretaría de Finanzas

**Michoacán de Ocampo**

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático
- Secretaría de Finanzas

**Morelos**

- Secretaría de Desarrollo Sustentable
- Secretaría de Movilidad y Transporte

**Nayarit**

- Secretaría de Administración y Finanzas

**Nuevo León**

- Secretaría de Desarrollo Sustentable
- Instituto de Control Vehicular

**Oaxaca**

- Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable
- Secretaría de Finanzas

**Puebla**

- Secretaría de Finanzas y Administración
- Secretaría de Infraestructura y Transporte

**Querétaro de Arteaga**

- Secretaría de Planeación y Finanzas

**Quintana Roo**

- Secretaría de Finanzas y Planeación

**San Luis Potosí**

- Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental
- Secretaría de Finanzas

**Sinaloa**

- Secretaría de Finanzas

**Sonora**

- Secretaría de Hacienda
- Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable

**Tabasco**

- Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental

**Tlaxcala**

- Secretaría de Planeación y Finanzas

**Yucatán**

- Secretaría de Seguridad Pública
- Secretaría de Administración y Finanzas

**Zacatecas**

- Secretaría de Finanzas

**Participación en la elaboración del presente documento**

- LT Consulting, Tejeda Le Blanc & Cía., S.C.

## **Resumen ejecutivo**

El Inventario de Emisiones de contaminantes atmosféricos es una de las herramientas más importantes para el análisis de políticas públicas en México. Un inventario permite conocer las fuentes emisoras de contaminantes, así como el tipo y cantidad de contaminantes que emite cada una de ellas. Con esta información se jerarquiza las fuentes de emisión de contaminantes con la finalidad de diseñar estrategias de control para mejorar la calidad del aire y disminuir la generación de gases efecto invernadero (GEI) y contaminantes criterio.

Una de las fuentes de emisión de mayor importancia en cuanto a la generación de GEI y contaminantes criterio son las fuentes móviles que circulan por carretera; sin embargo, para estimar su contribución se requiere de información básica actualizada como es: la flota vehicular en circulación y sus características técnicas y de uso. Existen algunas bases de datos de registro de vehículos en circulación como las que integra el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Registro Público Vehicular (REPUVE), sin embargo, estas bases no cumplen con las características y especificaciones necesarias, requeridas para la estimación de un inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o contaminantes criterio.

Bajo este contexto, y con la finalidad de contar con información útil para la modelación de inventarios de emisiones, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático (INECC) contrató los servicios de la consultora Tejeda Le Blanc & Cía., S.C. (LT Consulting), con el objetivo de integrar los padrones vehiculares en circulación a nivel municipal en México para la modelación de GEI y medidas de mitigación.

Este informe final presenta la metodología utilizada para integrar los padrones vehiculares a nivel municipal para las 32 entidades federativas de la República Mexicana. Asimismo, se mencionan las características de los padrones recibidos de cada una de las entidades, así como las consideraciones realizadas para la estimación de la flota vehicular en los casos de contar con información incompleta. En este punto, cabe destacar la diversidad de formatos de reporte del padrón vehicular, lo que hace compleja la homologación e integración de una base de datos a nivel nacional.

Para contar con bases de datos que permitieran el desglose de vehículos por tipo, año modelo y municipio, se realizaron las siguientes tareas:

- **Gestión de la información.**- Se elaboraron y enviaron oficios a cada entidad federativa para solicitar la información de empadronamiento vehicular (Secretarías de Finanzas y/o Secretarías de Medio Ambiente), transporte público local (Secretarías de Transporte locales) y transporte público federal. Esta última información fue gestionada por el INECC ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Federal (SCT).
- **Limpieza y verificación de las bases de datos.**- La información presenta diferente orden, contenido y formato. Se realizó una revisión del contenido de cada base de datos obtenida, además de homologarlas en formato Excel o de Texto, que sirviera de información insumo para bases de datos MySQL<sup>1</sup>.
- **Cruce de información para consolidación de una sola base de datos.**- Se revisan todos los campos de los diferentes padrones vehiculares, para crear un mismo formato que permita hacer comparables las bases de datos.
- **Caracterización y homologación de la información.**- La información recibida de padrones vehiculares se homologa de acuerdo a catálogos de vehículos generados por LT Consulting, donde se estandariza la clasificación de los mismos, ya que es común que los estados los capturen de múltiples formas.
- **Integración de la información por municipio, tipo de vehículo y año modelo.**- Una vez homologados los tipos de vehículos, la generación de los conteos finales puede hacerse por municipio, tipo de vehículo y año modelo; haciendo uso del manejador de bases de datos MySQL, esto se debe a la gran cantidad de datos presentes que dificultaba el manejo únicamente en formato Excel.
- **Validación de la base de datos en función del consumo de combustible de uso vehicular.**- Al resultado final de clasificación vehicular, se le aplican factores de rendimiento por tipo de vehículo y se compara con las ventas de combustible definidas por PEMEX en el año 2014 en todas las entidades federativas.

---

<sup>1</sup> MySQL por sus siglas en inglés, es un *software* libre y un sistema administrador de bases de datos relacionales.

Los resultados de estimación de flota vehicular se presentan en bases de datos estandarizadas en el formato de MySQL, dado que la gran cantidad de registros hace complicado su manejo en alguna otra plataforma. MySQL permitir realizar consultas del número de vehículos y sus características técnicas en forma amigable y sencilla a nivel municipal, estatal o nacional, y una vez realizada la consulta, los resultados pueden ser exportados a tablas de Excel.



## Contenido

---

<b>Agradecimientos</b>	<b>i</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>iv</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3. Alcances y consideraciones</b>	<b>3</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>4</b>
4.1 Gestión y compilación de información de registros vehiculares	5
4.2 Limpieza y verificación de las bases de datos	6
4.3 Cruce de información para consolidación de una sola base de datos	7
4.4 Caracterización y homologación de la información	8
4.5 Integración de la información por municipio, tipo de vehículo y año modelo	9
4.6 Validación de la base de datos en función del consumo de combustible de uso vehicular	9
<b>5. Resultados y Análisis</b>	<b>11</b>
5.1 Gestión y compilación de información de registros vehiculares	11
5.2 Limpieza y verificación de las bases de datos	13
5.3 Cruce de información para consolidación de una sola base de datos	16
5.4 Caracterización y homologación de la información	17
5.5 Integración de la información por municipio, tipo de vehículo y año modelo	19
5.6 Validación de la base de datos	20
<b>8. Conclusiones y sugerencias</b>	<b>23</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>25</b>
<b>Siglas y acrónimos</b>	<b>26</b>
<b>Anexo A. Contactos estatales de Gestión de Información</b>	<b>27</b>

## Cuadros

---

<b>Cuadro 1.</b> Criterios básicos para cruce de información por tipo de vehículo .....	7
<b>Cuadro 2.</b> Clasificación de vehículos que integrarán la base de padrón vehicular a nivel municipal en México para su uso en el Inventario de Emisiones .....	8
<b>Cuadro 3.</b> Ejemplo de información en catálogo de vehículos .....	8
<b>Cuadro 4.</b> Criterios básicos para cruce de información por tipo de vehículo .....	12
<b>Cuadro 5.</b> Contenido de padrones vehiculares incluyendo información recibida en 2016 e información previa de INECC y SEMARNAT .....	14
<b>Cuadro 6.</b> Validación de la base de datos a partir de ventas de combustibles y estimado de consumo de combustibles acorde al número de vehículos en los padrones vehiculares .....	21

## Figuras

---

<b>Figura 1.</b> Esquema de la programación para la integración y manejo de las bases de datos de padrones vehiculares .....	5
<b>Figura 2.</b> Ejemplo de resultado de un catálogo para la homologación de información en los padrones vehiculares. ....	17
<b>Figura 3.</b> Ejemplo de resultado de un padrón homologado al cual se le ha asignado el campo de vehículo corregido. ....	18
<b>Figura 4.</b> Ejemplo de resultado de caracterización vehicular.....	18
<b>Figura 5.</b> Esquema de la programación para la integración y manejo de las bases de datos los padrones vehiculares. ....	19
<b>Figura 6.</b> Pantalla de la interfaz para consultas y generación de reportes de los padrones vehiculares a nivel municipio o Entidad Federativa, que contengan tipo de vehículo, año modelo, entre otros parámetros.....	20

## 1. Introducción

El conocimiento de la cantidad, la distribución, la actividad y las características técnicas de la flota de vehículos automotores que circulan en el país es la base para la construcción de inventarios de emisiones confiables y precisos.

El presente estudio proporciona elementos técnicos que permitirá la toma de decisiones respecto a políticas públicas enfocadas en prevenir y controlar la emisión de gases de efecto invernadero.

