

Informe Técnico

Proyecto F.61880

**“Aplicación de la NOM-EM-167-SEMARNAT-2016,
mediante campañas de medición de emisiones con
Sensor Remoto en la Megalópolis”
(Programa de muestreo con Sensor Remoto en los
Estados de la Megalópolis)**

10 de octubre de 2016





INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

1 Antecedentes

Derivado del convenio de asignación de recursos por parte de la Secretario Ejecutivo del Comité del Fideicomiso No. 1490 para la aplicación de la Norma Oficial Mexicana Emergente-167-SEMARNAT-2016, mediante campañas de monitoreo con Sensor Remoto en la Megalópolis.

El Instituto Mexicano del Petróleo elabora una propuesta de los puntos a monitorear en los Estados que integran la Megalópolis; Estado de México, Morelos Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México. Esta propuesta está basada en puntos que previamente ya se han monitoreado, considerando el número de habitantes y el número de vehículos que están censados en cada municipio. Así mismos en las condiciones geométricas de ancho de calles o avenidas y el flujo de vehículos, para evitar colapsar el tránsito vehicular.

En esta propuesta se presentan los sitios seleccionados, la mayoría con dos alternativas de ubicación en caso de que en el momento se pudiera presentar alguna contingencia que no permitiera hacerlo en el lugar programado.

Con base a los alcances, se describen los puntos de ubicación del Sensor Remoto para monitoreo de la flota vehicular en circulación en la Megalópolis, los sitios propuestos en cada uno de los Estados y la Ciudad de México, se ubican conforme a :

- ❖ Plano de ubicación de los mismos
- ❖ Listado de direcciones de puntos seleccionados
- ❖ Calendario con día de monitoreo por Municipio o Entidad

2 Alcance

A. Selección de puntos de muestreo en la Megalópolis.

Para la selección de puntos de muestreo en la Megalópolis donde será ubicado el Sensor Remoto, del Instituto Mexicano del Petróleo, se propone hacer una revisión previa con la aplicación de Google Earth, considerando el número de carriles, el sentido de circulación, la pendiente de la vialidad, aforo vehicular entre otros parámetros. La aprobación de los puntos o modificación será por parte del personal de SEMARNAT, de la CAME y autoridades locales.



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

B. Identificación de vehículos automotores ostensiblemente contaminantes con Sensor Remoto.

La identificación de los automotores ostensiblemente contaminantes en circulación, en los puntos seleccionados y aprobados en la Megalópolis, se realizará empleando el Sensor Remoto del IMP, conforme a los límites máximos permisibles de emisiones reguladas (CO, HC y NO) indicados en la Norma Oficial Mexicana Emergente-167-SEMARNAT-2016.

C. Tratamiento estadístico del parque vehicular en circulación en las entidades CAME.

En esta fase de gabinete, se realizará el tratamiento estadístico de la información obtenida de las emisiones de escape reguladas (CO, HC y NO) y CO₂ del parque vehicular matriculado en las entidades federativas que conforman la Megalópolis, con la finalidad de aportar información sobre los límites máximos permisibles de emisiones que serán plasmados en la norma que sustituirá a la norma emergente NOM-EM-167-SEMARNAT-2016.

3 Desarrollo del estudio

Para el monitoreo de emisiones se utiliza el Sensor Remoto, el cual es ubicado en puntos previamente analizados y seleccionados, y con apoyo local de seguridad pública o tránsito, autoridades de medio ambiente locales y el representante de la SEMARNAT y/o CAME.

El monitoreo se basa en captar las emisiones de la flota en circulación, se captura la fotografía de la matrícula con sus emisiones y simultáneamente es factible realizar la impresión de la pantalla, tal como se presenta en la Figura 1.



Figura 1.- Descripción de la secuencia de captura de imagen y emisiones hasta su impresión.

3.1.- Requisitos para ubicación de Sensor Remoto.

Los requisitos estarán de acuerdo a los lineamientos que marque cada entidad para llevar a cabo los monitores, y adicionalmente la presencia de:

- Seguridad pública estatal o municipal
- Agentes de tránsito y vialidad
- Coordinador por parte de la SEMARNAT
- Autoridades o a quien se designe por parte de personal de Ecología de la Entidad o municipio.



