



Jalisco

2014 - 2020

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA NATURALES



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERECE ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

**Al margen un sello que dice: Gobierno de Jalisco. Poder Ejecutivo.
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.
Estados Unidos Mexicanos.**

Agradecimientos

A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), especialmente a la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (**DGGCARETC**) por el apoyo para la realización de este trabajo.

Agradecemos a las autoridades, técnicos e investigadores de las diversas instancias del sector gubernamental, privado, académico y social, que participaron en los talleres del ProAire Jalisco, aportando su conocimiento y experiencia para la formulación de este programa:

Secretaría de Salud Jalisco	Casa Herradura
Secretaría de Vialidad y Transporte	Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco
Secretaría de Educación	Cementos Mexicanos
Ayuntamiento de Ameca	Centro Mario Molina
Ayuntamiento de El Salto	Centro de Investigación y Asistencia en
Ayuntamiento de Guadalajara	Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.
Ayuntamiento de Ocotlán	Ingenio de Tala S.A.
Ayuntamiento de Tamazula	Ingenio de Tamazula
Ayuntamiento de Tepatlán	Ingenio San Francisco Ameca
Ayuntamiento de Tlajomulco	Petróleos Mexicanos
Ayuntamiento de Tlaquepaque	SIAFASE
Ayuntamiento de Tonalá	Sistema de Tren Eléctrico Urbano
Ayuntamiento de Zapopan	Tequila Patrón
Ayuntamiento de Zapotlanejo	Unidad Estatal de Protección Civil
Ayuntamiento de Zapotlán el Grande	y Bomberos Jalisco
Asociación de Industriales de El Salto A.C.	Universidad Tecnológica de Jalisco

D.R. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)
Av. Circunvalación Agustín Yáñez, No. 2343, Col. Moderna,
C.P. 44130, Guadalajara, Jalisco, México.

ÍNDICE

ÍNDICE	4
1.- ANTECEDENTES	14
1.1 PROBLEMÁTICA ATMOSFÉRICA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.	14
1.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ESTADO	19
1.2.1 Normatividad en Materia de Atmósfera	22
1.2.2 Reglamentos en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica.....	22
2.- GENERALIDADES	25
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	25
2.2 MEDIO FÍSICO.....	28
2.2.1 Orografía y Relieve	28
2.2.2 Clima.....	31
2.2.3 Precipitación pluvial y humedad relativa	32
2.2.4 Inversiones térmicas (IT)	33
2.2.5 Temporada de estiaje	35
2.2.6 Cuencas Atmosféricas.....	37
2.3 MEDIO NATURAL.....	39
2.3.1 Uso de Suelo.....	39
2.3.2 Incendios Forestales	41
2.3.3 Cenizas Volcánicas	42
2.4 DESARROLLO SOCIAL	43
2.4.1 Demografía del Estado de Jalisco	43
2.4.2 Población por Regiones	45
2.4.3 Futuro Demográfico.....	46
2.4.4 Distribución de la Población Sensible.....	47
2.4.5 Dinámica Urbana.....	48
2.4.6 Vías de Comunicación.....	48
2.4.7 Número de Viajes por Tipo de Transporte	50
2.4.8 Transporte Particular	50
2.4.9 Transporte Público	52
2.4.10 Sistema Ferroviario y Aéreo.....	54
2.5 DESARROLLO ECONÓMICO	55
2.5.1 Sector Primario	56
2.5.2 Sector Secundario o Industrial.....	57
2.5.3 Sector Terciario o Comercial y de Servicios	58
2.6 CONSUMO ENERGÉTICO	59
3.- INVENTARIO DE EMISIONES	62
3.1 INVENTARIO DE EMISIONES	62
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INVENTARIO	62
3.2.1 Descripción de las Categorías de las Fuentes de Emisión.....	63
3.3 INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	65
3.3.1 Inventario de Emisiones Desagregado	67
3.4 ANÁLISIS DEL INVENTARIO DE EMISIONES POR CATEGORÍA	74
3.5 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.....	77
3.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO	84
3.7 INDICADORES Y TENDENCIAS DE LA CALIDAD DEL AIRE	90
3.7.1 Partículas Suspensas.....	92

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

3.7.2	Ozono (O ₃).....	97
3.7.3	Monóxido de Carbono (CO)	102
3.7.4	Óxidos de nitrógeno (NO _x).....	106
3.7.5	Dióxido de Azufre (SO ₂)	109
3.7.6	Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	114
3.8	DIAGNÓSTICO DE LA SALUD EN JALISCO.....	114
4.-	OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS.....	118
4.1	OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA.....	118
4.1.1	Objetivos Específicos.....	118
4.2	EJES ESTRATÉGICOS	118
	<i>EJE ESTRATÉGICO 1. REDUCCIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA.....</i>	<i>122</i>
	<i>EJE ESTRATÉGICO 2. GOBERNANZA</i>	<i>176</i>
	<i>EJE ESTRATÉGICO 3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</i>	<i>183</i>
	<i>EJE ESTRATÉGICO 4. GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO.....</i>	<i>205</i>
	<i>EJE ESTRATÉGICO 5. PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN.....</i>	<i>213</i>
5.-	ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y FINANCIAMIENTO.....	220
5.1	FINANCIAMIENTO	220
5.2	ESQUEMAS LOCALES DE FORTALECIMIENTO FINANCIERO.....	225
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	226
	GLOSARIO.....	229
	ANEXO A.- NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE	232
	ANEXO B.- DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES MÓVILES.....	237
	ANEXO C.- MEMORIA DE CÁLCULO.....	241

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DEL AIRE.	18
TABLA 2. NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES.	21
TABLA 3. REGIONES ADMINISTRATIVAS DE JALISCO.	26
TABLA 4.- TOPOGRAFÍA DE LOS MUNICIPIOS PARTICIPANTES AL INTERIOR DEL ESTADO.	30
TABLA 5. TIPO DE CLIMAS DEL ESTADO DE JALISCO.	31
TABLA 6. NUEVO USO PARA LA SUPERFICIE AUTORIZADA (HECTÁREAS)	41
TABLA 7. ENTIDADES FEDERATIVAS CON MAYOR NÚMERO DE	42
TABLA 8. FLOTA VEHICULAR DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.	51
TABLA 9. AUTOBUSES EN EL AMG.	52
TABLA 10. TAXIS EN EL AMG.	53
TABLA 11. PORCENTAJE ESTATAL DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES.	59
TABLA 12. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL IE.	63
TABLA 13. INVENTARIO DE EMISIONES, AÑO BASE 2008.	65
TABLA 14. CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CADA CATEGORÍA DEL AÑO 2008.	66
TABLA 15. INVENTARIO DE EMISIONES DESAGREGADO, AÑO BASE 2008.	68
TABLA 17. CALENDARIO DE TRABAJO DE LA UMMA 2009-2012.	86
TABLA 18. EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO DE JALISCO (SIMAJ).87	
TABLA 19. EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO DE JALISCO (SIMAJ).88	
TABLA 20. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL AMG; EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS Y NÚMERO DE DÍAS EN LOS QUE SE REBASAN LOS VALORES NORMADOS, 2011.	91
TABLA 21. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE ENFERMEDADES EN LA POBLACIÓN DE JALISCO (2004- 2008).	116
TABLA 22. RESUMEN DE EJES ESTRATÉGICOS Y MEDIDAS.	119
TABLA 23. TIPOS DE FINANCIAMIENTO DISPONIBLES.	221

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA II.1. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO, DENTRO DEL ESTADO DE JALISCO Y SUS REGIONES.	27
FIGURA II.2. FISIOGRAFÍA DEL ESTADO DE JALISCO (PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS).	28
FIGURA II.3. OROGRAFÍA DE LA AMG.	29
FIGURA II.4. INVERSIÓN TÉRMICA.	33
FIGURA II.5. CUENCAS ATMOSFÉRICAS DE JALISCO.	37
FIGURA II.6. DINÁMICA DE VIENTOS DIRECCIÓN OESTE A SUROESTE DE JULIO A OCTUBRE EN EL AMG Y ROSA DE VIENTOS DOMINANTES DEL AMG (1985 – 1990), PORCENTAJE Y DIRECCIÓN.	38
FIGURA II.7. UBICACIÓN DE ECOSISTEMAS CON BMM EN LA SIERRA MADRE DEL SUR Y FRANJA NEVOLCÁNICA DE JALISCO.	40
FIGURA II.8. VISTA DEL BOSQUE DE QUERCUS EN LAS LADERAS SUR DE CERRO VIEJO Y SU TRANSICIÓN CON EL BOSQUE ESPINOSO, EN EL FONDO VALLE AGRÍCOLA DE ZAPOTITLÁN DE HIDALGO.	40
FIGURA II.9. CAPACIDAD EN VIALIDADES DE LA AMG.	49
FIGURA II.10. MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR LA POBLACIÓN EN JALISCO.	50

FIGURA II.11. AUTOBÚS DENOMINADO “PRETREN”.....	54
FIGURA II.12. VISTA GENERAL DEL MACROBÚS.....	54
FIGURA II.13. EJEMPLO DE CULTIVOS DE AGAVE TEQUILANA WEBER Y RECOLECCIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	56
FIGURA II.14. HORNOS DE LAS LADRILLERAS Y PREPARACIÓN DE LOS LADRILLOS.	58
FIGURA III.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS PM ₁₀	78
FIGURA III.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE SO ₂	80
FIGURA III.3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CO.....	81
FIGURA III.4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NO _x	82
FIGURA III.5. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE COV.....	83
FIGURA IV.1. DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO EN LA ZMG. INCLUYE ESTACIONES DE MONITOREO Y PANTALLAS INFORMATIVAS.....	85
FIGURA IV.2. PANTALLA INFORMATIVA LAS ÁGUILAS (IZQUIERDA) Y UNIDAD MÓVIL DE MONITOREO ATMOSFÉRICO (DERECHA).....	86
FIGURA IV.3. PRINCIPALES PROBLEMAS DE CALIDAD DEL AIRE EN 2009.....	90