En México existen diversas bases de datos de registros vehiculares, de los cuales destacan la base de datos de INEGI llamada *vehículos de motor registrados en circulación*<sup>2</sup>, la cual se alimenta de los registros de emplacamiento de vehículos en las entidades federativas (registros de Secretarías de Finanzas y/o dependencias de administración y control vehicular), esta base de INEGI presenta el resumen de vehículos automotores agrupados en 4 categorías vehiculares (automóviles, camiones para pasajeros, camiones y camionetas para carga y motocicletas), tanto de uso privado, como público y oficial. Esta base no desagrega las categorías por año modelo, además de que presenta una cierta incertidumbre en cuanto a la depuración de la misma en función de los vehículos que ya han salido de circulación, ya sea por antigüedad, accidente u otro motivo.

Otra de las bases de datos es la del Registro Público Vehicular (REPUVE)<sup>3</sup>, que contiene información a nivel nacional, y que ha sido integrada con el propósito de otorgar seguridad pública y jurídica a los actos que se realicen con vehículos que circulen en territorio nacional, mediante la identificación y control vehicular; además de brindar servicios de información al público.

El REPUVE se integra con la información que de cada vehículo a las autoridades federales y las entidades federativas, así como la inscripción que realiza el ensamblador, fabricante o importador del vehículo, esto se realiza solo para vehículos facturados a partir del 4 de marzo de 2008 a la fecha. Los ciudadanos pueden consultar la base de datos del REPUVE y obtener datos como las características generales del vehículo, la verificación de inscripción e información

---

<sup>2</sup> "Vehículos de motor registrados en circulación" consultado el día 26 de diciembre 2016 en:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est>

<sup>3</sup> "Registro Público Vehicular" consultado el día 26 de diciembre 2016 en: <http://www.repuve.gob.mx/>

sobre emplacamiento, sin embargo, este registro no contiene el municipio en el cual está registrado el vehículo, sólo se menciona la Entidad Federativa, además carece de un registro confiable para vehículos anteriores al año 2008.

Adicionalmente, el REPUVE menciona que existen múltiples razones por las cuales un vehículo puede no estar inscrito en esta base de datos, entre ellas, como por ejemplo, que las entidades federativas no hayan enviado el registro para su inscripción, porque el registro enviado no acredite la validación de integridad y calidad necesaria, porque al momento de enviar el registro éste se reporta como robado, porque el Número de Identificación Vehicular (NIV) ha sido alterado, práctica común en vehículos robados.<sup>4</sup>

Las bases de datos de registros vehiculares antes mencionadas, no cuentan con las características y detalles necesarios para estimar las emisiones provenientes de vehículos automotores en circulación a nivel municipal. Por consiguiente, es de suma importancia construir una base de datos de vehículos caracterizados por año modelo, uso, tipo de vehículo y combustible, entre otros parámetros, para cada uno de los municipios que integran la República Mexicana tal y como este estudio establece.

La estimación de emisiones de contaminantes criterio y gases de efecto invernadero provenientes de vehículos automotores se realiza a través del simulador de emisiones para vehículos automotores (MOVES por sus siglas en inglés), el cual requiere como uno de sus insumos la caracterización de la flota vehicular con los parámetros antes mencionados, y a nivel municipal.

Este informe presenta los procedimientos y criterios utilizados para la creación de la base de datos de padrón vehicular a nivel municipal y estatal para México, incluyendo las características de clasificación vehicular para la realización de inventarios de contaminantes criterio y gases efecto invernadero.

Para el manejo de información de las flotas vehiculares, se realizó la programación con la herramienta de cómputo MySQL, y se crearon pantallas tipo Web de acceso al usuario. Esto permite contar con una interface amigable para el usuario facilitando la selección en el tipo de reporte que se desea, permitiendo flexibilidad en la selección de datos de salida, así como un manejo adecuado de las bases de datos que sean muy grandes, las tablas de salida pueden ser en formato Excel o mantenerse en el formato de MySQL según necesidades del usuario.

---

<sup>4</sup> “Secretaría de Gobernación, Registro Público Vehicular”, consultado el día 26 de diciembre 2016 en: <http://www.repuve.gob.mx/docs/faq.pdf>

De acuerdo al INEGI en el año 2014 existían registrados en el país poco más de 38 millones de vehículos, mientras que el límite de líneas de Excel es poco más de 1 millón, por ello es necesario el uso de una herramienta complementaria que permita el manejo amigable de la información.

## 2. Objetivos

### Objetivo General

Integrar el padrón vehicular nacional por tipo de vehículo y año modelo a nivel municipal, con la finalidad de mejorar la información utilizada en el modelo de emisiones vehiculares MOVES-México, instrumento que integra al Inventario Nacional de Emisiones de contaminantes criterio y Gases de Efecto Invernadero.

### Objetivos particulares

- Generar una base de datos que contenga la distribución de la flota por tipo de vehículo a nivel municipal, así como sus características técnicas.
- Elaborar un padrón de instituciones generadoras de información de parque vehicular y sus características técnicas.

## 3. Alcances y consideraciones

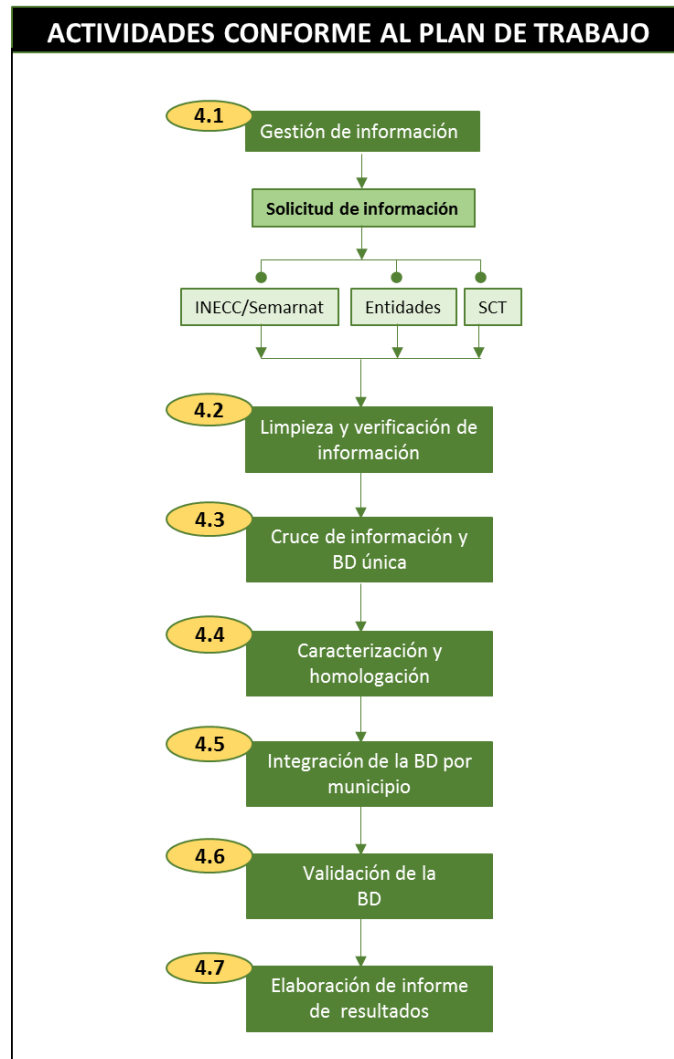
Una de las principales fuentes de información que alimenta al padrón vehicular son los registros vehiculares realizados en cada entidad federativa a partir de trámites administrativos como el cobro de tenencia o refrendo vehicular. Respecto al sector transporte, las autoridades de las entidades federativas responsables de este sector, con frecuencia cuentan con registros del número de unidades y rutas que recorren este tipo de transporte, para el caso de transporte federal se cuenta con los registros del emplacamiento de esta jurisdicción por parte de la SCT.

Existen otras fuentes de información de padrón vehicular a nivel nacional, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) o del Registro Público Federal (REPUVE).

Sin embargo, en general, las bases existentes de padrones vehiculares, no se encuentran homologadas en sus propios contenidos, mucho menos entre las bases de las distintas entidades federativas. Es común encontrar que estas bases carecen de algún control de calidad en la información, y presentan inconsistencias, por lo que fue necesario realizar tareas de recopilación, depuración y análisis de la información, para construir una base de datos confiable y útil para los fines ambientales que se persiguen en el presente estudio.

## 4. Metodología

Las etapas realizadas para llevar a cabo la integración del padrón vehicular a nivel nacional siguieron una secuencia de pasos, las cuales se resumen en la Figura siguiente y se describen a detalle en el cuerpo de este documento.