3.2.- Requisitos de bases de datos de cada Entidad

Es necesario contar con las bases de datos de la flota vehicular en circulación por Entidad y debe contar como mínimo con la siguiente información de cada vehículo:

- a) Placa
- b) Año del Modelo
- c) Marca
- d) Submarca
- e) No. de cilindros
- f) Tipo de combustible
- g) Tipo de Servicio

3.3 Formato para la entrega de archivos

Las bases de datos pueden entregarse en los siguientes tipos de archivos

- h) Archivo de base de datos .dbf
- i) Archivo **txt**, delimitado con comillas (") y comas (,)
- j) Archivo de Access .**accdb**
- k) Archivo de Excel .**xls**

4.- Ubicación de los sitios seleccionados por Estado y la Ciudad de México, entidades que conforman la Megalópolis.

A continuación se anexan los mapas por cada entidad, el listado de los puntos seleccionados y las direcciones de las ubicaciones por cada Entidad Federativa perteneciente a la CAME.

Cabe mencionar que para el estado de México se han realizado a partir del 1 de julio del 2016 a la fecha siete puntos con monitoreo usando el Sensor Remoto del IMP, los cuales aparecen sombreados un con asterisco (*) en los listados de ubicación por municipio.





INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

4.1.- Mapa y Listado de sitios en el Estado de México

En el estado de México se tiene seleccionados un total de 18 puntos para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella roja, ver figura 2, la ubicación con dirección se describe en la tabla 1, es de señalar que se tienen seleccionadas dos ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos.

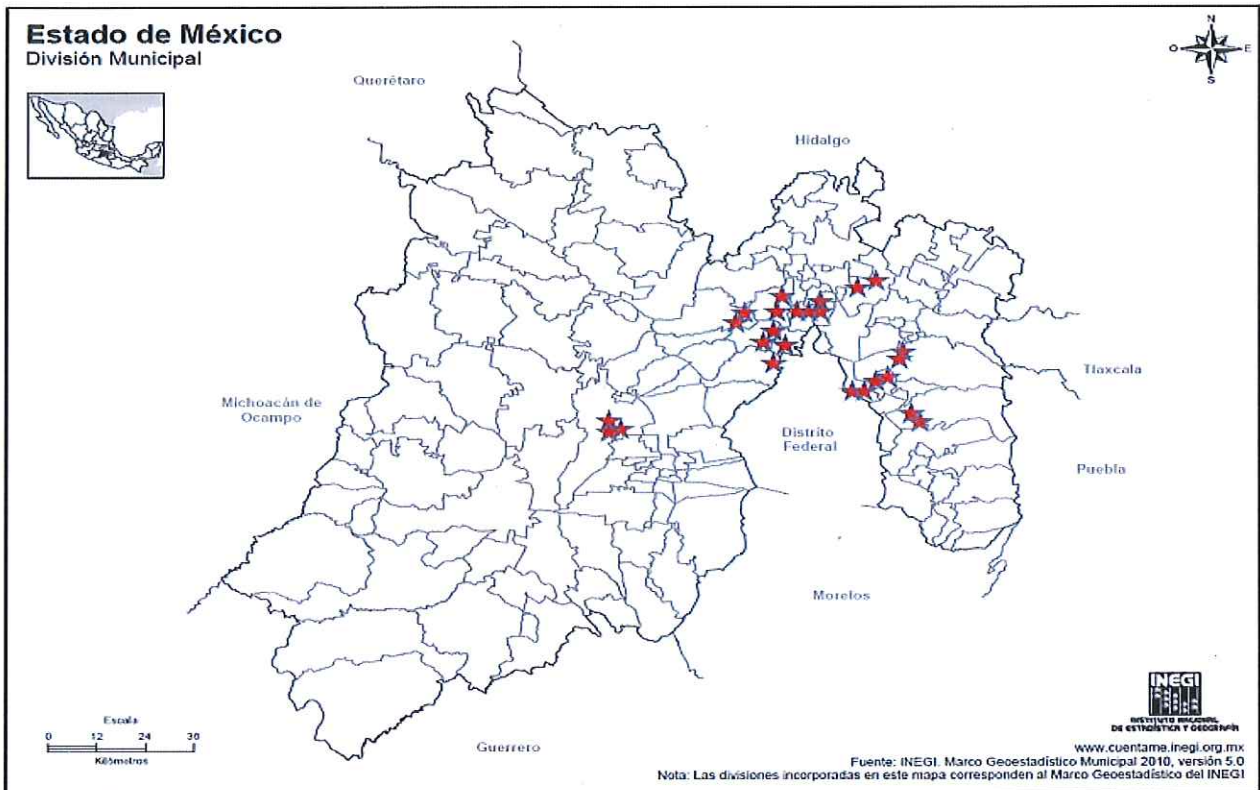


Figura 2.- Mapa del Estado de México y Ubicación de Puntos

Tabla 1.- Listado de dirección de sitios monitoreados y por monitorear por municipio del Estado de México:

Estado de México					
Municipio	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, Delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Huixquilucan	1	242167	1	2	1.-Paseo de la herradura casi esq. Calzada de la campana Col. La Herradura 1ª.