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. NÚMERO DE DÍAS FUERA DE LA NORMA DE O ₃ Y PM ₁₀	17
GRÁFICA 2. DÍAS ARRIBA DE 100 PUNTOS IMECA.....	19
GRÁFICA 3. PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL (PERÍODO 1941-2005), CONTRA LAS CONCENTRACIONES DE PM ₁₀ DURANTE EL 2008.....	32
GRÁFICA 4. FRECUENCIA PROMEDIO MENSUAL DE INVERSIONES TÉRMICAS.....	34
GRÁFICA 5. FRECUENCIA PROMEDIO MENSUAL DE INVERSIONES TÉRMICAS EN EL AMG.....	36
GRÁFICA 6. POBLACIÓN DE JALISCO (POBLACIÓN TOTAL POR AÑO).....	44
GRÁFICA 7. PORCENTAJE POBLACIONAL POR REGIÓN.....	45
GRÁFICA 8. CAMBIO RELATIVO DE LA POBLACIÓN EN LAS REGIONES DE JALISCO.....	46
GRÁFICA 9. POBLACIÓN OCUPADA POR CADA UNO DE LOS TRES SECTORES.....	56
GRÁFICA 10. PORCENTAJE DE EMISIONES DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA, POR CONTAMINANTE.....	65
GRÁFICA 11. CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CADA CATEGORÍA, AL TOTAL DE LAS EMISIONES.	67
GRÁFICA 12.- EMISIONES ANUALES DE FUENTES FIJAS PARA EL ESTADO DE JALISCO, 2008....	74
GRÁFICA 13.- EMISIONES ANUALES DE FUENTES MOVILES PARA EL ESTADO DE JALISCO, 2008	75
GRÁFICA 14.- EMISIONES ANUALES DE FUENTES DE ÁREA PARA EL ESTADO DE JALISCO, 2008	76
GRÁFICA 15. COMPORTAMIENTO DE LAS PM ₁₀ A LO LARGO DEL DÍA.....	93
GRÁFICA 16. COMPORTAMIENTO DE LAS PM ₁₀ EN LA ESTACIÓN DE LAS PINTAS DURANTE EL AÑO DE 2013.....	94
GRÁFICA 17. COMPORTAMIENTO DEL OZONO A LO LARGO DE UN DÍA ÓPTIMO PARA SU GENERACIÓN, ESTACIÓN VALLARTA 2013.....	98
GRÁFICA 18. COMPORTAMIENTO DEL O ₃ EN LA ESTACIÓN DE VALLARTA DURANTE EL AÑO DE 2013.....	99
GRÁFICA 19. COMPORTAMIENTO DEL CO DURANTE EL DÍA.....	103
GRÁFICA 20. COMPORTAMIENTO DEL CO EN EL TRANCURSO DEL AÑO.....	104
GRÁFICA 21. COMPORTAMIENTO DEL NO ₂ DURANTE EL DÍA.....	107
GRÁFICA 22. COMPORTAMIENTO DEL NO ₂ EN EL TRANCURSO DEL AÑO.....	107
GRÁFICA 23. COMPORTAMIENTO DEL SO ₂ DURANTE EL DÍA.....	110
GRÁFICA 24. COMPORTAMIENTO DEL SO ₂ EN EL TRANCURSO DEL AÑO.....	111
GRÁFICA 25. CAMBIO (%) EN MORTALIDAD / 10 µG/M ³ DE PM ₁₀	115

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AMG Área Metropolitana de Guadalajara.

BMM Bosque Mesófilo de Montaña.

CEIT Centro Estatal de Investigación de la Vialidad y Transporte.

CFE Comisión Federal de Electricidad.

CIATEJ Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseños del Estado de Jalisco.

COFEPRIS Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

COEPO Consejo Estatal de Población.

CONAPO Consejo Nacional de Población.

COA Cédula de Operación Anual.

CN Comité Núcleo.

CO Monóxido de Carbono.

CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

CONAGUA Comisión Nacional de Agua.

CONAFOR Comisión Nacional Forestal.

COV Compuestos Orgánicos Volátiles.

DGGCARETC Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

FA Fuentes de Área.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

GLP Gas Licuado de Petróleo.

GWh Giga Watt Hora.

- HCT** Hidrocarburos Totales.
- IE** Inventario de Emisiones.
- IECCEJ** Inventario de Contaminantes Criterio del Estado de Jalisco 2008
- IIEG** Instituto de Información Estadística y Geográfica
- INECC** Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
- INEM 2005** Inventario Nacional de Emisiones de México 2005.
- INEGI** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IMECA** Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.
- KRV** Kilómetros Recorridos por tipo de Vehículo.
- LAU** Licencia Ambiental Única
- LGEEPA** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- LEEEPA** Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco.
- NAE** Norma Estatal Ambiental
- NOM** Normas Oficiales Mexicanas.
- NO_x** Óxidos de Nitrógeno.
- OCOIT** Organismo Coordinador de la Operación Integral del Servicio de Transporte Público.
- OETJ** Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.
- O₃** Ozono.
- PEA** Población Económicamente Activa.
- PED** Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033
- PEDJ** Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030
- PM_{2.5}** Partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros.

PM₁₀ Partículas Menores a 10 Micras.

PEMEX Petróleos Mexicanos.

PST Partículas Suspensas Totales.

ProAire Jalisco 2014-2020 Programa para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Jalisco.

PROFEPA Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PROEPA Procuradora Estatal de Protección al Ambiente.

PIB Producto Interno Bruto Nacional.

RAMAG Red de Monitoreo Atmosférico de Guadalajara

SIMAJ Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco

SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social.

SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SEPAF Secretaría de Planeación Administración y Finanzas

SEMADET Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER Secretaría de Energía.

SIOP Secretaría de Infraestructura y Obra Pública

SO_x Óxido de Azufre.

SEMOV Secretaría de Movilidad.

TMP Temperatura.

UMMA Unidad Móvil de Monitoreo Atmosférico.

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UTJ Universidad Tecnológica de Jalisco.

WDR Dirección del Viento.

WSP Velocidad del Viento.

ZE Zonas de Estudio.

ZMVM Zona Metropolitana del Valle de México.

ZMVT Zona Metropolitana del Valle De Toluca.



Antecedentes



1.- ANTECEDENTES

1.1 PROBLEMÁTICA ATMOSFÉRICA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

En México se ha presentado una fuerte tendencia a la formación de zonas conurbadas. La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) señala que en el país existen 56 zonas metropolitanas, destacando por ser motores del desarrollo económico regional y nacional, así como por su gran diversidad servicios, las siguientes:

- *La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM),*
- *El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG),*
- *La Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y*
- *El Área Metropolitana de Monterrey (AMM).*

En las principales zonas metropolitanas de México en materia de contaminación atmosférica, aún no se cuenta con mecanismos eficaces de coordinación intersectorial e intergubernamental para la gestión de la calidad del aire; lo cual ha obstaculizado la implementación de estrategias que contribuyan a mejorar la calidad atmosférica.

El AMG no se encuentra exenta de dicha problemática, la falta de una adecuada planeación urbana y el crecimiento acelerado tanto de la población como de la flota vehicular, son factores determinantes en el incremento de molestias a causa de la deficiente calidad del aire al interior de la metrópoli.

Entre 1950 y 2010, la población jalisciense creció considerablemente, pasando de alrededor de 1 millón a 7.35 millones de habitantes. En 2010, el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) representó el 60% de la población total de Jalisco. El AMG está integrada por ocho municipios: Guadalajara, Zapopan, San PedroTlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos (PED, 2014) se concentra el 70% de la industria, el 60% del comercio y el 62% del parque vehicular, llegando a ser la segunda aglomeración de población más grande del país (INEGI, 2011).

Hasta antes de los años treinta, el Estado de Jalisco dependía fuertemente de las actividades comerciales y agropecuarias, siendo a partir de 1934 que se implementó un modelo de desarrollo industrial que prevaleció hasta hace unos pocos años; convirtiendo al AMG en un importante centro comercial y manufacturero, en tanto que en el resto de la entidad la principal actividad continuó siendo la agrícola.

La política de estímulos fiscales a las industrias que se instalaron en el AMG, se acompañó de un intenso proceso de modernización de las vías de comunicación y de la infraestructura de servicios, situación que provocó con ello un intenso flujo migratorio a partir de 1965, década en la cual el ritmo de crecimiento poblacional fue el más elevado.

De acuerdo con las cifras censales del 2010, emitidas por el INEGI, la población de Jalisco pasó de 1.75 millones de personas en 1950 a 3.2 millones en 1970 y requirió 35 años más para duplicarse nuevamente, llegando a 6.3 millones de habitantes en el 2000. Actualmente, se estima que en Jalisco habitan 7.3 millones de personas.

Con el aumento de la población, se presentó también un incremento de la flota vehicular, la cual en 1980 tenía una relación de 9.8 habitantes por automóvil (509 mil automóviles), mientras que para el año del 2010 llegó a 2.6 habitantes por automóvil, es decir 2.8 millones de autos (SEPAF, con datos de 2012). Guadalajara es el Municipio con mayor número de autos registrados (47%), seguido del Municipio de Zapopan (32%).

La Secretaría de Planeación Administración y Finanzas del Estado de Jalisco (SEPAF) estima que del total de la flota vehicular del AMG, cerca del 50% tiene una antigüedad mayor de 15 años y no cuentan con convertidor catalítico para el control de sus emisiones. Así mismo, conforme datos del Programa de Control de Emisiones Vehiculares de Jalisco, para el año del 2014, solamente el 12.13% de la flota vehicular del AMG había sido verificada (SEMADET, 2014).