**Figura 1.** Esquema de la programación para la integración y manejo de las bases de datos de padrones vehiculares

## **4.1 Gestión y compilación de información de registros vehiculares**

Las actividades a realizar para la gestión de información referente a los registros vehiculares son las siguientes:

- a. Consultar con INECC y SEMARNAT sobre el historial de bases de datos de registros vehiculares con las que ellos cuenten.
- b. Generar directorio de dependencias e instituciones que cuenten con información de registros vehiculares.
- c. A través del INECC realizar la gestión oficial de la siguiente información:
  - **Registros vehiculares:**
    - *Padrones vehiculares integrados por las Secretarías de Finanzas u oficinas de registro vehicular de las diferentes entidades federativas del país.*
    - *Padrones vehiculares de transporte de carga y pasaje integrados por las autoridades de transporte de cada entidad federativa.*
    - *Padrón vehicular de transporte de carga y pasaje integrados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Federal.*
  - **Venta de combustibles de uso vehicular:**
    - *Con fines de control de calidad de los resultados de la base de datos del parque vehicular en circulación por municipio, se requiere gestionar la venta de combustibles de uso vehicular por entidad federativa.*

## 4.2 Limpieza y verificación de las bases de datos

Para la limpieza y verificación de las bases de datos de cada uno de los padrones vehiculares de las diversas Entidades Federativas, se realizan los siguientes pasos:

- a. Estandarizar cada base de datos para su manejo en MySQL. El manejo de bases de datos con MySQL se considera como la mejor opción dada la extensión de algunos de los padrones, ya que Excel está limitado en su número de líneas, además del tiempo de procesamiento para realizar la limpieza de las bases.
- b. Limpieza de cada una de las bases de datos. Eliminación de registros repetidos y de aquellos que no corresponden a un vehículo automotor como por ejemplo plataformas y remolques.



- c. Verificación de cada una de las bases de datos. Se realiza revisión de congruencia de algunos parámetros de la base de datos, como son: relación de marca con submarca, uso con tipo de vehículo, entre otros.

### 4.3 Cruce de información para consolidación de una sola base de datos

En general, las bases existentes de padrones vehiculares, no se encuentran homologadas en sus propios contenidos, mucho menos entre bases de distintas entidades federativas. Es común encontrar que estas bases carecen de algún control de calidad en la información, y presentan inconsistencias, por lo que es necesario realizar tareas de depuración y análisis de la información, para construir una base de datos confiable y útil para los fines ambientales que se persiguen en el presente estudio

Los padrones vehiculares presentan en general la misma información básica (aunque con diferentes criterios de captura); dependiendo de cada entidad federativa algunos campos no son incluidos.

Por lo anterior, para obtener una base de datos única consolidada de vehículos automotores, se debe identificar y establecer los parámetros en común entre las bases de los padrones vehiculares que ya han sido limpiadas y verificadas bajo los lineamientos del apartado 4.2 Limpieza y verificación de las bases de datos. Los parámetros que como mínimo deben de ser coincidentes entre las bases de los padrones vehiculares para cumplir con el propósito de este proyecto se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Criterios básicos para cruce de información por tipo de vehículo

Criterios básicos para definición de vehículo		
Marca	Submarca	Uso

Al conocer la marca y submarca de los vehículos es fácil identificar el tipo de vehículo al que pertenece, y con el uso el tipo de actividad que puede tener el vehículo. De esta forma los campos señalados en el Cuadro 1 nos sirven de referencia para ordenar las tablas por tipo de vehículo, siendo el resto de los campos un complemento que nos ayuda a definir el lugar de registro y su tecnología por el año modelo.

#### 4.4 Caracterización y homologación de la información

Las bases de datos de los padrones vehiculares presentan inconsistencias con la definición entre campos para un mismo tipo de vehículo, por ejemplo, la marca en ocasiones no corresponde al nombre del fabricante original, y no es congruente con la submarca o con el tipo de vehículo, por lo que se hace imposible caracterizar al vehículo dentro de la clasificación que se establece para los tipos de vehículos definidos en el padrón del presente estudio, y los cuales se muestran a continuación.

**Cuadro 2.** Clasificación de vehículos que integrarán la base de padrón vehicular a nivel municipal en México para su uso en el Inventario de Emisiones

Clasificación vehicular <sup>5</sup>
Motocicleta
Automóvil particular
Camioneta de pasajeros particular
Taxi
Camioneta transporte público
Pickup
Autobús
Camión ligero ( ≤ 3.8 Ton)
Camión pesado (> 3.8 Ton)
Tractocamión

Debido a lo anterior, se requiere realizar la homologación entre los campos de cada uno de los registros vehiculares de cada padrón de las Entidades Federativas, el cual se realiza generando catálogos de vehículos por marca y submarca. Los campos sugeridos a incluir en los catálogos son el de *Marca* y *Submarca* y una definición objetiva del *tipo de vehículo*, como se puede apreciar en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Ejemplo de información en catálogo de vehículos

Datos Padrón Original	Datos Padrón Corregido para
-----------------------	-----------------------------

<sup>5</sup> “SEMARNAT. Inventario Nacional de Emisiones de México”, consultado el día 26 de diciembre 2016 en: <http://sinea.semarnat.gob.mx/>

			Homologación		
Marca	Submarca	Tipo de Veh	Marca	Submarca	Tipo de Veh
Empresas ensambladoras, S.A. de C.V.	Urvan	Camión	Nissan	Urvan	Camioneta

Para la estandarización de las bases de datos de cada uno de los padrones vehiculares, a través de MySQL se realiza una comparación entre los padrones vehiculares y sus catálogos correspondientes, es decir, el catálogo realizado de la limpieza y verificación de los padrones origen.

#### **4.5 Integración de la información por municipio, tipo de vehículo y año modelo**

Una vez que se concluyen los catálogos de todas las Entidades Federativas, se sugiere a través de programación en MySQL, la formación de las bases de datos homologadas, para facilitar el manejo de la gran cantidad de datos.

Se crea una interfaz mediante programación HTML5 y PHP para el acceso de la información de las bases de datos homologadas y estandarizadas, las cuales ya tienen asignado el tipo de vehículo definido en el Cuadro 2 (sección 4.4 *Caracterización y homologación de la información*). Las consultas realizadas a través de esta interfaz arrojarán en formato .xlsx la flota vehicular clasificada por tipo de vehículo, año modelo, municipio y entidad federativa.

La información de vehículos de transporte público y de carga no se tiene para todas las entidades y la información con la que se cuenta presenta diferentes contenidos y formatos, además de estar muy sesgada hacia la poca información disponible en cada estado. No se cuenta en la mayoría de los casos con registros confiables de cantidades de vehículos de transporte, su forma de operación o sus rutas.

#### **4.6 Validación de la base de datos en función del consumo de combustible de uso vehicular**

Esta validación se realiza para cada Entidad Federativa, a partir de las ventas de combustibles reportadas por PEMEX, buscando una congruencia entre la cantidad de vehículos con respecto a la cantidad de combustible consumido en comparación con el reportado como vendido en la entidad.

## 5. Resultados y Análisis

Se presenta la estimación de vehículos en circulación para todas las Entidades Federativas de la República Mexicana a escala estatal y municipal. Las tablas resumen de vehículos identificados por tipo (Automóvil Particular, Taxi, Camioneta Particular, Camioneta de pasajeros de transporte público, Pickup, Autobuses, Vehículos menores o iguales a 3.8 Toneladas, Vehículos mayores a 3.8 Toneladas y Tractocamiones) y por municipio; pueden generarse mediante el sistema de clasificación vehicular, que es un administrador de bases de datos MySQL, al que se tiene acceso mediante pantallas amigables tipo WEB, desarrolladas para que el usuario pueda acceder a la información de su interés generando como resultado tablas de Excel.

### 5.1 Gestión y compilación de información de registros vehiculares

Se revisaron los padrones vehiculares que se encontraban en posesión del INECC y de SEMARNAT previo al inicio del proyecto; el mismo procedimiento de evaluación se realizó para los padrones que fueron recibidos después de la solicitud de información a las diferentes entidades federativas.

El Anexo A muestra los directorios de las dependencias a las cuales se les solicitaron los padrones vehiculares.

Se recibieron los archivos en diferentes formatos: Excel (.xls, .xlsx), Texto (.txt), Access (.accdb, .mdb), Visual Fox (.dbf). El Cuadro 4 muestra el resumen de la información recibida por parte de cada Entidad Federativa. Se recibieron la mayoría de los padrones de las entidades federativas. Los padrones de las entidades federativas de Tamaulipas, Ciudad de México y Estado de México, no fueron recibidos, por lo que se hace uso de información reportada en INEGI. En el caso de Ciudad de México se cuenta con información de la flota vehicular que fue utilizada para la elaboración del inventario de emisiones de la misma ciudad, esta información se encuentra resumida y ya clasificada de acuerdo a la definición de flota vehicular del Inventario Nacional de Emisiones de México.