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

					2.- Santos Degollado 50 San Miguel
Ecatepec de Morelos	*2	1 656 107	2	2	1.-Vía Adolfo López Mateos 3, Alfredo del Mazo 2.-Vía Adolfo López Mateos, Alfredo del Mazo
Coacalco	1	278064	1	2	1.-Zarzaparrillas esq. Mirtos Col. Villa de las flores. 2.- Calle Dalías 201 El Laurel
Nezahualcóyotl	1	1 110 565	1	2	1.-Av. Chimalhuacán casi esq. Con calle 26 Col. Maravillas. 2.- Av. Cuarta Avenida 23 Benito Juárez
Tlalnepantla de Baz	*2	664 225	2	1	1 y 2.-Av. Presidente Juárez Infonavit Tlalnepantla
Tultitlán	1	524 074	1	2	1.-Av., Mexiquense frente a la central de abastos Tultitlan. 2.- Hidalgo 9 Centro
Toluca	1	819561	1	3	1.-Av. Miguel Hidalgo 212 casi esq. Con Mariano Matamoros, Centro 2.-Avenida Venustiano Carranza, casi esq. Felipe Villanueva Col. Morelos ja. sección. 3.- Paseo Gral. Vicente Guerrero 304 Vicente Guerrero.
Naucalpan de Juárez	*1	833 779	1	1	1.-Circuito Pintores, Satélite.
Nicolás Romero	1	366602	1	2	1.-Calle Primera de mayo, casi esq. Con Lago Omega Los Manantiales. 2.- Vista Hermosa, cerca de Town Center Nicolás Romero.
Atizapán de Zaragoza	*2	489937	2	2	1.-Calz. de los Jinetes 120, Las Arboledas, Cd López Mateos 2.-Av. de la Hacienda, Club de Golf Hacienda, Cd López Mateos



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

Chimalhuacán	1	614453	1	2	1.-Calle 14 marzo, casi esq. Avendaño, Acuitlapilco. 2.- Av. de las Torres 1 Tlatelco
Ixtapaluca	1	467361	1	2	1.-Camino a canutillo 65, casi esq. Nogales, Zoquiapan. 2.- Av. Cuauhtémoc 75ª Centro.
Cuautitlán Izcalli	1	253845	1	2	1.-Av, Morelos esq. De las flores Col. Infonavit. 2.- Avenida Huehuetoca 352c Bosques de la Hacienda.
Tecámac	1	364579	1	2	1.-Boulevard Ojo de Agua 2, casi esq. Chabacanos, ojo de agua, Méx. 2.- Correo 13 Tecámac
Texcoco	1	235151	1	2	1.-Calle Allende 135, casi esq. Vicente Guerrero, Centro. 2.- Silverio Pérez 140 San Pedro
Total	18		18	29	



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

4.2.- Mapa y Listado de sitios en el Ciudad de México.

En la Ciudad de México, se tienen seleccionados un total de 17 puntos para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella azul, ver figura 3, la ubicación con dirección se describe en la tabla 2, es de señalar que se tienen seleccionadas dos o hasta tres ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos.