Estas situaciones, vinculadas a la falta de una oportuna inversión en estructura vial y a la escasa generación de nuevas alternativas de movilidad para desalentar el uso del automóvil, han derivado en la generación de grandes cantidades de contaminantes al aire por parte de fuentes móviles, 97.85% del total de las emisiones de CO, el 63% de los NO_x y el 47% de los COV en el Estado de Jalisco.

Guadalajara y Zapopan representan los municipios con mayor número de comercios y servicios a nivel estatal, donde el sector terciario representa el 65% de la población ocupada¹, mientras que el 26% lo hace en el sector secundario o industrial² y solamente 9% se dedica a labores del sector primario o agrícola (COEPO, 2011).

Si bien, la población económicamente activa (PEA) en el sector agropecuario se encuentra en menor proporción, el Estado se distingue por ser el primer lugar nacional en producción agrícola y agropecuaria, destacando los cultivos de maíz,

¹ Incluye comercio, servicios y transporte, trabajadores de gobierno y no especificado.

² Incluye industria de la construcción.

caña de azúcar y agaveesaltando el cultivo del maíz para grano, que cubre el 40% del total de la superficie sembrada y cosechada.

Otro cultivo de importancia en el Estado, es la caña de azúcar, debido a que durante 2008-2009 los seis ingenios presentes en los municipios de Ameca, Tala, Tamazula de Gordiano y Acatlán de Juárez, procesaron el 13% de la producción nacional, lo que representó grandes beneficios económicos a la entidad.

Desafortunadamente la práctica común de la quema de la caña de azúcar para aumentar la eficiencia de la labor de recolección del producto, han convirtiendo a esta actividad en una fuente importante de contaminación. Conforme al Inventario de Contaminantes Criterio del Estado de Jalisco del año 2008 esta actividad es considerada la más contaminante de las fuentes industriales, generando el 86% de las PM₁₀, el 89% de las PM_{2.5} y el 95% de las emisiones de CO, generadas por este sector.

Con la finalidad de tener día a día un diagnóstico claro y representativo de la calidad del aire en el AMG, conforme el cumplimiento de estándares de calidad del aire nacionales e internacionales, en el año de 1993 se puso en marcha la RAMAG, siendo a partir de noviembre de 1995 que se cuenta con información sin interrupción y totalmente válida.

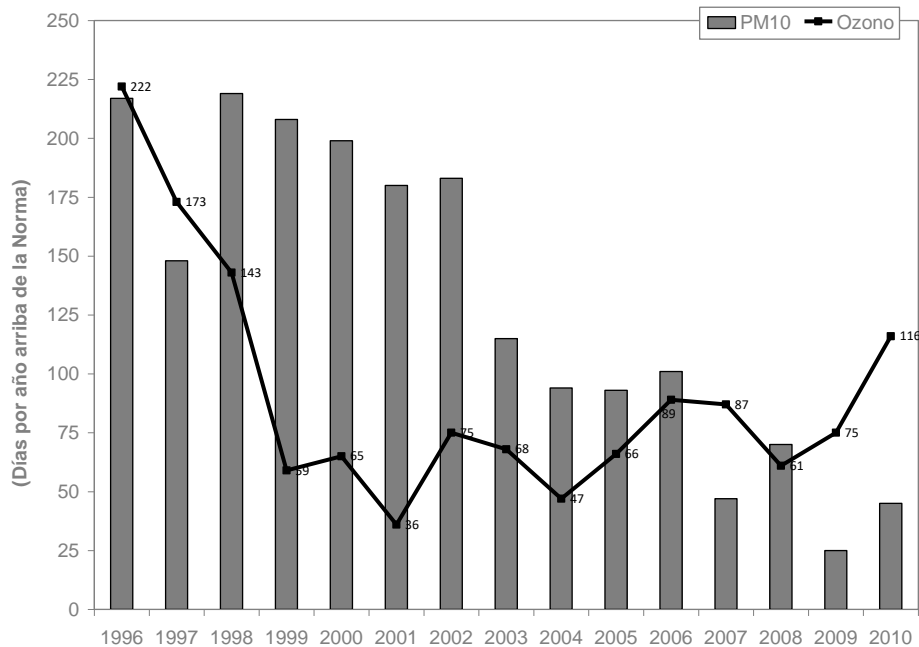
Del análisis histórico de la información sobre los niveles y las tendencias de los contaminantes criterio generada por la RAMAG, ahora SIMAJ (Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco), se puede establecer lo siguiente:

- *Durante los años de 1996 al 2010, las Partículas Menores de 10 Micras (PM₁₀) fueron el contaminante con mayor número de veces fuera de norma³, teniendo un promedio de 130 días año por arriba de la norma, es decir el (36%) de los días del año, siendo los años de 1996 y 1998 los más contaminados, con 217 y 219 días fuera de la norma, respectivamente; y los años 2007 y 2009 los menos contaminados, con 47 y 25 (Gráfica 1. Número de días fuera de la Norma de O₃ y PM₁₀).*
- *El Ozono (O₃) es el segundo contaminante que más frecuentemente rebasa las normas de calidad del aire ambiente⁴, presentando un promedio de 92 días fuera de norma de 1996 al 2010, es decir el 25% de los días del año, siendo los años de 1996 y 1997 los más contaminados con 222 y 173, respectivamente; y los*

³ NOM-025-SSA1-1993. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} de la calidad del aire ambiente.

⁴ NOM-020-SSA1-1993. Valor normado para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

años de 2001 y 2004 los menos contaminados, con 36 y 47 días, respectivamente.



Gráfica 1. Número de días fuera de la Norma de O₃ y PM₁₀.

Fuente: SEMADET con datos históricos del SIMAJ.

En 1982 se diseñó el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), cuya metodología transforma a una escala adimensional las concentraciones de los contaminantes criterio, a fin de contar con un valor de referencia que permita informar a la población los niveles de contaminación prevalecientes en su zona de residencia, y con ello poder tomar las medidas pertinentes de protección.

Dentro del IMECA, las concentraciones de los contaminantes criterio se transforman a una escala de 0 a 500 puntos, donde el valor de 100 puntos representa el valor de la norma de exposición aguda establecida para cada parámetro. De esta manera, cuando el IMECA de cualquier contaminante rebasa los 100 puntos, significa que sus niveles son perjudiciales para salud, siendo que en la medida en que aumenta el valor, los síntomas se agudizan.

En la Tabla 1 se muestra la escala cromática del IMECA que se utiliza para informar a la población del Estado de Jalisco de la calidad del aire en función de los puntos determinados, en la que se indican los efectos potenciales sobre la salud y las recomendaciones preventivas para cada uno de los niveles de contaminación del aire.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
 Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

IMECA	Calidad del aire	Efectos en la salud	Precauciones
0 - 50	Buena.	Adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.	No se requieren.
51 - 100	Regular.	Se pueden llevar a cabo actividades al aire libre. Posibles molestias en niños adultos mayores y personas con enfermedades.	No se requieren.
101 - 150	Mala.	Causante de efectos adversos a la salud en la población, en particular los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma.	Evite las actividades al aire libre, esté atento a la información de calidad del aire. "Acuda al médico si presenta síntomas respiratorios o cardiacos".
151 - 200	Muy Mala.	Causante de efectos adversos a la salud en la población, en particular los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma.	Evite salir de casa y mantenga las ventanas cerradas, esté atento a la información de la calidad del aire. "Acuda al médico si presenta síntomas respiratorios o cardiacos".
Más de 200	Extremadamente mala.	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general. Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma.	Proteja su salud, evite salir de casa y mantenga las ventanas cerradas, esté atento a la información de la calidad del aire. "Acuda al médico si presenta síntomas respiratorios o cardiacos". "No use el automóvil".

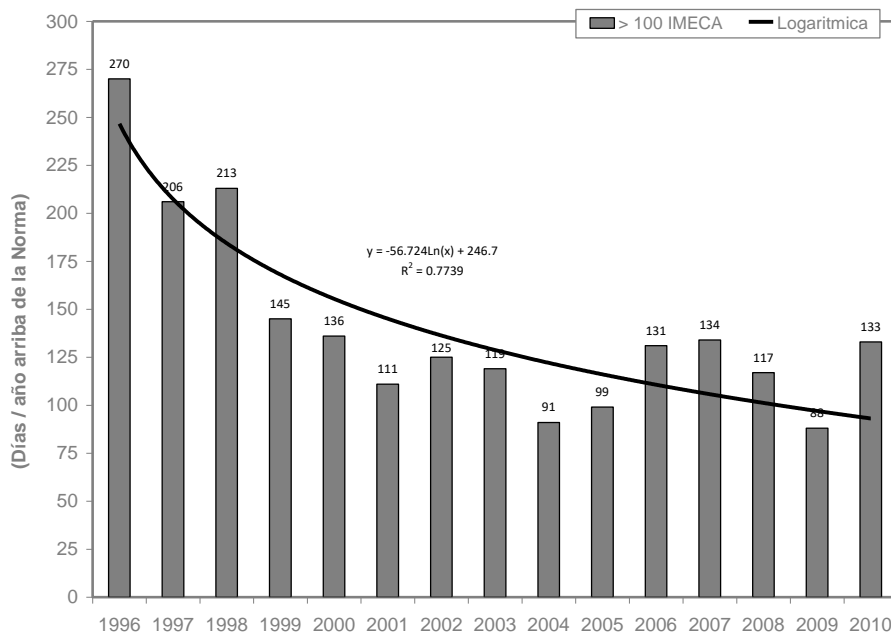
Tabla 1. Interpretación del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.

La SEMADET a través de su portal de Internet, publica de manera permanente la información horaria de calidad del aire y meteorología.⁵

⁵Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2014). *Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco* Disponible en: <http://siga.jalisco.gob.mx/aire>.