**Cuadro 4.** Criterios básicos para cruce de información por tipo de vehículo

No.	Entidad federativa	Año de la información	Observaciones
1	Aguascalientes	2014	Se recibió resumen de base año 2016 en formato PDF.
2	Baja California	2016	La Secretaría de Finanzas de este estado, envió base con vehículos de transporte privado. La autoridad de transporte envió los registros de la base de finanzas referentes a transporte público.
3	Baja California Sur	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
4	Campeche	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
5	Coahuila de Zaragoza	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
6	Colima	2016	La base de datos enviada por la Secretaría de Finanzas de este estado, envió base con vehículos de transporte privado. La autoridad de transporte envió los registros de la base de finanzas referentes a transporte público.
7	Chiapas	2016	La base de datos de transporte público está limitada, es un resumen.
8	Chihuahua	2014	Se tiene padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
9	Ciudad de México	2014	Sólo se presenta el resumen sin desagregación de año modelo.
10	Durango	2014	Se tiene padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
11	Guanajuato	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
12	Guerrero	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
13	Hidalgo	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
14	Jalisco	2016	Se recibieron bases de finanzas y transporte público.
15	Estado de México	2014	Se propone utilizar INEGI, ya que el padrón recibido tiene demasiadas inconsistencias en la información, municipios con mismo tipo y marca de vehículo.
16	Michoacán de Ocampo	2014	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público. Se propone utilizar INEGI para definir el uso del vehículo.
17	Morelos	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas y transporte público.
18	Nayarit	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
19	Nuevo León	2014	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
20	Oaxaca	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas. La información de transporte es un resumen total, no vienen

			años modelo.
21	Puebla	2016	Se recibieron los padrones de registro vehicular de finanzas y transporte público.
22	Querétaro	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
23	Quintana Roo	2016	No se recibió padrón de transporte público y el padrón de finanzas tiene marca y submarca unidas en la misma columna.
24	San Luis Potosí	2016	Se recibió padrón de transporte público y de finanzas, sin embargo el padrón de finanzas tiene los campos de marca y submarca incompletos y no tiene el campo de lugar de registro.
25	Sinaloa	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
26	Sonora	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
27	Tabasco	2014	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas, pero no de transporte público.
28	Tamaulipas	2014	Se propone utilizar INEGI, no llegaron los padrones.
29	Tlaxcala	2016	Se recibió padrón de registro vehicular de finanzas y de transporte público. La Marca y Submarca tienen la misma información.
30	Veracruz	2015	No se recibió la información, se utilizará padrón historial de INECC y SEMARNAT.
31	Yucatán	2016	El padrón de finanzas tiene la Marca y Submarca juntas en la misma columna. Se recibió el padrón de finanzas de forma resumida.
32	Zacatecas	2014	No se recibió la información, se utilizará padrón historial de INECC y SEMARNAT.

## 5.2 Limpieza y verificación de las bases de datos

Como se mencionó anteriormente, los padrones vehiculares se recibieron en diferentes formatos: Excel (.xls, .xlsx), Texto (.txt), Access (.accd, .mdb), Visual Fox (.dbf). Para todos ellos se evaluó la cantidad total de registros, así como el contenido de cada archivo, típicamente:

- Tipo de vehículo.
- Año modelo.
- Marca.
- Submarca.
- Número de cilindros.
- Peso bruto vehicular.
- Uso (particular o público).
- Lugar de registro: municipio y código postal.

- Tipo de combustible.

La información de los padrones vehiculares presenta diferente orden, contenido y formato; por ejemplo hay entidades federativas en las que suman vehículos de características iguales y al final de su línea correspondiente presentan el total, mientras que la mayoría de los estados presentan un registro por cada vehículo.

Los diferentes formatos de programas de cómputo presentan limitaciones en sus capacidades, por lo que la extensión de los archivos debe limitarse a los extremos definidos por cada uno de los programas de uso. El límite máximo de filas en *Excel* 2013, por ejemplo, es de: 1,048,576; es por ello que algunas entidades federativas prefieren manejar otros programas de cómputo para sus bases de datos.

En el Cuadro 5 se indican los campos de información contenidos de cada uno de los padrones de las Entidades Federativas. En este cuadro se incluyen tanto los padrones enviados por las entidades federativas y padrones con los que INECC y SEMARNAT ya contaban.

**Cuadro 5.** Contenido de padrones vehiculares incluyendo información recibida en 2016 e información previa de INECC y SEMARNAT

Entidad federativa	Tipo de vehículo	Año modelo	Marca	Submarca	No. Cilindros	Peso bruto vehicular	Uso (particular o público)	Lugar de registro	Tipo de combustible	Año de información
Aguascalientes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	2014
Baja California	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2016
Baja California Sur	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2016
Campeche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2016
Coahuila de Zaragoza	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	2016
Colima	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	2016
Chiapas	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	2016
Chihuahua	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2014
Ciudad de México	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	2014
Durango	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	2014
Guanajuato	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	2016
Guerrero	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	2016
Hidalgo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2016
Jalisco	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2016



Entidad federativa	Tipo de vehículo	Año modelo	Marca	Submarca	No. Cilindros	Peso bruto vehicular	Uso (particular o público)	Lugar de registro	Tipo de combustible	Año de información
Estado de México	√-X	X	X	X	X	X	√	√	X	2014
Michoacán de Ocampo	√	√	√	√	√	√	X	√	√	2014
Morelos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Nayarit	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Nuevo León	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2014
Oaxaca	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Puebla	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Querétaro	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Quintana Roo	√	√	√	√	√	√	X	√	√	2016
San Luis Potosí	√	√	X	X	√	X	X	X	√	2016
Sinaloa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Sonora	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Tabasco	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2014
Tamaulipas	√-X	X	X	X	X	X	√	√	X	2014
Tlaxcala	√	√	√	√	√	X	X	√	√	2016
Veracruz	√	√	√	√	√	X	√	√	√	2015
Yucatán	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2016
Zacatecas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	2014

√	Cuenta con información
X	Sin información
√-X	Información de INEGI con formato diferente

Se realizó la limpieza y verificación de las bases de los padrones vehiculares de 29 entidades federativas, de las cuales se eliminaron registros repetidos, y se identificaron registros que no se relacionan con vehículos automotores (ejemplo: plataformas, remolques), estos registros no se eliminaron, pero se etiquetaron para no incluirlos dentro de la clasificación vehicular de automotores. En el caso del padrón del Estado de México, se comenzó a realizar la limpieza de datos, sin embargo, en la etapa de verificación, se encontró inconsistencias entre la información reportada de los registros, por ejemplo, se tienen municipios que presentan registros de un solo tipo de vehículo y de una misma marca. Por lo anterior, esta base de datos se descartó y se propuso utilizar los datos registrados

en INEGI, de igual forma para los estados de Tamaulipas y Ciudad de México, el análisis o integración de su información fue a partir de la base de datos de INEGI<sup>6</sup>.

### **5.3 Cruce de información para consolidación de una sola base de datos**

Los campos utilizados de los padrones vehiculares para el cruce de información fueron la Marca, Submarca y Uso. A partir de estos campos se realizaron *catálogos* de vehículos para poder hacer comparables las bases de datos de las diferentes entidades federativas.

Al contar con los *catálogos* pueden hacerse comparables las bases de datos ya que el contenido de los diferentes campos se traduce con criterios similares. Los catálogos son bases de datos en archivos electrónicos que por sí solos presentan entre 1,275 y 50,000 registros.

Al identificar los campos de marca y submarca, en la mayoría de los casos es posible conocer el tipo de vehículo al que se hace referencia en el registro, esto es, relacionarlo con alguna de la categorías señaladas en el cuadro 2 (Automóvil, Camioneta de pasajeros, Pickup, etc.); al relacionar estos conceptos con el “Uso” podemos discriminar si es de transporte público o privado, lo que nos permite asignarle la categoría de “Taxi” o de “Camioneta de Transporte Público”, aún cuando por marca y submarca pueden haber sido identificados como automóvil particular o camioneta.

Dada la forma de captura en las diferentes entidades federativas, en ocasiones la ausencia de datos o la captura incorrecta de información dentro de los campos de marca y submarca, hace imposible su clasificación dentro de alguna de las categorías del cuadro 2; en esos casos se hace uso del campo “Tipo” o “Clase” definido dentro del padrón original, donde se clasifica un vehículo como motocicleta, automóvil particular, etc. De esta forma si la información de marca y submarca no son suficientes para clasificar al vehículo de ese registro, se respeta lo indicado en el campo de “Tipo” del padrón original al elaborar el catálogo.