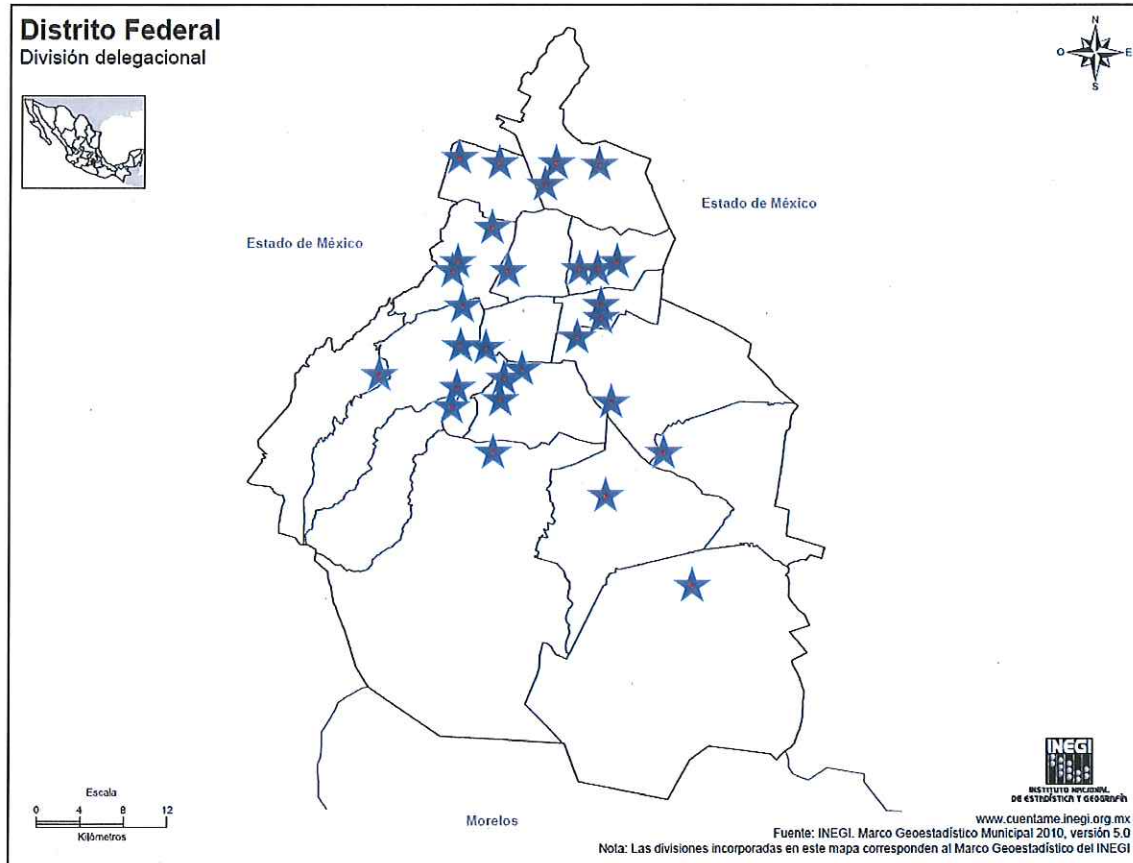


Figura 3.- Mapa del Estado de México y Ubicación de Puntos



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

Tabla 2.- Listado de ubicación de sitios propuestos por monitorear por delegación de la Ciudad de México:

Ciudad de México					
Delegación	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, Delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Delegación Azcapotzalco	1	414 711	1	2	1.-Parque Tezozomoc, Av. Manuel Salazar Esq. Con Hacienda el Rosario.
					2.- Av. de las Granjas 110 Santa Bárbara.
Delegación Coyoacán	1	620 416	1	3	1.-Instituto de Física de la UNAM
					2.- Centenario 190 Del Carmen.
					3.- Av. Melchor Ocampo 287 Monte de Piedad -
Delegación Cuajimalpa	1	186391	1	1	1.- Av. Pról. Vasco de Quiroga 3833. La Rosita, Contadero
Delegación Gustavo A. Madero	1	1 185 772	2	3	1.-IMP Eje Central Lázaro Cardenas Esq. Fortuna Col. Magdalena de las Salinas.
					2.- Av. Instituto Politécnico Nacional 2023 Lindavista.
					3.- Av. Centenario 1790 Pueblo de Santiago Atzacocalco
Delegación Iztacalco	1	384326	1	2	1.- Iglesia La Luz del Mundo, Eje 5 Oriente (Av. Javier



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

					<p>Rojo Gómez) 409, Agrícola Oriental</p> <p>2.- Eje vial 5 oriente 468 (av. Rojo Gómez) esq. Cerrada primera Rojo Gómez, Agrícola Oriental</p>
Delegación Iztapalapa	2	1 815 786	1	2	<p>1.- Av. Tláhuac # 4180, Santa María Tomatlan</p> <p>2.- Av. Canal de Apatlaco 218 San José Aculco</p>
Delegación Magdalena Contreras	1	239086	1	1	1.- Av. San Jerónimo 705 San Jerónimo Lídice, Puente Sierra
Delegación Milpa Alta	1	130582	1	1	1.- Blvd. Nuevo León Puente 60 Villa Milpa Alta, Santa Martha
Delegación Álvaro Obregón	1	727 034	1	3	<p>1.- Lomas de Plateros 8 Lomas de Plateros.</p> <p>2.- Real del Monte MZ6 O MZ7 LT20 Real del Monte.</p> <p>3.- Antiguo Camino Acapulco 307 Progreso.</p>
Delegación Tláhuac	1	360265	1	1	1.- La Turba MZ27 LT15 Col del Mar.
Delegación Tlalpan	1	650 567	1	1	1.-Bosque de Tlalpan Camino a Sta. teresa Esq. Zacatepetl
Delegación Xochimilco	1	415007	1	1	1.- Av. Guadalupe I. Ramírez 304 San Marcos
Delegación Benito Juárez	1	385439	1	1	1.- Barranca del Muerto 273 San José Insurgentes
Delegación Cuauhtémoc	1	531831	1	1	1.- Av. Chapultepec 325 Juárez