Del análisis de la información sobre los niveles y las tendencias de los contaminantes criterio generada por el SIMAJ, se pueden establecer algunas conclusiones importantes:

- De 1996 al 2010 el promedio global de contaminantes criterio, rebasó los 100 puntos IMECA, 141 días al año; es decir el 39%, siendo el año de 1996 el más contaminado y los años de 2004 y 2009 los que mostraron menos días arriba de los 100 puntos, 91 y 88 respectivamente (Gráfica 2).



Gráfica 2. Días arriba de 100 puntos IMECA.

Fuente: SEMADET con datos históricos del SIMAJ.

Como se puede apreciar en la Gráfica 2 el promedio de días arriba de 100 puntos IMECA se ha reducido considerablemente, lo que se debe en gran medida a la aplicación de los programas para el mejoramiento de la calidad del aire. Pese a lo anterior, los niveles IMECA aún son apremiantes, debido a que su proyección logarítmica se mantiene en un promedio de 27% días arriba de los 100 puntos IMECA.

1.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ESTADO

El mejoramiento de la calidad del aire en Jalisco tiene por fundamento el artículo 4º, párrafo IV de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Para dar cumplimiento a este precepto constitucional, México cuenta con diversos ordenamientos jurídicos, entre los que destaca la Ley General

del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sus Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Es mediante el artículo 7° de la LGEEPA, que se establecen las atribuciones estatales en materia ambiental, entre las que se encuentran: la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal (fracción I); la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles (fracción III); y la formulación, ejecución y evaluación de programas para la protección al ambiente (fracción XVIII).

En el ámbito local, el Gobierno del Estado de Jalisco cuenta con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (LEEEPA) y sus respectivos reglamentos, como principal ordenamiento jurídico en materia de medio ambiente siendo la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) el organismo público centralizado competente para su aplicación y vigilancia.

De manera tal que, la LEEEPA regula de manera general la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en específico en su título IV, capítulo I establece los lineamientos para la prevención y control de la contaminación atmosférica.

En esta tesitura el artículo 71 fracción II, de la LEEEPA establece la necesidad de reducir y controlar a las fuentes fijas y móviles de emisiones de contaminantes a la atmósfera de jurisdicción local, lo que permite una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, mientras que en el artículo 72 se fijan las facultades de la SEMADET y de los gobiernos municipales en materia de contaminación atmosférica, entre las cuales destacan:

- *Llevar a cabo las acciones de prevención y control de la contaminación del aire en bienes y zonas de jurisdicción local (fracción I),*
- *La integración y actualización de un inventario de fuentes fijas (fracción IV),*
- *El establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo de calidad del aire (fracción VI) y*
- *El establecimiento y operación de sistemas de verificación de emisiones de fuentes fijas y móviles de jurisdicción local (fracción V).*

De manera tal que, en atención al artículo 71 antes mencionado se han desarrollado e implementado diversos programas, entre ellos el Programa de Control de Emisiones Vehiculares, el Programa Jalisco para el Mejoramiento de la Calidad del Aire 2007 – 2013 “Mejor Atmósfera”, y el Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de Jalisco 2011 – 2020, mismo que se actualiza en el presente instrumento.

El Programa de Control de Emisiones Vehiculares tiene como objeto conforme a las NOM'S aplicables, establecer el calendario y los lineamientos, por los cuales todos los vehículos automotores de combustión interna registrados en el Estado de Jalisco, deberán ser presentados a evaluación de sus emisiones contaminantes en alguno de los los 438 talleres acreditados en el año de 2014, programa que desde 2013 se encuentra en gestiones para rediseñarlo.

Año	Número Total de Vehículos Particulares	Vehículos Verificados	% de cumplimiento
2005	2,386,266	363,127	15.22
2006	2,487,352	749,900	30.15
2007	2,589,260	923,386	35.66
2008	2,688,022	743,230	27.65
2009	2,760,304	499,738	18.10
2010	2,834,184	774,466	27.33
2011	2,901,449	1'333,469	35.62
2012	2,706,543	930,000	34.00
2013	2'966,631	961,915	32.42

Tabla 2. Nivel de cumplimiento del Programa de Control de Emisiones Vehiculares.

Fuente: SEMADET, con datos del año 2013.

Este instrumento denominado ProAire se desarrolló durante el año 2011 en colaboración del Gobierno del Estado, la SEMARNAT y los municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, siendo esta la primera versión del programa en ser desarrollada (2011-2020), sin embargo, durante la actual administración estatal, se sometió a un proceso de evaluación y adecuación de acuerdo con datos más recientes respecto al inventario de fuentes de emisión y monitoreo atmosférico, permitiendo con ello reorientar ejes estratégicos, medidas y acciones prioritarias a implementar.

Esto permitió conformar el Comité ProAire Jalisco, el cual está coordinando la aplicación de dicho programa y las acciones a implementarse por los actores que lo conforman.

El ProAire Jalisco 2014-2020 tendrá como **área de aplicación** la totalidad del Estado de Jalisco, debido a que este es un instrumento que permitirá mitigar y regular las emisiones contaminantes en Jalisco. Sin embargo, es importante destacar que el Inventario de Emisiones Contaminantes del Estado de Jalisco 2008, relaciona las actividades productivas con los contaminantes emitidos en cada uno de los municipios del Estado, información que nos permite priorizar la aplicación de las acciones aquí planteadas de acuerdo a la problemática identificada.

1.2.1 Normatividad en Materia de Atmósfera

Es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en coordinación con el Comité Nacional de Normalización, diversas dependencias, entidades, sectores y sociedad en general, elabora y opera NOM'S que regulan el control de emisiones de contaminantes, estableciendo límites máximos permisibles, provenientes de fuentes fijas y móviles, así como su medición.

Por lo que respecta a las normas de calidad del aire para protección de la salud, su elaboración y actualización es competencia de la Secretaría de Salud (SSA).

Actualmente, para el control y regulación de las emisiones, se cuenta con veintitrés NOM'S catorce dirigidas a fuentes fijas y nueve a fuentes móviles; también hay cinco NOM'S para realizar el monitoreo ambiental de la calidad del aire y una para regular la calidad de los combustibles que se consumen a nivel nacional.

En el **Anexo A**, se enlistan las NOM vigentes en materia de calidad del aire y prevención de la contaminación atmosférica.

1.2.2 Reglamentos en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica

El reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica se publicó el 25 de noviembre de 1998, y el 3 de junio del 2004 se reformó para integrar los subsectores de jurisdicción federal. En dicho reglamento se definen los procedimientos técnico - administrativos a que están sujetas las fuentes emisoras de contaminantes que corresponden a la jurisdicción federal. En la misma fecha se publicó el decreto del reglamento de la LGEEPA en materia del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

Por otra parte tenemos el Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, publicado el 13 de febrero de 1992 y modificado el 14 de junio de 2007, cuyo objeto es reglamentar la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo que se refiere a la materia de impacto ambiental, explotación de bancos de material geológico y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco.

La instrumentación de programas y normas para la gestión de la calidad del aire, en los que se planteen acciones que regulen y mitiguen la contaminación del aire, es fundamental para mejorar la calidad del aire en el Estado.



2

Generalidades

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERECE ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

2.- GENERALIDADES

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Jalisco pertenece a la Región Centro-Occidente de México⁶ y tiene una extensión territorial de 80,137 km², corresponde al inicio de la Sierra Madre del Sur y está atravesado por el Eje Transversal Neovolcánico⁷.

Colinda al Norte con los Estados de Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes; al Oeste con San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán; al Sur con Colima y al Este con el Océano Pacífico. Se encuentra a una altura promedio sobre el nivel medio del mar de 1,550 m y sus coordenadas geográficas son: al Norte 22 grados 45 minutos, al Sur 18 grados 57 minutos; al Este 101 grados 28 minutos y al Oeste 105 grados 42 minutos (Figura 1).

Políticamente Jalisco se divide en 125 municipios, los cuales son agrupados en 12 regiones administrativas⁸, representadas por un municipio sede que hace la función de capital (Tabla 3).

REGIÓN	CAPITAL	MUNICIPIOS
Norte	Colotlán	Bolaños, Colotlán, Chimaltitán, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Mezquitic, San Martín de Bolaños, Santa María de los Ángeles, Totatiche y Villa Guerrero.
Altos Norte	Lagos de Moreno	Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno, Ojuelos de Jalisco, San Diego de Alejandría, San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Unión de San Antonio y Villa Hidalgo.
Altos Sur	Tepatitlán	Acatic, Arandas, Jalostotitlán, Jesús María, Mexxicacán, San Julián, San Miguel el Alto, Tepatitlán de Morelos, Valle de Guadalupe, Cañadas de Obregón, San Ignacio Cerro Gordo y Yahualica de González Gallo.
Ciénega	Ocotlán	Atotonilco el Alto, Ayotlán, La Barca, Chapala, Degollado, Jamay, Jocotepec, Ocotlán, Poncitlán, Tizapán el Alto, Tototlán, Tuxcueca y Zapotlán del Rey.
Sureste	Tamazula	Concepción de Buenos Aires, Jilotlán de los Dolores, Santa María del Oro, La Manzanilla de la Paz, Mazamitla, Pihuamo, Quitupan, Tamazula de Gordiano, Tecalitlán y Valle de Juárez.

⁶ La Región Centro-Occidente está conformada por los Estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Querétaro.

⁷ Gobierno del Estado de Jalisco (2011). Disponible en: <http://www.jalisco.gob.mx/> (consultada el 11 de Septiembre del 2011).