Al contar con los padrones originales generados por la autoridad de registro vehicular en cada entidad federativa y al evaluar la calidad de la información proporcionada, fue posible realizar 27 catálogos vehiculares (uno por entidad federativa), lo que permite realizar una clasificación por tipo a partir del cruce de información entre los catálogos y los padrones.

---

<sup>6</sup>INEGI. Vehículos de motor registrados en circulación” consultado el día 26 de diciembre 2016 en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est>

Para las siguientes entidades no fue posible realizar un catálogo, ya sea por falta de información, o porque la información dentro del padrón no era suficiente para su elaboración: Ciudad de México, Estado de México, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala. En estos casos la clasificación vehicular se estimó a partir del resumen de clasificación elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México; por información existente en el INEGI para el Estado de México, San Luis Potosí y Tamaulipas; y por la información de “Tipo de Vehículo” que presenta el padrón original de Tlaxcala.

En estos últimos cinco casos la clasificación por municipio se realizó utilizando la distribución proporcionada por INEGI y la clasificación por año modelo se estimó considerando la distribución existente en estados vecinos a la entidad de estudio.

## 5.4 Caracterización y homologación de la información

La homologación de la información, se realizó a partir de los catálogos desarrollados para cada entidad federativa, comparando cada uno de los campos de los registros vehiculares de los padrones con los catálogos. La Figura 2 muestra un ejemplo de catálogo, en el cual se observa que a partir de la *Marca* y *Submarca* se realiza la corrección o su equivalencia a *Tipo corregido* (tipo de vehículo) y *Marca corregida*.

A	B	C	D	E	F
id	MARCA	SUBMARCA	TIPO_VEH	TIPO_VEH_CORREGIDO	MARCA_CORREGIDA
97	ACURA	INTEGRA	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
98	ACURA	VIGOR	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
99	ACURA *	CL	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
100	ACURA *	COUPE	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
101	ACURA *	CSX	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
102	ACURA *	EL	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
103	ACURA *	INTEGRA *	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
104	ACURA *	INTEGRA *	MOTOCICLETA	Automovil	ACURA
105	ACURA *	INTEGRA *	REMOLQUE Y SE	Automovil	ACURA
106	ACURA *	LEGEND V6	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
107	ACURA *	RDX	AUTOMOVIL	Camioneta	ACURA
108	ACURA *	RL V6	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
109	ACURA *	RSX	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
110	ACURA *	TL 4CIL	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
111	ACURA *	TL 5 CIL	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
112	ACURA *	TL V6	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
113	ACURA *	TSX	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
114	ACURA *	VIGOR	AUTOMOVIL	Automovil	ACURA
115	ACURA TRUCKS	MDX	AUTOMOVIL	Camioneta	ACURA
116	ACURA TRUCKS	RDX	AUTOMOVIL	Camioneta	ACURA
117	ACURA TRUCKS	SLX	AUTOMOVIL	Camioneta	ACURA

**Figura 2.** Ejemplo de resultado de un catálogo para la homologación de información en los padrones vehiculares.

A través del catálogo, el padrón vehicular se homologa, integrando al mismo la columna de *vehículo corregido*, campo en el cual se asigna el tipo de vehículo que es de acuerdo al Cuadro 2 de la clasificación vehicular conforme al INEM. Esta asignación es posible, gracias a la creación del catálogo de la Figura 2. La Figura 3

muestra un ejemplo en el cual se ha asignado el tipo de *vehículo corregido* haciendo uso del catálogo correspondiente y con ayuda de programación.

TIPO_VEH	AÑO_MODELO	MARCA	SUBMARCA	TIPO_VEH_CORREGIDO
AUTOMOVIL	1972	FCA CHRYSLER	VALIANT	Automovil
AUTOMOVIL	1990	VOLKSWAGEN	GOLF 4 PTAS	Automovil
AUTOMOVIL	2005	FCA CHRYSLER	TOWN COUNTRY IMPORTADO	Camioneta
AUTOMOVIL	2011	FCA CHRYSLER	JEEP	Camioneta
AUTOMOVIL	2013	GENERAL MOTORS	CHEVROLET SONIC NACIONAL	Automovil
AUTOMOVIL	1993	GENERAL MOTORS	CAVALIER 4 PTAS	Automovil
AUTOMOVIL	2001	FORD	KA 2 PTAS IMPORTADO	Automovil
CAMION	1991	FORD	F 350	Pickup
AUTOMOVIL	2008	GENERAL MOTORS	MALIBU 4 PTAS	Automovil
CAMION	2001	FORD	F 350	Pickup
CAMION	2008	FCA CHRYSLER	DODGE VAN IMPORTADA	Camioneta
CAMION	2004	FORD MOTOR CON	F 150 2 PTAS NACIONAL	Pickup
CAMION	2012	NISSAN	NP300	Pickup
AUTOMOVIL	1975	CATEGORIA UNICA	RAMBLER	Automovil
CAMION	1992	VOLKSWAGEN	522 PANEL	Camioneta
AUTOMOVIL	1989	GENERAL MOTORS	SUBURBAN	Camioneta
AUTOMOVIL	1994	FORD	EXPLORER 4 PUERTAS IMPOR	Camioneta
CAMION	1984	NISSAN	CHASIS	Veh<3Ton

**Figura 3.** Ejemplo de resultado de un padrón homologado al cual se le ha asignado el campo de vehículo corregido.

La caracterización se realiza ya que se tienen homologados los campos de los padrones vehiculares, esta caracterización se lleva a cabo mediante programación, agrupando la cantidad de vehículos por tipo y año modelo; esto puede desplegarse por entidad federativa o por municipio. Un ejemplo de caracterización vehicular se muestra en la Figura 4.

Año modelo	Motocicleta	Automóvil	Taxi	Camioneta	Camioneta Transp Púb	Pickup	Veh<3.8 Ton	Veh>3.8 Ton	Bus	Tractocamión	
2014	5655	14828	356	8648		137	1757	194	86	3	28
2013	5563	13601	321	5321		104	1369	258	94	7	17
2012	4603	11433	395	3920		211	1637	281	126	32	27
2011	3184	7980	389	3167		239	1561	323	120	60	35
2010	2519	6759	305	2428		297	1233	326	159	6	12
2009	1759	6625	467	2489		186	2014	475	186	80	56
2008	2769	8440	792	3060		353	1524	1031	270	204	47
2007	1820	8760	972	3342		415	1768	731	318	142	52
2006	1960	8885	1160	2566		210	1454	806	342	154	23
2005	850	10676	1191	2934		264	1398	677	351	136	46
2004	597	9910	1466	1955		139	1517	668	222	106	33
2003	488	8549	1113	2303		72	1396	547	330	83	30
2002	378	10197	1848	2391		79	1780	601	355	81	24
2001	254	10068	1568	2426		32	2295	609	283	132	29
2000	147	7799	657	2917		28	2711	665	271	149	20
1999	111	6378	433	2930		0	2603	587	222	69	14
1998	92	7516	294	4376		0	3944	543	194	35	16
1997	55	4727	136	4256		0	4505	512	144	19	16
1996	43	2844	25	5595		0	2845	257	90	3	7
1995	42	4120	34	3998		0	3776	381	155	14	9
1994	100	6041	46	2561		0	4687	550	229	45	16

**Figura 4.** Ejemplo de resultado de caracterización vehicular.

## 5.5 Integración de la información por municipio, tipo de vehículo y año modelo

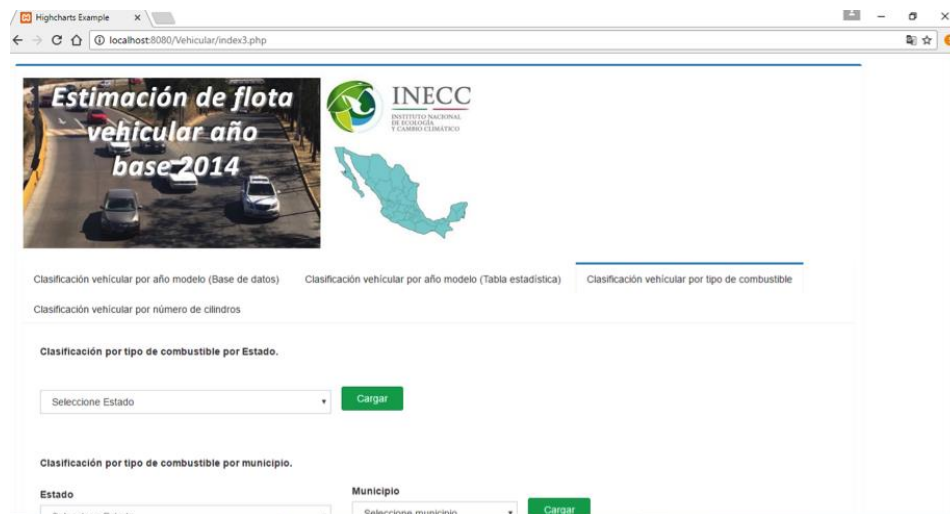
Una vez que se concluyen los catálogos de todos los estados, se realiza mediante programación en MySQL, la formación de las bases de datos homologadas, dejando un conjunto de tablas con la información de cerca de 38 millones de vehículos. El manejo de las bases de datos se realiza mediante MySQL, esto no es visible para el usuario, ya que él verá los datos en formato de Excel.