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

Delegación Miguel Hidalgo	1	372 889	1	3	1.- Av. Ejército Nacional 613 Granada.
					2.- Calz. México-Tacuba 453 Popotla.
					3.- Horacio, esq. Calderón de la Barca Col. Polanco
Delegación Venustiano Carranza	1	430 978	1	3	1.- Fray Servando Teresa de Mier esq. Congreso de la Unión Col. Del parque.
					2.- Fuerza Aérea Mexicana 106 Internacional Benito Juárez.
					3.- Fray Servando Teresa de Mier 862 Jardín Balbuena
Total	17		17	29	



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

4.3.- Mapa y Ubicación de puntos en el Estado de Morelos.

En el Estado de Morelos, se tienen seleccionados un total de 3 puntos para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella azul, ver figura 4, la ubicación con dirección se describe en la tabla 3, es de señalar que se tienen seleccionadas dos o hasta tres ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos.

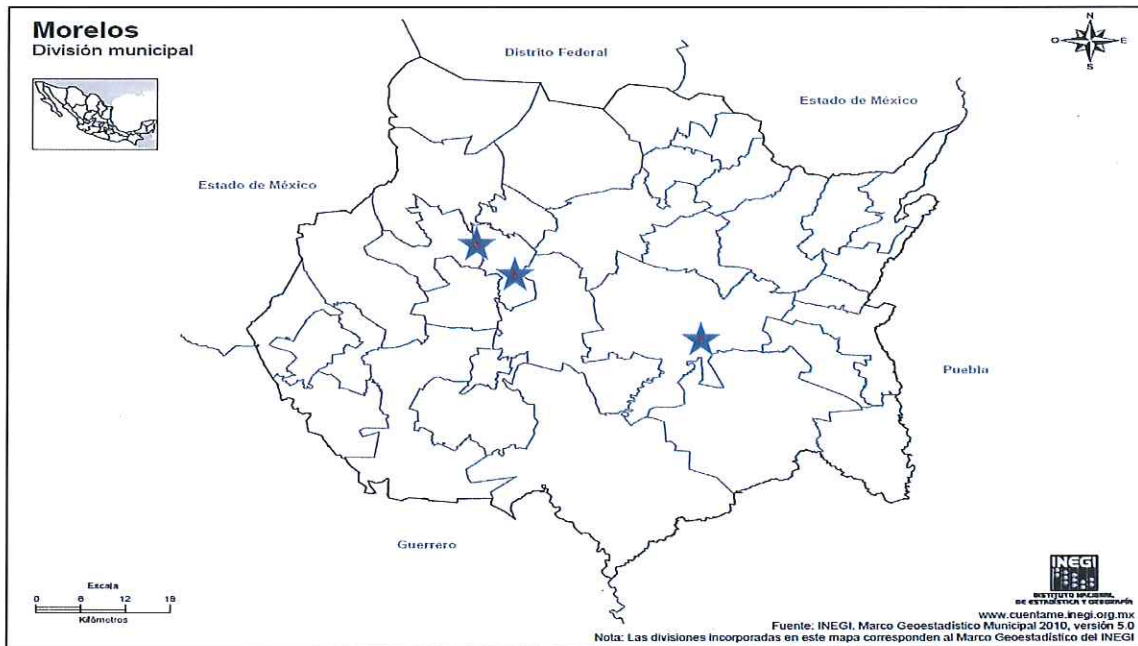


Figura 4.- Mapa del Estado de Morelos y Ubicación de Puntos

Estado de Morelos					
Municipio	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, Delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Cuernavaca	1	365168	1	1	1.-Plan de Ayala 405 Teopanzolco, Casi esq. Potrero Verde
Cuatla	1	175207	1	1	1.-Avenida Reforma 5, casi esq. J. parres, Emiliano Zapata.
Jiutepec	1	196953	1	1	1.-Paseo de los tulipanes 2 Col. Campestre casi esq. Con paseo de las violetas
Total	3		3	3	

Tabla 3.- Listado de ubicación de sitios propuestos por monitorear por municipio del Estado de Morelos:



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

4.4.- Mapa y Ubicación de puntos en el Estado de Hidalgo.