⁸ Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2011) *Municipios del Estado de Jalisco*, publicado el 15 de octubre de 1998.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

REGIÓN	CAPITAL	MUNICIPIOS
Sur	Zapotlán el Grande	Amacueca, Atemajac de Brizuela, Atoyac, Zapotlán el Grande, Gómez Farías, Sayula, Tapalpa, Techaluta de Montenegro, Teocuitatlán de Corona, Tolimán, Tonila, Tuxpan, San Gabriel, Zacoalco de Torres, Zapotiltic y Zapotitlán de Vadillo.
Sierra de Amula	El Grullo	Atengo, Chiquilistlán, Ejutla, El Grullo, Juchitlán, El Limón, Tecolotlán, Tenamaxtlán, Tonaya, Tuxcacuesco y Unión de Tula.
Costa Sur	Autlán	Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta y Villa Purificación.
Costa Norte	Puerto Vallarta	Cabo Corrientes, Puerto Vallarta y Tomatlán.
Sierra Occidental	Mascota	Atenguillo, Ayutla, Cuautla, Guachinango, Mascota, Mixtlán, San Sebastián del Oeste y Talpa de Allende.
Valles	Ameca	Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Cocula, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán.
Centro	Guadalajara	Acatlán de Juárez, Cuquío, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlahuacán del Río, Juanacatlán, El Salto, San Cristóbal de la Barranca, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Villa Corona, Zapopan y Zapotlanejo.

Tabla 3. Regiones administrativas de Jalisco.

Fuente: (Gobierno de Jalisco, 2006).

Los municipios conurbados que conforman el AMG, se ubican en la Región Centro, siendo su capital administrativa Guadalajara, la Figura 1 se muestra las 12 regiones administrativas en el Estado.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
 Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

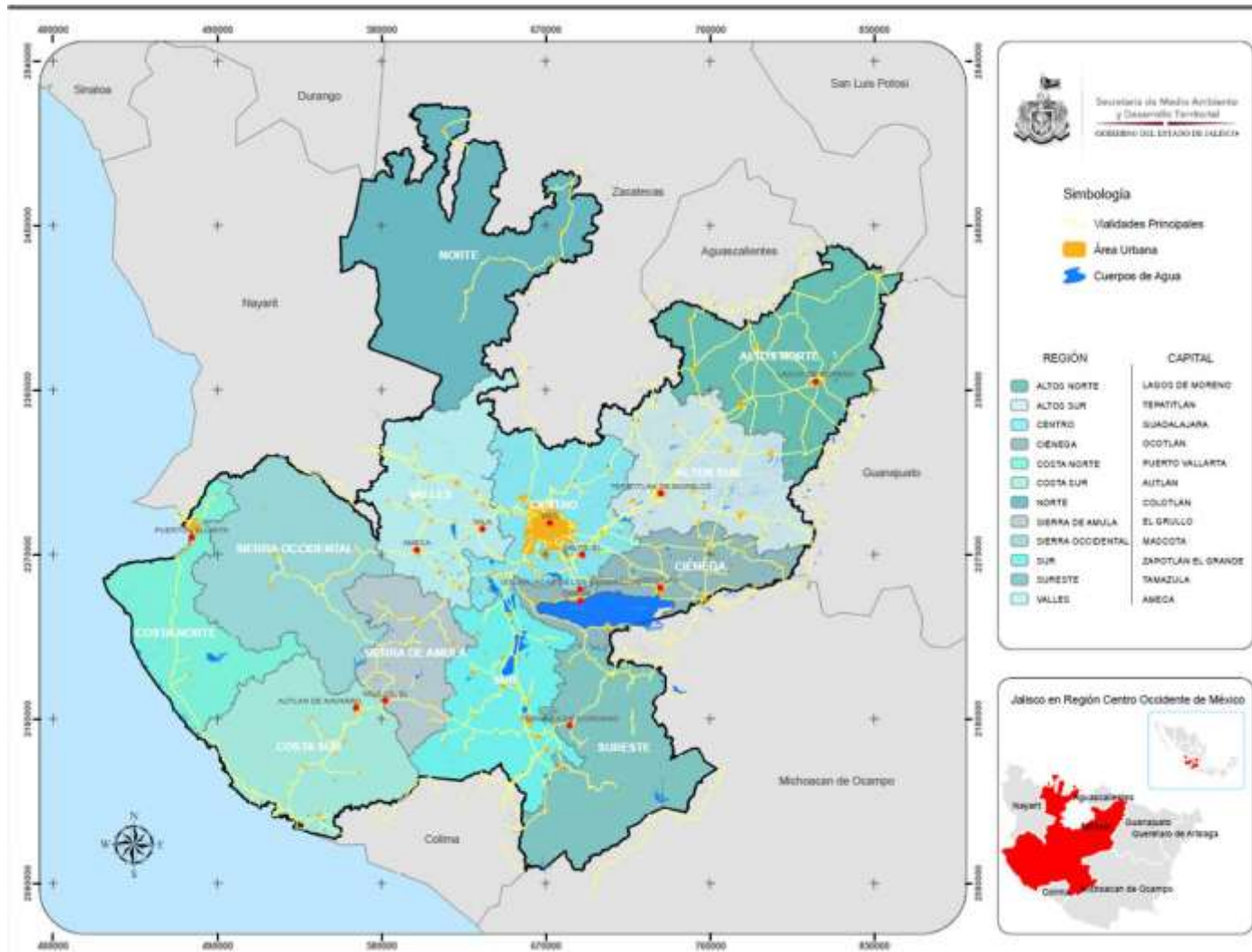


Figura 1.- Estado de Jalisco y Regiones Administrativas.

Fuente: (INEGI, 1980).

2.2 MEDIO FÍSICO

El transporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera están influenciados por los cambios meteorológicos globales y regionales, así como por las condiciones topográficas locales. A continuación se describen los aspectos físicos que prevalecen, a fin de vislumbrar la influencia del medio físico en el comportamiento de la atmósfera.

2.2.1 Orografía y Relieve

En Jalisco existen cuatro provincias fisiográficas⁹: la Sierra Madre Occidental, ubicada al Norte del Estado; la Región Mesa del Centro, que se encuentra en el extremo Noreste del Jalisco; el Eje Neovolcánico, localizado en el centro de la entidad; y la Sierra Madre del Sur, situada en la parte occidental (Figura 2).

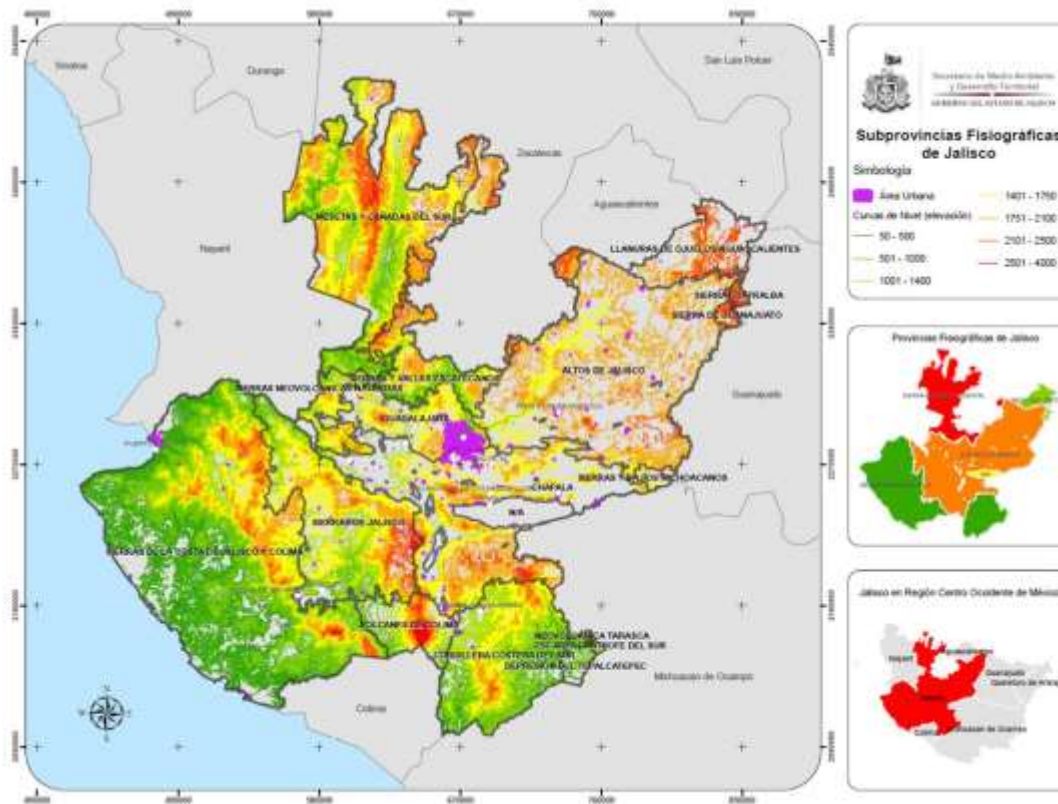


Figura 2. Fisiografía del Estado de Jalisco (Provincias y Subprovincias).

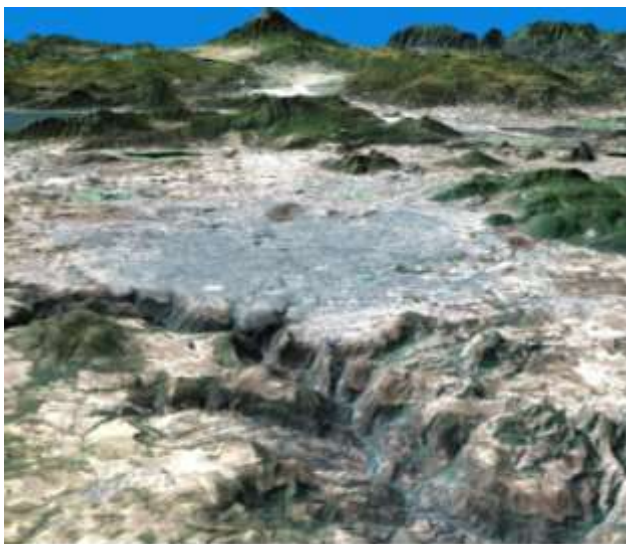
Fuente: (INEGI, 1980).

⁹ Provincia fisiográfica.- Unidades morfológicas superficiales de características distintivas; de origen y morfología propios.