La Figura 5 muestra el diagrama de flujo de la programación que incluye la homologación y caracterización de las bases de datos, así como la integración de la información de la flota vehicular por tipo de vehículo, año modelo bajo cada municipio y entidad federativa. En este diagrama se esquematiza como a partir de los padrones vehiculares originales y con el apoyo de los catálogos se obtiene información homologada, que posteriormente puede ser agrupada en tipo de vehículos para cada uno de los municipios y entidades federativas de México.



Para que la programación sea amigable con el usuario, se crearon una serie de pantallas sencillas mediante programación HTML5 y PHP para el acceso de la información al usuario. Las tablas que se requieran para estudios posteriores podrán ser generadas en función de la necesidad específica del estudio en cuestión, permitiendo al usuario seleccionar el tipo de vehículo y/o el municipio y/o el año modelo y/o el uso de los vehículos, de tal forma que no será necesario tener el despliegue de información que no sea utilizada. Las tablas de salida serán en formato Excel para facilidad de operaciones adicionales.

La Figura 6 muestra ejemplos de pantalla interfaz de selección de parámetros de reportes de salida. Esta interfaz será manejada a través de un explorador de Internet que podría desplegar la información localmente o a través de la red interna de INECC y/o SEMARNAT. En esta figura se muestra un ejemplo donde a través de pestañas, el usuario puede seleccionar si quiere ver la información de un estado, un municipio o un año modelo en particular según necesidades del usuario; estas opciones pueden crecer para desplegar marca y submarca o tipo de vehículo, entre otros.



**Figura 6.** Pantalla de la interfaz para consultas y generación de reportes de los padrones vehiculares a nivel municipio o Entidad Federativa, que contengan tipo de vehículo, año modelo, entre otros parámetros.

## 5.6 Validación de la base de datos

Se validó el número de vehículos por entidad federativa, a partir de la estimación de la cantidad de combustible requerida por el número de vehículos registrados, considerando un rendimiento promedio de 10 litros por km para vehículos a gasolina y, otro para vehículos a diésel de 6.5 litros por km. Estos rendimientos como resultado de un promedio de los datos reportados en

<http://www.ecovehiculos.gob.mx>. El Cuadro 6 muestra los resultados de la validación, en el cual se observa que la fracción de diferencia para la mayoría de las entidades federativas es aceptable, sólo para el caso de Chiapas, Sonora y Zacatecas los valores de incertidumbre son elevados.

**Cuadro 6.** Validación de la base de datos a partir de ventas de combustibles y estimado de consumo de combustibles acorde al número de vehículos en los padrones vehiculares

Entidad Federativa	Venta de combustible, m <sup>3</sup>		Consumo de combustible estimado, m <sup>3</sup>		Fracción de diferencias entre venta de combustible y estimado de consumo	
	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel
Aguascalientes	548,864	240,522	576,298.33	237,841.67	-0.05	0.01
Baja California	1,955,029	504,513	1,409,071.67	425,661.67	0.28	0.16
Baja California Sur	496,803	122,203	486,973.33	228,993.33	0.02	-0.87
Campeche	346,967	95,188	343,381.67	100,220.00	0.01	-0.05
Coahuila De Zaragoza	1,281,831	487,394	745,878.33	471,905.00	0.42	0.03
Colima	348,800	215,183	311,288.33	160,836.67	0.11	0.25
Chiapas	1,249,806	346,453	739,593.33	488,588.33	0.41	-0.41
Chihuahua	1,821,231	766,637	1,667,756.67	705,571.67	0.08	0.08
Ciudad De México	3,707,565	664,160	7,719,695.00	176,553.33	-1.08	0.73
Durango	636,464	360,318	553,948.33	335,295.00	0.13	0.07
Guanajuato	1,974,509	755,929	1,748,853.33	935,310.00	0.11	-0.24
Guerrero	885,499	288,440	1,182,870.00	441,960.00	-0.34	-0.53
Hidalgo	1,052,241	441,525	924,475.00	650,735.00	0.12	-0.47
Jalisco	3,216,455	1,300,619	3,492,410.00	1,695,328.33	-0.09	-0.30
México	5,310,534	1,554,367	7,084,671.67	1,558,341.67	-0.33	-0.00
Michoacán de Ocampo	1,595,182	589,694	1,967,911.67	1,524,195.00	-0.23	-1.58
Morelos	741,059	172,531	694,498.33	203,608.33	0.06	-0.18
Nayarit	475,288	176,542	357,631.67	277,151.67	0.25	-0.57
Nuevo León	2,655,152	731,476	2,265,975.00	730,448.33	0.15	0.00
Oaxaca	960,943	323,750	486,816.67	332,955.00	0.49	-0.03
Puebla	1,705,613	643,987	1,454,863.33	738,418.33	0.15	-0.15
Querétaro	1,061,242	468,762	695,690.00	261,191.67	0.34	0.44
Quintana Roo	749,204	183,079	813,901.67	165,911.67	-0.09	0.09
San Luis Potosí	929,825	469,618	1,029,040.00	574,753.33	-0.11	-0.22
Sinaloa	1,341,709	592,773	1,166,643.33	665,228.33	0.13	-0.12
Sonora	1,569,758	839,448	911,583.33	479,885.00	0.42	0.43
Tabasco	854,036	257,351	616,245.00	239,476.67	0.28	0.07
Tamaulipas	1,486,141	916,547	1,280,266.67	568,030.00	0.14	0.38
Tlaxcala	384,120	151,643	456,381.67	103,791.67	-0.19	0.32
Veracruz	2,269,422	1,103,585	1,973,986.67	1,021,708.33	0.13	0.07
Yucatán	765,467	214,523	863,473.33	200,276.67	-0.13	0.07

Zacatecas	612,069	412,287	336,038.33	317,365.00	0.45	0.23
-----------	---------	---------	------------	------------	------	------



## 8. Conclusiones y sugerencias

La integración del padrón de la flota vehicular en circulación a nivel municipal en México para la modelación de GEI y medidas de mitigación se realizó a partir de la recopilación de información generada por las entidades federativas, cuyas bases de datos están formadas a partir de criterios de captura diferentes, incompletos y no homologados, situación que se traduce en una tarea compleja al integrar una base de datos única a nivel nacional.

Por otra parte, existe un fenómeno complejo a nivel nacional, en el cual los propietarios de los vehículos automotores están decidiendo emplacar sus unidades en entidades diferentes a las que habitualmente circula su unidad, incentivados por la facilidad de trámites administrativos como: el pago de la tenencia vehicular o el cobro de impuestos a vehículos nuevos de cierto valor. Esta situación conlleva a asignar o quitar vehículos automotores en entidades donde realmente no están circulando, situación que genera incertidumbre en los inventarios de emisiones.

A pesar de estas dificultades descritas, se logró integrar un padrón vehicular único nacional para el año 2014, el cual será de utilidad para la modelación de contaminantes atmosféricos y el diseño, implementación y evaluación de medidas de mitigación.

Se recomienda insistir con las autoridades de administración y control vehicular, que en la mayoría de los estados forman parte de las Secretarías de Finanzas, sobre la importancia de estandarizar los criterios de registro vehicular, ya que en un alto porcentaje de los casos, es el criterio de la persona que captura el trámite vehicular el único que se utiliza para definir el contenido de los campos de captura, por lo que un vehículo de las mismas características tiene una gran variedad de formas en que es capturado.

Al realizar un trámite vehicular (alta, baja, cambio de propietario, etc.) la existencia del VIN (Número de Identificación vehicular por sus siglas en inglés) es una excelente herramienta, por lo que siempre debería ser capturado de forma completa, tal como aparece en la factura, para una correcta identificación de las características del vehículo.

Adicionalmente los sistemas de cómputo de las oficinas administrativas de registro vehicular deberían contar con filtros adecuados para la captura de la información completa y correcta, de acuerdo a las características del vehículo, de esta forma un vehículo compacto utilizado como taxi, por ejemplo, no podría darse de alta como autobús de pasajeros entre otros errores semejantes de relación.

Por la estructura en que se ordenan las bases de datos de este proyecto, se recomienda un uso continuado de MySQL, esto permite una administración sencilla de una cantidad tan grande de registros como los que se manejan en este tipo de proyectos; de esta forma una actualización de la información sería sencilla complementando vehículos nuevos a los catálogos ya existentes, en lugar de hacer un proyecto semejante cada ocasión que fuera requerida una actualización. Además que el uso de la herramienta MySQL resulta en un procesamiento más rápido que el uso de Excel dada la gran cantidad de datos.