En el Estado de Hidalgo, se tienen seleccionados un total de 3 puntos para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella azul, ver figura 5, la ubicación con dirección se describe en la tabla 4, es de señalar que se tienen seleccionadas dos o hasta tres ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos

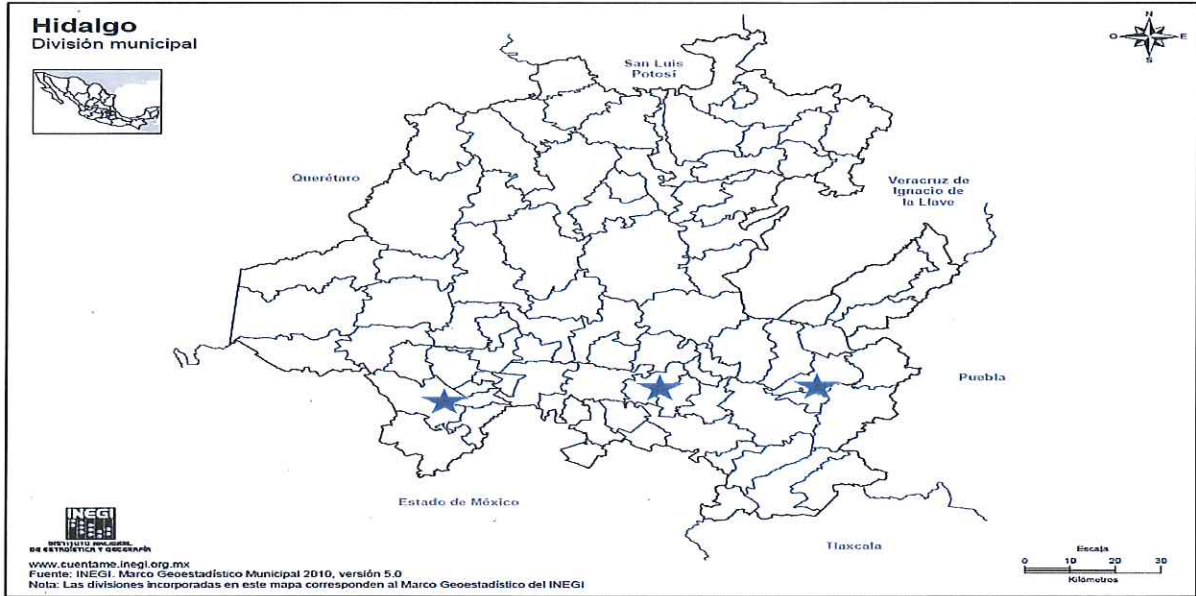


Figura 5.- Mapa del Estado de Morelos y Ubicación de Puntos

Tabla 4.- Listado de ubicación de sitios propuestos por monitorear por municipio del Estado de Hidalgo:

Estado de Hidalgo.					
Municipio	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Pachuca de Soto	1	267862	1	1	1.-Boulevard Luis Donaldo Colosio casi esq. Con real del valle, Ex hacienda de Coscotitlan
Tulancingo de Bravo	1	151582	1	1	1.-Boulevard Bicentenario 2, ferrocarrilera 1ª sección
Tula de Allende	1	97461	1	1	1.-Boulevard tula 116 casi esq. Calle sur , villas del Salitre, Iturbide
Total	3		3	3	

4.5.- Mapa y ubicación de puntos en el Estado de Puebla.

En el Estado de Puebla, se tienen seleccionados un total de 3 puntos para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella azul, ver figura 6, la ubicación con dirección se describe en la tabla 5, es de señalar que se tienen seleccionadas dos o hasta tres ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos.