La Provincia del Eje Neovolcánico es la de mayor extensión, abarca el 49% del territorio estatal y está representada por las subprovincias: *i) Bajío Guanajuatense, ii) Sierras y Bajíos Michoacanos, iii) Altos de Jalisco, iv) Chapala -donde se ubica el municipio de Ocotlán y el Lago de Chapala-, v) Guadalajara -que cubre totalmente los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tala y Ameca-, vi) Sierras de Jalisco, vii) Neovolcánicas Nayaritas, viii) Volcanes de Colima -donde yerguen las elevaciones más notables de Jalisco, el Nevado de Colima y el Volcán de Colima- y ix) la subprovincia Escarpada Limítrofe del Sur (Figura II.2).*

La Provincia de la Sierra Madre del Sur es la segunda de mayor extensión (cubre el 32.4% del territorio estatal) y está representada en la entidad por las áreas correspondientes a las subprovincias: *i) Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, y ii) Cordilleras Costeras del Sur –donde se ubica el municipio de Tamazula de Gordiano-.*

La Provincia Sierra Madre Occidental, con el 15% del territorio estatal, ocupa el tercer lugar en extensión y está representada por las subprovincias de: *i) Mesetas y Cañadas del Sur y Sierra, y ii) Valles Zacatecanos.* Finalmente, el 3.2% del territorio estatal, lo abarca la Provincia Mesa del Centro.



Neovolcánico (Figura 3).

Figura 3. Orografía del AMG.

Fuente: (Gobierno de Jalisco, 2006).

De manera general, la mayor parte de la superficie de Jalisco está compuesta por zonas semiplanas que alcanzan alturas desde los 600 a 2,050 msnm, siguiendo las zonas accidentadas con alturas de 900 a 4,260 msnm y en menor proporción, las zonas planas de 0 a 1,750 msnm.¹⁰

En el caso particular del AMG, se sitúa en la Cuenca del Valle del Río Grande de Santiago, en los Valles de Atemajac y la Planicie de Tonalá, entre las provincias montañosas de la Sierra Madre Occidental y el Eje

¹⁰ Gobierno de Estado de Jalisco. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Disponible en: <http://siga.jalisco.gob.mx/moet/>

Las montañas que circundan la zona metropolitana son: al Noroeste la Sierra de San Esteban; al Sureste, la Serranía de San Nicolás y los conjuntos montañosos Cerro Escondido - San Martín y La Reyna; al Sur, el Cerro de Tlajomulco y la Cordillera del Cerro Viejo; y al Oeste, la Sierra de la Primavera (incluido el Cerro El Colli), justo al centro de la zona, la cordillera formada por el Cerro El Tapatío, el Cerro del Cuatro, el Cerro de Santa María y el Cerro del Tesoro. En la Tabla 4 se muestran las principales características topográficas y de relieve del Estado.

Municipio	Topografía
Ocotlán.	El Municipio de Ocotlán se ubica en terrenos planos, con pendientes menores al 5%, por lo que presenta condiciones favorables al desarrollo urbano, con la salvedad de algunas zonas que, por escaso drenaje natural, son susceptibles de inundación. La topografía abrupta con pendientes mayores al 15% se localiza al norte y sureste del área de aplicación, correspondiendo a las elevaciones de Mesa de los Ocotes y Cerro El Gomeño.
Ameca.	Cuenta con los Cerros Grande, La Tetilla y Los Pericos que ocupan principalmente la parte norte del municipio, además se tiene una orografía irregular caracterizada por una sucesión de valles y extensas serranías en diferentes zonas del municipio.
Tala.	Gran parte del municipio presenta alturas inferiores a 1,500 m, aunque las zonas comprendidas entre 1,500 y 1,700 m son pequeñas y aisladas, tienen una pendiente aceptable desde el punto de vista agrícola. En las zonas con altura superiores a 1,700 m, se ubican las elevaciones más importantes, como los Cerros de Las Garzas, San Miguel y Las Planillas con alturas de 1,780, 2,090 y 2,220 m respectivamente.
Tamazula de Gordiano.	El territorio presenta una topografía irregular. En su parte centro y oeste predominan alturas que varían entre 900 y 1500 m, y el resto del territorio las altitudes van de 1,500 a 2,100 m, con excepción de una parte al noreste donde alcanzan 2,700 m. La principal altura del municipio es el Cerro de Cicuichos, que se localiza al norte del Municipio con una altura de 2,100 m, y el Cerro de la Guayabilla con 2,000 m.

Tabla 4.- Principales Rasgos Topográficos del Estado.

Fuente: (Gobierno de Jalisco, 2006).

Las elevaciones montañosas de las zonas de estudios constituyen parcialmente una barrera física natural para la circulación del viento, impidiendo el desalojo del aire contaminado hacia el exterior.

2.2.2 Clima

Como resultado de las diferencias de elevación (altitud) y la influencia de masas de agua, tanto marítima del Océano Pacífico, como lacustre del Lago de Chapala, Jalisco presenta diversas condiciones climáticas.

Siguiendo la clasificación climática de Köppen, modificada en 1964 por E. García, en la entidad se encuentran variantes de climas semisecos o seco estepario hacia el Norte y Noreste; climas templados en las partes altas de las sierras, climas semicálidos en la zona centro y alrededores de Chapala y climas cálidos a lo largo de toda la costa.

Como se observa en la Tabla 5, el clima dominante en Jalisco y las dos zonas de estudio) es el semicálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 21°C, siendo la temperatura máxima de 28°C y la mínima de 6°C (INEGI, 2012)¹¹. No obstante, algunos días del año y en ciertas zonas de la entidad, se presentan temperaturas extremas de hasta 40°C como máxima (en la costa) y 4.0°C como mínima (en las sierras). Por otro lado, se considera que el clima del AMG en ocasiones tiende a ser más cálido debido al fenómeno de “isla térmica o de calor”¹².

Tipo o subtipo	% estatal
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	24.46
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	45.77
Templado subhúmedo con lluvias en verano	16.29
Semiseco muy cálido y cálido	2.60
Semiseco semicálido	6.74
Semiseco templado	4.14

Tabla 5. Tipo de climas del Estado de Jalisco.

Fuente: INEGI. Conjuntos de Datos Vectoriales de Climas, Temperaturas Medias Anuales y Precipitación Total Anual. Serie I. Escala 1:1 000 000.

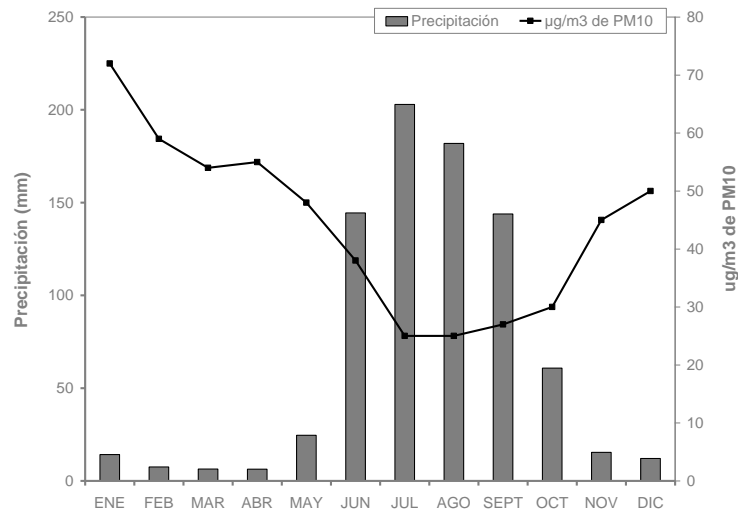
Las zonas de estudio presentan temperaturas semicálidas, favoreciendo la formación del ozono (O₃) troposférico, producto de las emisiones antropogénicas de óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV).

¹² Se denomina “Isla de Calor” a la situación meteorológica generada por el aumento de la temperatura, a causa del suelo de tipo urbano y demás materiales absorbentes de calor.

2.2.3 Precipitación pluvial y humedad relativa

Durante el verano (época de lluvia, principalmente de junio a agosto), el Estado de Jalisco –al igual que el resto del país- se encuentra bajo la influencia de sistemas meteorológicos tropicales, los cuales con el paso constante de ondas y ciclones tropicales aportan la humedad más importante del año en forma de nublados y lluvias abundantes a la entidad, permitiendo tener una calidad de aire limpio, al disolver y precipitar a la superficie los contaminantes suspendidos sobre la atmósfera.

La Gráfica 3 muestra los promedios mensuales de la precipitación que se registraron en Jalisco en el periodo de 1941 al 2005 con respecto a las concentraciones mensuales de partículas menores a 10 micras (PM₁₀), pudiéndose observar que los niveles de este contaminante disminuyen durante la época de lluvia. La precipitación media anual del Estado es de 820 mm, superior en 2% a la media nacional.



Gráfica 3. Precipitación promedio mensual (período 1941-2005), contra las concentraciones de PM₁₀ durante el 2008.

Fuente: SIMAJ, datos del 2013, para los niveles de Ozono O₃.

2.2.4 Inversiones térmicas (IT)

En invierno (época fría, de noviembre a febrero) el desplazamiento de frentes fríos y masas de aire polar, son los sistemas meteorológicos que predominan en la mayoría de las regiones del país. Cuando estos fenómenos son intensos, el Estado se ve afectado con sistemas anticiclónicos (tiempo atmosférico estable y vientos menores a 4 km/h), que pueden generar inversiones térmicas.

La inversión térmica es un fenómeno meteorológico natural que se da en las capas bajas de la atmósfera terrestre. Normalmente, en la tropósfera existe un gradiente térmico vertical negativo, es decir, según ascendemos, y a mayor altura, la temperatura del aire va bajando y mayor frío se sentirá.

Cuando hay inversión térmica ocurre lo contrario, invirtiéndose el proceso normal, el aire caliente se coloca por encima de una capa de aire frío, a consecuencia de que se forma una especie de techo o capa a una temperatura cálida, en donde se detienen los contaminantes, observándose a simple vista la llamada nata; a la vez, la superficie es más fría y la temperatura del aire aumenta según ascendemos (Figura 4).