## Bibliografía

- SEMARNAT – INECC, 2015. Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- INECC, 2015. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2013. En [www.inecc.gob.mx](http://www.inecc.gob.mx)
- SEMARNAT, 2012. Inventario Nacional de Emisiones de México, 2010. <http://sinea.semarnat.gob.mx/>
- SEMARNAT, 2015. Inventario Nacional de Emisiones de México, 2013. <http://sinea.semarnat.gob.mx/>
- INEGI – Vehículos de motor registrados en circulación. En <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/economicas/vehiculos/default.aspx>
- Registro público vehicular. <http://www.repuve.gob.mx/>

## Siglas y acrónimos

---

<b>GEI</b>	Gases Efecto Invernadero
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>INEM</b>	Inventario Nacional de Emisiones de México
<b>MOVES</b>	Motor Vehicle Emission Simulator
<b>PEMEX</b>	Petróleos Mexicanos
<b>REPUVE</b>	Registro Público Vehicular
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SEVITRA</b>	Secretaría de Vialidad y Transporte
<b>VIN</b>	Vehicle Identification Number

## Anexo A. Contactos estatales de Gestión de Información

### Dependencias a las que se les solicitó información

Se construyeron directorios con información de los responsables de las dependencias que manejan directa o indirectamente los registros vehiculares. El Cuadro A1 muestra el directorio de las dependencias a las que se les solicitó la información de los padrones en base a los registros de emplacamiento o pago de refrendo (dependencias estatales ambientales o de finanzas), y el Cuadro 4 enlista las dependencias a las que se les solicitó la información del sector transporte. Para el caso de la solicitud del padrón de vehículos con placa federal, éste lo solicitó directamente el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

**Cuadro A1.** Directorio de dependencias a las que se les solicitó el padrón vehicular de registro de vehículos por emplacamiento o refrendo.

Entidad federativa	Institución	Secretario, Director, Coordinador o Comisionado	Teléfono	e-mail
Aguascalientes	Secretaría de Medio Ambiente	Secretario Lic. Jorge Ramón Durán Romo	01 (449) 914-6024, 914-6030 Ext. 101, 103	<a href="mailto:jorge.duran@aguascalientes.gob.mx">jorge.duran@aguascalientes.gob.mx</a>
Baja California	Secretaría de Planeación y Finanzas	Antonio Valladolid Rodríguez	01 (686) 558-1118	<a href="mailto:avalladolid@baja.gob.mx">avalladolid@baja.gob.mx</a>
Baja California Sur	Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales	Secretario Lic. Juan Rodrigo Guerrero Rivas	01 (612) 122 39400, 01 (612) 12 3 94 00 ext. 06009	<a href="mailto:rodrigo.guerrero@bcs.gob.mx">rodrigo.guerrero@bcs.gob.mx</a>
Campeche	Secretaría de Finanzas	América del Carmen Azar Pérez	01 (918) 81-19230 01 981 811 9200_ext. 27200	<a href="mailto:a.azar@campeche.gob.mx">a.azar@campeche.gob.mx</a>
Chiapas	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural	Secretario Lic. Carlos Orsoe Morales Vázquez	01 (961) 614 4700 ext. 51000 y 51046	<a href="mailto:semahn@chiapas.gob.mx">semahn@chiapas.gob.mx</a>
Ciudad de México	Secretaría de Movilidad	Lic. Héctor Serrano Cortés	5209 9913	<a href="mailto:hserrano@semovi.df.gob.mx">hserrano@semovi.df.gob.mx</a>
Coahuila de Zaragoza	Secretaría de Medio Ambiente	Secretaria Eglantina Canales Gutiérrez	01 (844) 698-1098	<a href="mailto:eglantina.canales@coahuila.gob.mx">eglantina.canales@coahuila.gob.mx</a>
Colima	Secretaría de Planeación y Finanzas	C.P. Carlos Arturo Noriega García	01 (312) 313 9888 ext. 101	<a href="mailto:despachofinanzas@prodigy.net.mx">despachofinanzas@prodigy.net.mx</a>
Estado de México	Secretaría de Medio Ambiente	Secretario Lic. Raúl Vargas Herrera	01 (722) 275 6215	<a href="mailto:rvargas@smagem.net">rvargas@smagem.net</a>
Guerrero	Secretaría de Medio Ambiente	Secretaria Lic. Karen	01 (747) 471-9543,	<a href="mailto:semaren@guerrero.gob.mx">semaren@guerrero.gob.mx</a>

Entidad federativa	Institución	Secretario, Director, Coordinador o Comisionado	Teléfono	e-mail
	Ambiente y Recursos Naturales	Castrejón Trujillo	471-4989	
Hidalgo	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Secretario Ing. Víctor Gómez Navarro	01 (771) 714 1056	<a href="mailto:medio.ambiente@hidalgo.gob.mx">medio.ambiente@hidalgo.gob.mx</a>
Jalisco	Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas	Mtro. Héctor Rafael Pérez Partida	01 (33) 3668-1700 ext. 33301, 33168	<a href="mailto:hectorrafael.perez@jalisco.gob.mx">hectorrafael.perez@jalisco.gob.mx</a>
Michoacán de Ocampo	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático	Secretario Ing. Ricardo Luna García	01 (443) 314-0175 ext. 101	<a href="mailto:ricardo.luna@michoacan.gob.mx">ricardo.luna@michoacan.gob.mx</a>
Nayarit	Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas	Ing. Mario Alberto Pacheco Ventura	01 (311) 215-2258	<a href="mailto:mariopacheco@nayarit.gob.mx">mariopacheco@nayarit.gob.mx</a>
Oaxaca	Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable	Directora Lic. Gabriela Reyes Mendoza	01 (951) 50-150 00 EXT. 26884 Y 26885	<a href="mailto:ecologiaoax.dg@gmail.com">ecologiaoax.dg@gmail.com</a>
Puebla	Secretaría de Finanzas y Administración	C. Guillermo Bernal Miranda	01 (222) 229 7011 y 229 7012	<a href="mailto:finanzas@puebla.gob.mx">finanzas@puebla.gob.mx</a>
Querétaro	Secretaría de Planeación y Finanzas	Ing. Juan Manuel Alcocer Gamba	01 (442) 2385-000 ext. 5001	<a href="mailto:jalcocer@queretaro.gob.mx">jalcocer@queretaro.gob.mx</a>
Quintana Roo	Secretaría de Finanzas y Planeación	C.P. Juan Pablo Guillermo Molina	01 (983) 832 5517	<a href="mailto:secretario@sefiplan.qroo.gob.mx">secretario@sefiplan.qroo.gob.mx</a>
San Luis Potosí	Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental	Secretaria Yvett Salazar Torres	01 (444) 151 0609	<a href="mailto:despachosegam@gmail.com">despachosegam@gmail.com</a>
Sinaloa	Secretaría de Finanzas	Armando Villareal Ibarra	01 667 758 7000 ext. 1301	<a href="mailto:armando.villareal@sinaloa.gob.mx">armando.villareal@sinaloa.gob.mx</a>
Sonora	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable	Comisionado Ejecutivo Ing. Luis Carlos Romo Salazar	01 662 301-0574, 301 8355, 301-7844 ext. 61436, 61435	<a href="mailto:luiscarlos.romo@sonora.gob.mx">luiscarlos.romo@sonora.gob.mx</a>
Tabasco	Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental	Secretario Ricardo Fitz Mendoza	01 (993) 3 10 0350 ext. 128 y 122	<a href="mailto:ricardofitz@tabasco.gob.mx">ricardofitz@tabasco.gob.mx</a>
Tamaulipas	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente	Secretario Ing. Humberto René Salinas Treviño	52 01 (834) 107 8291 Ó 92	<a href="mailto:seduma@tamaulipas.gob.mx">seduma@tamaulipas.gob.mx</a>
Tlaxcala	Secretaría de Planeación y Finanzas	Jorge Valdés Aguilera	01 246 465 2960 ext. 1319 y 1321	<a href="mailto:jorge_valdes@finanzastlax.gob.mx">jorge_valdes@finanzastlax.gob.mx</a>
Veracruz	Secretaría de Finanzas y Planeación	Antonio Gómez Pelegrin	01 228 842-1400 ext. 3515 y 3516	<a href="mailto:agomezpelegrin@veracruz.gob.mx">agomezpelegrin@veracruz.gob.mx</a>
Yucatán	Secretaría de Administración y Finanzas	M. C. Alfredo Dájer Abimerhi	01 999 930 3340 ext. 57010	<a href="mailto:alfredo.dajer@yucatan.gob.mx">alfredo.dajer@yucatan.gob.mx</a>
Zacatecas	Secretaría de	C.P. Guillermo Huizar	01 (492) 925 6230,	<a href="mailto:guillermo.huizar@zacatecas.gob.mx">guillermo.huizar@zacatecas.gob.mx</a>