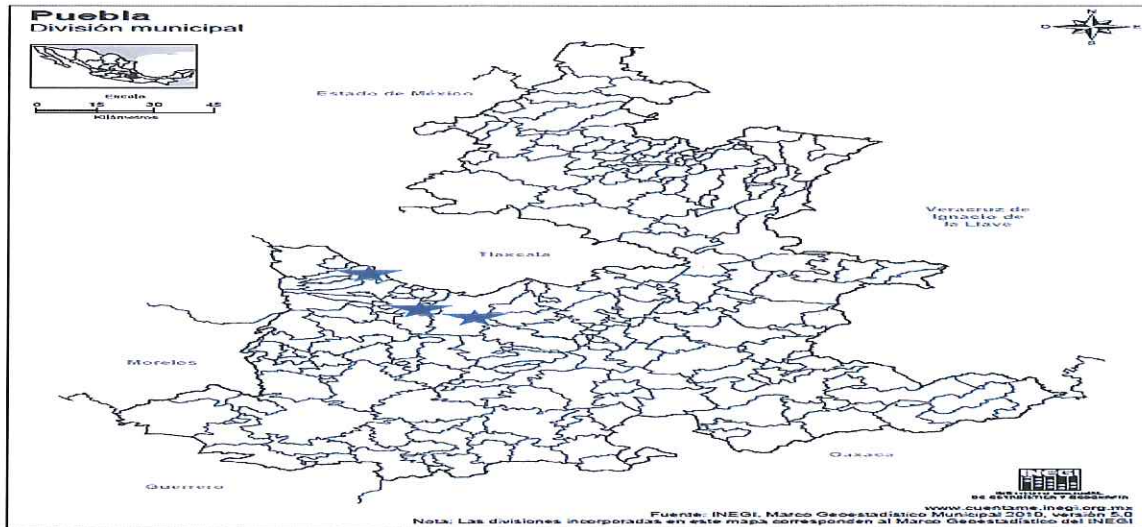
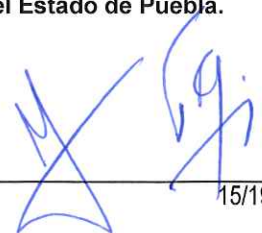


Figura 6.- Mapa del Estado de Puebla y ubicación de Puntos

Estado de Puebla					
Municipio	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Cholula	1	120459	1	1	1.-Av. Hidalgo, casi esq. Chignahuapan San Francisco Acatepec
Puebla	1	1503060	1	1	1.-Boulevard Carlos Camacho Col, San Francisco Totimehuacan
San Martín Texmelucan	1	140638	1	1	1.-Av. 16 de sep. Norte 2 casi esq. Con Benito Juárez, Col. centro
Total	3		3	3	

Tabla 5.- Listado de ubicación de sitios propuestos por monitorear por municipio del Estado de Puebla.





INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

4.5.- Mapa y Ubicación de puntos en el Estado de Tlaxcala.

En el Estado de Tlaxcala, se tienen seleccionados un total de un punto para la ubicación del Sensor Remoto, los cuales se tiene marcados con una estrella azul, ver figura 6, la ubicación con dirección se describe en la tabla 6, es de señalar que se tienen seleccionadas dos o hasta tres ubicaciones por punto, para prevenir y cambiar de ubicación por mantenimiento, bacheo u otros imprevistos