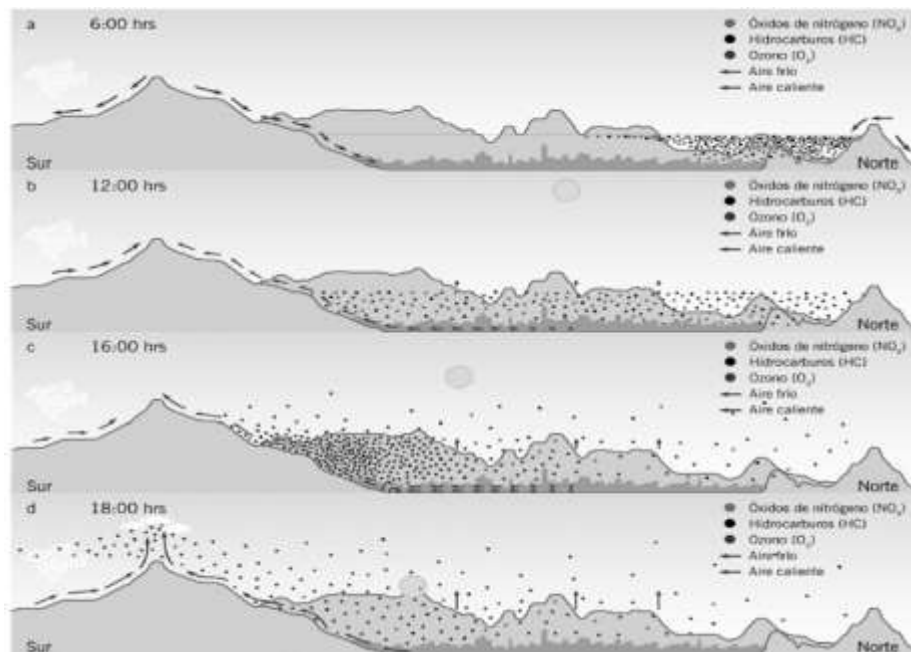
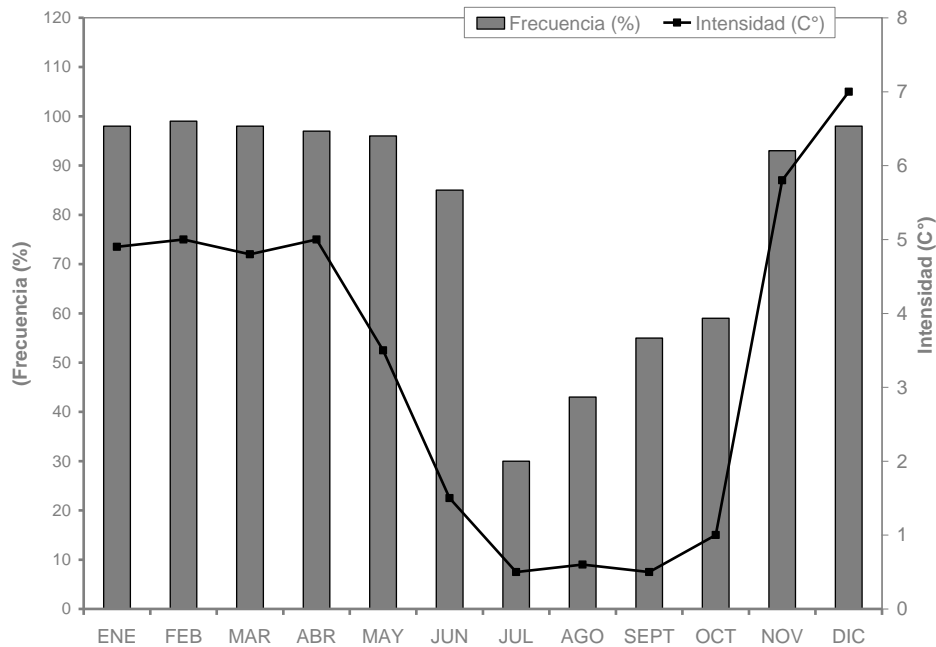


Figura 4. Inversión Térmica.

Conforme datos del SIMAJ, en el AMG las inversiones térmicas se presentan el 78% de los días del año, siendo el periodo de noviembre a junio, cuando su presencia se

da prácticamente en todos los días. Para los meses de julio a octubre, su frecuencia llega a ser menor al 50% de los días del mes (Gráfica 4)¹³.



Gráfica 4. Frecuencia promedio mensual de inversiones térmicas

Fuente: SEMADET, 2013.

La inversión térmica se caracteriza por su intensidad, duración y espesor.

La intensidad de una inversión está dada por la diferencia de temperatura entre la superficie o base y la cúspide de la inversión térmica. Entre más amplio sea este contraste (por ejemplo, 12 grados), se considera intensa y tardará más en romperse. En el AMG la inversión térmica alcanza sus valores más altos de intensidad en el periodo en que se presenta con mayor incidencia (Gráfica II.2); esto es, en las épocas de invierno – primavera y la mayor parte del otoño. En diciembre, la intensidad de la inversión térmica ha llegado a presentar valores máximos de hasta 7°C. Durante la mayor parte del periodo de lluvias, de junio a septiembre, e inclusive octubre la intensidad promedio mensual de las inversiones térmicas es menor a 1°C.

La duración se refiere al tiempo en que está presente la inversión térmica. Normalmente se origina la tarde del día anterior y alcanza sus máximos valores en la mañana siguiente, rompiéndose alrededor de las 11:00 horas, cuando se calienta

¹³ Parámetros calculados a partir del radiosondeo atmosférico de Guadalajara, para el periodo de 1993-1994.

el suelo por los rayos solares. Por consiguiente, la diferencia de temperatura con respecto a la tapa se acorta.

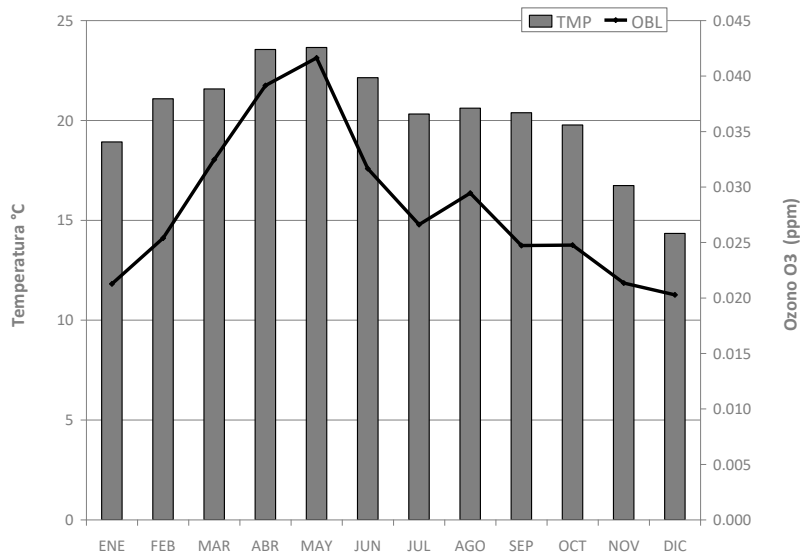
El espesor es la distancia que hay entre la superficie del suelo y el techo que sirve de barrera. Entre más cercana esté la tapa de la superficie, por ejemplo, 40 a 60 m de altura, rápidamente se satura de contaminantes. En el Valle de Atemajac dicho techo oscila entre los 40 y los 160 m.

La presencia de masas de aire frío como las ocurridas en invierno, impiden que la inversión se rompa, lo que acumula contaminantes y mezclas tóxicas dañinas, así como contingencias atmosféricas que representan un riesgo para la población. Por tal razón la SEMADET de manera coordinada con otras dependencias y los gobiernos municipales, contempla la implementación de programas de inspección y vigilancia de emisiones durante la época invernal, adicionalmente se difunden recomendaciones a la población en general, como no encender fogatas, ahorrar energía eléctrica y verificar los automóviles particulares y de uso intensivo.

2.2.5 Temporada de estiaje

El término temporada de estiaje corresponde a la época de año con menor precipitación pluvial, ausencia de viento y presencia de altas temperaturas y radiación solar. Durante la época de estiaje (época de calor) en Jalisco prevalecen los periodos de calma (ausencia de viento y/o vientos muy débiles menores a 4 km/h) y temperaturas extremas de hasta 28°C (INEGI, 2011), condiciones que favorecen la formación y acumulación de O₃ troposférico, generando alarmantes escenarios de contaminación atmosférica. La SEMADET busca la coordinación con diversas entidades cada año para la implementación de medidas de reducción de emisiones específicas para esta época, teniendo especial interés en el control de los incendios forestales. En la Gráfica 5 se puede apreciar un incremento en la concentración de O₃ durante los meses con temperaturas más elevadas.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial



Gráfica 5. Frecuencia promedio mensual de inversiones térmicas en el AMG
Fuente: SIMAJ, datos del 2013, para los niveles de Ozono O₃.

2.2.6 Cuencas Atmosféricas

De acuerdo con datos del Instituto de Astronomía y Metrología de la Universidad de Guadalajara, el Estado de Jalisco tiene siete cuencas atmosféricas (Davydova, 1998), las cuales presentan vientos locales diferentes a los globales¹⁴, debido a que están mucho más influenciados por los factores locales como el relieve y las condiciones climáticas (Figura 5).