Entidad federativa	Institución	Secretario, Director, Coordinador o Comisionado	Teléfono	e-mail
	Finanzas	Carranza	925-6220	

**Cuadro A2.** Directorio de dependencias a las que se les solicitó el padrón vehicular del sector transporte.

Estado	Institución	Nombre	Teléfono	e-mail
Aguascalientes	Dirección General de Transporte	Juan Carlos Espinoza González	01 (449) 910 2045 ext. 3060	<a href="mailto:juan.espinosa@aguascalientes.gob.mx">juan.espinosa@aguascalientes.gob.mx</a> <a href="mailto:altagracia.vieyra@aguascalientes.gob.mx">altagracia.vieyra@aguascalientes.gob.mx</a>
Baja California	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano	Ing. Manuel Guevara Morales	01 (686) 558-1116	<a href="mailto:mguevaramo@baja.gob.mx">mguevaramo@baja.gob.mx</a>
Baja California Sur	Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura y Transporte	Mtro. José Luis Escalera Morfín	01 612 12 4 08 01	<a href="mailto:jose.escalera@bcs.gob.mx">jose.escalera@bcs.gob.mx</a>
Campeche	Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas e Infraestructura	Ing. Edilberto Jesús Buenfil Montalvo	01 (981) 811 9300	<a href="mailto:seduopi@campeche.gob.mx">seduopi@campeche.gob.mx</a>
Chiapas	Secretaría de Transporte	Mtro. Mario Carlos Culebro Velasco	01 (961) 611- 1210	<a href="mailto:mculebro@st.chiapas.gob.mx">mculebro@st.chiapas.gob.mx</a>
Chihuahua	Dirección General de Gobierno y Transporte	Lic. Walter Federico Villalobos Rodríguez	01 (614) 429 3300 ext. 24371 y 24395	<a href="mailto:walter.villalobos@chihuahua.gob.mx">walter.villalobos@chihuahua.gob.mx</a>
Coahuila de Zaragoza	Secretaría de Infraestructura y Transporte	María Esther Monsiváis Guajardo	01 (844) 698-1000, 698-1010 ext. 7637	<a href="mailto:mariaesther.monsivais@coahuila.gob.mx">mariaesther.monsivais@coahuila.gob.mx</a>
Colima	Secretaría de Movilidad	Arq. Gisela Irene Méndez	01 (312) 313 0046, 313 9888 ext. 101	<a href="mailto:gisela.mendez.semov@gmail.com">gisela.mendez.semov@gmail.com</a>
Durango	Dirección General de Transportes	Lic. Juan Francisco Soto Ledezma	01 (618) 137-9593 y 137-9568	<a href="mailto:juan.soto@durango.gob.mx">juan.soto@durango.gob.mx</a>
Estado de México	Secretaría de Movilidad	Lic. Isidro Pastor Medrano	5366 8210	<a href="mailto:sptransporte1@gmail.com">sptransporte1@gmail.com</a>
Guanajuato	Instituto de Movilidad	Lic. Juan Carlos Martínez Hernández	01 (473) 733-4880 ext. 1	<a href="mailto:jmartinezh@guanajuato.gob.mx">jmartinezh@guanajuato.gob.mx</a>
Guerrero	Comisión Técnica de Transporte y Vialidad	Lic. Miguel Ángel Piña Garibay	01 747 47 27155	<a href="mailto:transp.direccion.gue@gmail.com">transp.direccion.gue@gmail.com</a>
Hidalgo	Sistema de Transporte Convencional	Mtro. Alain Souverbille García	01 (771) 717-6000 ext. 1759	<a href="mailto:souverboy@hotmail.com">souverboy@hotmail.com</a>
Jalisco	Secretaría de Movilidad	Mtro. Servando Sepúlveda Enríquez	01 (33) 3819-2400 ext. 12425	<a href="mailto:servando.sepulveda@jalisco.gob.mx">servando.sepulveda@jalisco.gob.mx</a>
Michoacán de Ocampo	Comisión Coordinadora del Transporte Público	C. Julieta Hortensia Gallardo Mora	01 443 326 4185	<a href="mailto:julieta.gallardo@cocotra.michoacan.gob.mx">julieta.gallardo@cocotra.michoacan.gob.mx</a>
Morelos	Secretaría de Movilidad y Transporte	Jorge Vicente Messeguer Guillen	01 (777) 329-6500 ext. 6506	<a href="mailto:jorge.messeguer@morelos.gob.mx">jorge.messeguer@morelos.gob.mx</a>
Nayarit	Secretaría de Seguridad Pública	Gral. B.D.E.M. Jorge Alonso Campos Huerta	01 (311) 181 3683	<a href="mailto:jorgecampos@nayarit.gob.mx">jorgecampos@nayarit.gob.mx</a>
Nuevo León	Secretaría de Desarrollo	Mtro. Roberto Russildi Montellano	01 (81) 2033 1950 ó 1951	<a href="mailto:roberto.russildi@nuevoleon.gob.mx">roberto.russildi@nuevoleon.gob.mx</a>

Estado	Institución	Nombre	Teléfono	e-mail
	Sustentable			
Oaxaca	Secretaría de Vialidad y Transporte	Lic. Carlos Alberto Moreno Alcántara	01 951 501 6691 ext. 1107	<a href="mailto:carlosalbertomoreno.gob@gmail.com">carlosalbertomoreno.gob@gmail.com</a>
Puebla	Secretaría de Infraestructura y Transportes	C. Diego Corona Cremean	01 (222) 303-4600 ext. 1338	<a href="mailto:sitparticular@gmail.com">sitparticular@gmail.com</a>
Querétaro	Instituto Queretano del Transporte	Ing. Alejandro Enrique Delgado Oscoy	01 (442) 210 0303	<a href="mailto:adelgado@queretaro.gob.mx">adelgado@queretaro.gob.mx</a>
Quintana Roo	Secretaría de Infraestructura y Transporte	Ing. Fernando Escamilla Carrillo	01 (983) 83 21 895	<a href="mailto:fernando.escamilla.carrillo@gmail.com">fernando.escamilla.carrillo@gmail.com</a> <a href="mailto:m.magdalena.ortega@hotmail.com">m.magdalena.ortega@hotmail.com</a>
San Luis Potosí	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Lic. Ramiro Robledo López	01 (444) 812 1085 ext. 123	<a href="mailto:ramiro.robledo@sctslp.gob.mx">ramiro.robledo@sctslp.gob.mx</a>
Sinaloa	Dirección de Vialidad y Transportes	Domingo Ramírez Armenta	01 667 758 7000 ext. 2803	<a href="mailto:domingo.ramirez@sinaloa.gob.mx">domingo.ramirez@sinaloa.gob.mx</a>
Sonora	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano	Ing. Ricardo Martínez Terrazas	01 662 108-1900 opción 2	<a href="mailto:ricardo.martinez@sidur.gob.mx">ricardo.martinez@sidur.gob.mx</a>
Tabasco	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	C.P. Agustín Silva Vidal	01 993 350 3999 ext. 45006	<a href="mailto:agustinsilva@tabasco.gob.mx">agustinsilva@tabasco.gob.mx</a>
Tamaulipas	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente - Sub*Secretaría de Transporte Público	Ing. Humberto René Salinas Treviño	(834) 107 8615 ext. 43715	<a href="mailto:seduma@tamaulipas.gob.mx">seduma@tamaulipas.gob.mx</a>
Tlaxcala	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Lic. Gisela Santacruz Santacruz	01 246 465 2960 opción 2	<a href="mailto:gsantacruz.scte@tlaxcala.gob.mx">gsantacruz.scte@tlaxcala.gob.mx</a>
Veracruz	Secretaría de Seguridad Pública	Mtro. Arturo Bermúdez Zurita	01 (228) 141 3800 ext. 3001	<a href="mailto:abermudezz@sspver.gob.mx">abermudezz@sspver.gob.mx</a>
Yucatán	Dirección General de Transporte	Lic. Humberto Jesús Hevia Jiménez	01 999 919 0366, 919 0367, 919 0368	<a href="mailto:humberto.hevia@yucatan.gob.mx">humberto.hevia@yucatan.gob.mx</a>
Zacatecas	Dirección General de Transporte, Tránsito y Vialidad	Lic. Luis Alfredo Chávez González	01 (492) 92 45320 y 92 45420	<a href="mailto:luisalfredo2603@hotmail.com">luisalfredo2603@hotmail.com</a>