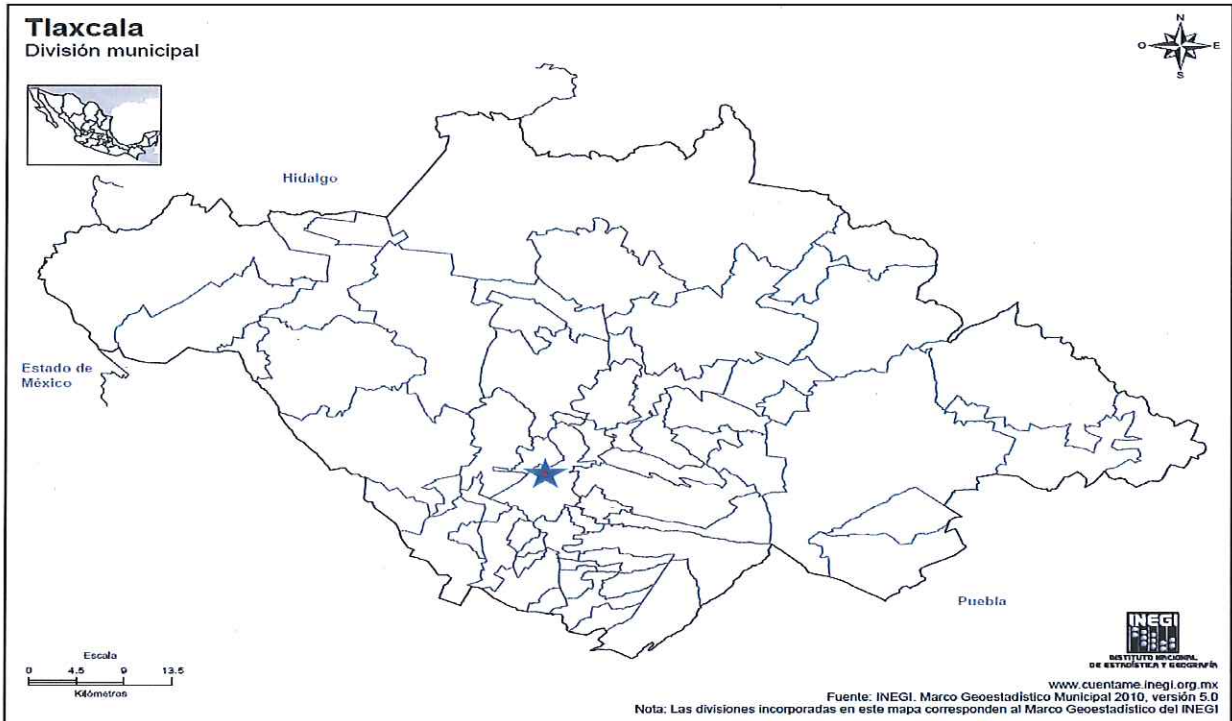


Tabla 6.- Listado de ubicación de sitios propuestos por monitorear por municipio del Estado de Tlaxcala:

Estado de Tlaxcala.					
Municipio	Días de monitoreo	Habitantes	Puntos contratados para este servicio	Puntos para selección por Estado, delegación o municipio	Ubicaciones propuestas
Tlaxcala	1	83748	1	1	1.-Av. Lardizábal 45 Esq. Constitución Tlaxcala centro
Total	1		1	1	

4.- Calendario Propuesto para Ubicación de Sensor Remoto:

4.1.- Octubre a Diciembre de 2016.

2016 octubre

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
26	27	28	29	30	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17 Tultitlán	18 Cuautitlán Izcalli	19 Nicolás Romero	20 Texcoco	21	22	23
24 Toluca	25 Tecámac	26 Ixtapaluca	27 Chimalhuacán	28	29	30
31 Azcapotzalco	01					

2016 noviembre

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
31	01	02	03 Coyoacán	04	05	06
07 Cuajimalpa	08 Venustiano Carranza	09 Gustavo Madero	10 Iztapalapa	11	12	13
14 Tláhuac	15 Miguel Hidalgo	16 Álvaro Obregón	17	18	19	20
21 Xochimilco	22 Iztacalco	23 Milpa Alta	24 Benito Juárez	25	26	27
28	29	30	01	02	03	04
Magdalena Contreras	Cuernavaca, Morelos	Cuautla, Morelos				





INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

2016						
diciembre						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
28	29	30	01	02	03	04
			Morelos			
05 Pachuca, Hidalgo	06 Tulancingo de Bravo, Hidalgo	07 Tula, Hidalgo	08	09	10	11
12 Puebla, Puebla	13 Cholula, Puebla	14 San Martín Texmelucan, Puebla	15 Tlaxcala, Tlaxcala	16	17	18
19 Iztapalapa	20 Nezahualcóyotl	21 Cuauhtémoc	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01

4.2.- Enero de 2017.

2017						
enero						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16 Coacalco	17 Tlalpan	18 Huixquilucan	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	Notas:				



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de Servicios de Ingeniería

Región: Centro-Norte

Centro de trabajo: Distrito Federal

5.- Conclusiones y/o recomendaciones.

En el Estado de México se realizaron siete puntos con monitoreo usando el Sensor Remoto del IMP, quedando pendientes 38 sitios, los cuales se calendarizaron como se muestra en el punto 4, es de mencionar que algunas delegaciones y municipios se monitorearan en la tercera semana de diciembre y la tercera semana de enero de 2017, para ver efectos en etapas y condiciones climatológicas diferentes.

Esta programación está sujeta a imponderables de fuerza mayor, por lo que en caso de presentarse se dará aviso por escrito de manera inmediata a las autoridades correspondientes.

Para el segundo informe, se deberá contar con las bases de datos de la flota vehicular en circulación por Entidad y debe contar como mínimo los requisitos mencionados en los puntos 3.1 y 3.2.

6 Referencias de normas, regulaciones y estándares aplicables:

Norma Oficial Mexicana Emergente-167-SEMARNAT-2016

Participantes

(M en C Gabriel López Vidal)

Jefe de Proyecto

Tel.91758354

Correo-e:gvidal@imp.mx

(M en A Marco Antonio Torres Contreras)

Especialista en Emisiones Vehiculares

Tel.91758345

Correo-e:mtorresc@imp.mx