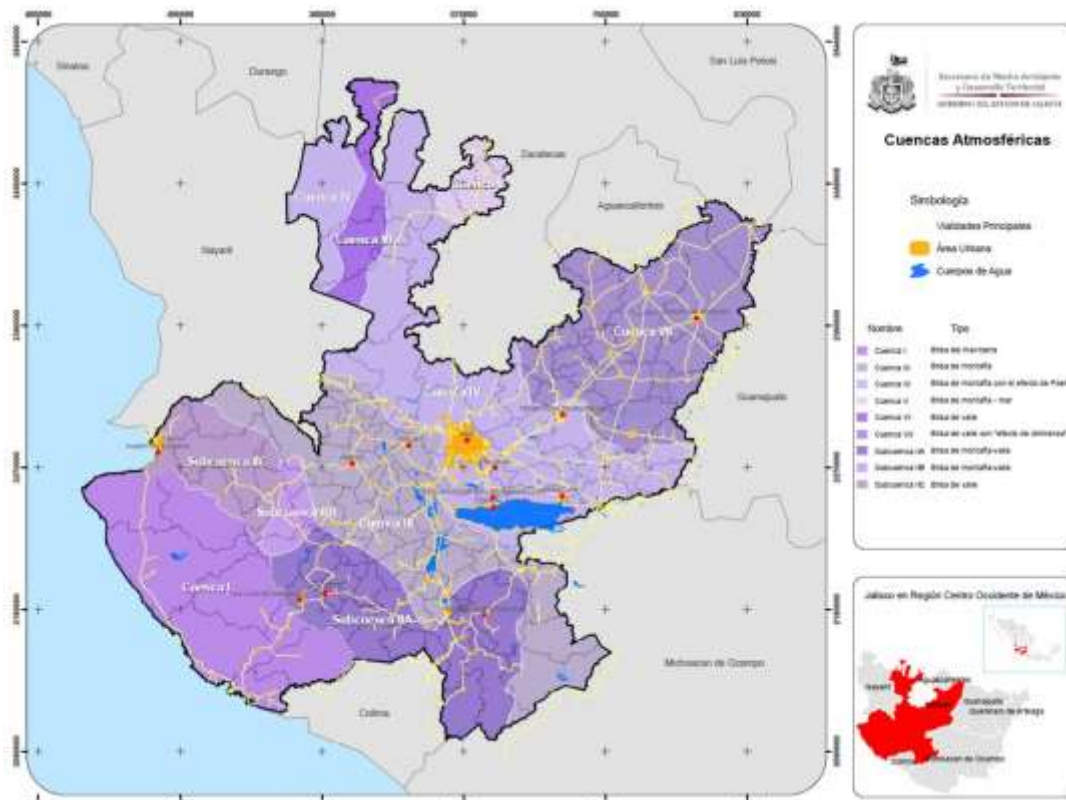


Figura 5. Cuencas Atmosféricas de Jalisco.

Fuente: Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara (IAM), 1998.

La Cuenca I está localizada dentro de las regiones Costa Norte y Costa Sur, presentando vientos dominantes de tipo brisa del mar-tierra¹⁵ con direcciones de Oeste a Suroeste.

¹⁴ Lo viento globales sube desde el ecuador y se desplaza hacia el norte y hacia el sur en las capas más altas de la atmósfera.

¹⁵ Brisas de mar - tierra: Es viento de las regiones costeras que sopla durante el día desde una gran superficie de agua hacia la tierra a consecuencia del calentamiento diurno del suelo y por la noche desde los campos hacia una gran superficie de agua a consecuencia del enfriamiento nocturno del suelo.

La Cuenca II se divide en tres subcuencas:

- *Subcuenca A –caracterizada por la presencia de vientos variables de tipo brisa montaña¹⁶, con una circulación turbulenta y abundantes lluvias-;*
- *Subcuenca B –caracterizada por la presencia del mismo tipo de viento variable, pero aun más complicado por el fenómeno de FOEHN¹⁷-;*
- *Subcuenca C –donde se encuentra el municipio de Puerto Vallarta y que está delimitada por los vientos dominantes tipo brisa de montaña, influenciados por el efecto de brisa del mar, el cual transporta masas del aire húmedas y cálidas, provocando que esta subcuenca sea la zona más húmeda de todo el Estado.*

Finalmente, la Cuenca IV –donde se encuentra el AMG, cuenta con circulación tipo brisa valle y viento dominante de Oeste - Suroeste, complicado con la presencia del “efecto de chimenea”, provocado por los vientos de alta intensidad provenientes del Norte - Noreste (barrancas: Bolaños y Juchipitas), sobre todo durante los meses de invierno y primavera (Figura 6).

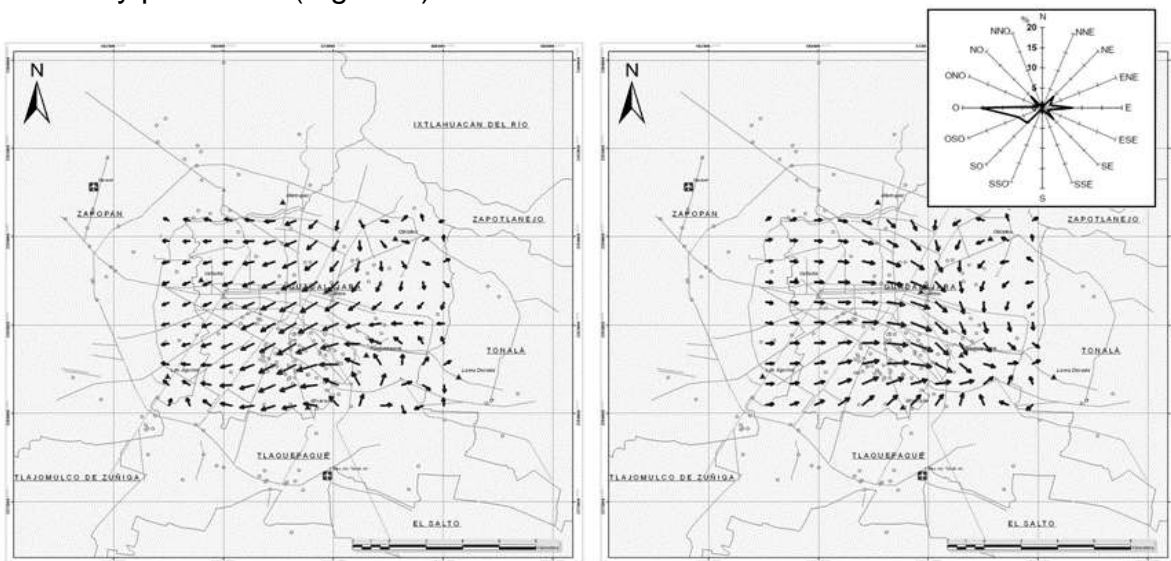


Figura 6. Rosa de vientos dominantes del AMG (1985 – 1990), porcentaje y dirección.

Fuente: SEMADET, 2013.

Conforme a la datos de la SEMADET durante el periodo 1985 a 1990 los vientos en el AMG provenientes del Oeste se presentan el 15.5% de la frecuencia total, y los

¹⁶ Brisa de montaña - valle: Durante el día se produce una fuerte ascendencia sobre las laderas expuestas al sol, así como subsidencias en la parte central del valle. A última hora del día ocurre lo contrario, es decir, desde las laderas, que ya no son calentadas por el sol, el aire desciende por enfriamiento hacia el fondo del valle levantando el aire aún cálido que se mantiene en estos.

¹⁷ Efecto FOEHN es viento calentado y desecado por un movimiento descendente, de una montaña.

vientos del Este el 7.5%, mostrando velocidades promedio entre los 5 a 20 km/h y en ocasiones de 21 a 35 km/h.

Debido a la circulación del aire dominante de Oeste - Suroeste, las poblaciones localizadas al suroeste de la ZMG, como "Miravalle", "Loma Dorada", "Las Pintas" y "Santa Fe", son las que se ven más afectadas por la circulación de los vientos

2.3 MEDIO NATURAL

La contaminación de origen natural es ocasionada por la emisión de gases o partículas a la atmósfera sin influencia directa del hombre, tal es el caso de las emisiones de gases conocidos como compuestos orgánicos volátiles (COV) y partículas (polen, esporas de hongos) generadas por la vegetación, las erupciones volcánicas, los incendios forestales espontáneos, la descomposición de la materia orgánica y la erosión eólica del suelo, las cuales en determinadas situaciones alcanzan magnitudes mayores que la contaminación antropogénica. A continuación se describen las fuentes de origen natural que afectan o podrían afectar a la población jalisciense.

2.3.1 Uso de Suelo

En Jalisco, está representada más del 52% de la avifauna que habita en México; el 40% de las especies de mamíferos y el 18% de los reptiles presentes en el territorio nacional. Aunado a lo anterior, se cuenta también con 16 tipos de vegetación que conforman la Fitosociología Jalisciense, con lo que se demuestra la importancia que el Estado tiene en esta materia, ya que ocupa el sexto lugar entre los Estados Mexicanos con mayor biodiversidad, con 7500 especies de plantas vasculares, 173 mamíferos y 525 de aves. (EMDM, 2014).

Con base en el Inventario Nacional Forestal 2009, editado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se estima que el bosque mesófilo de montaña (BMM¹⁸) es el tipo de vegetación predominante en Jalisco, representando el 25% del territorio estatal (aproximadamente 19 mil km²), involucrando especies en las selvas caducifolias bajas y medianas como el Papelillo rojo (*Bursera fagaroides*), el Tepame (*Acacia pennatula*) y arbustos de las familias Acanthaceae, Rubiaceae y Myrsinaceae.

¹⁸ Los BMM son en realidad un grupo de comunidades distribuidas en las montañas, las cuales poseen estructura, afinidad florística y composición de especies diversas.

Además existen especies de encino (*Quercus*), liquidámbar (*Liquidambar*), hayas (*Fagus*) y pinos (*Pinus*) de los bosques mixtos (CONABIO, 2010). Las unidades vegetales de bosque mesófilo de montaña dispuestas están en un eje Noroeste - Sureste siguiendo aproximadamente el contorno de la costa. (Figura 7).

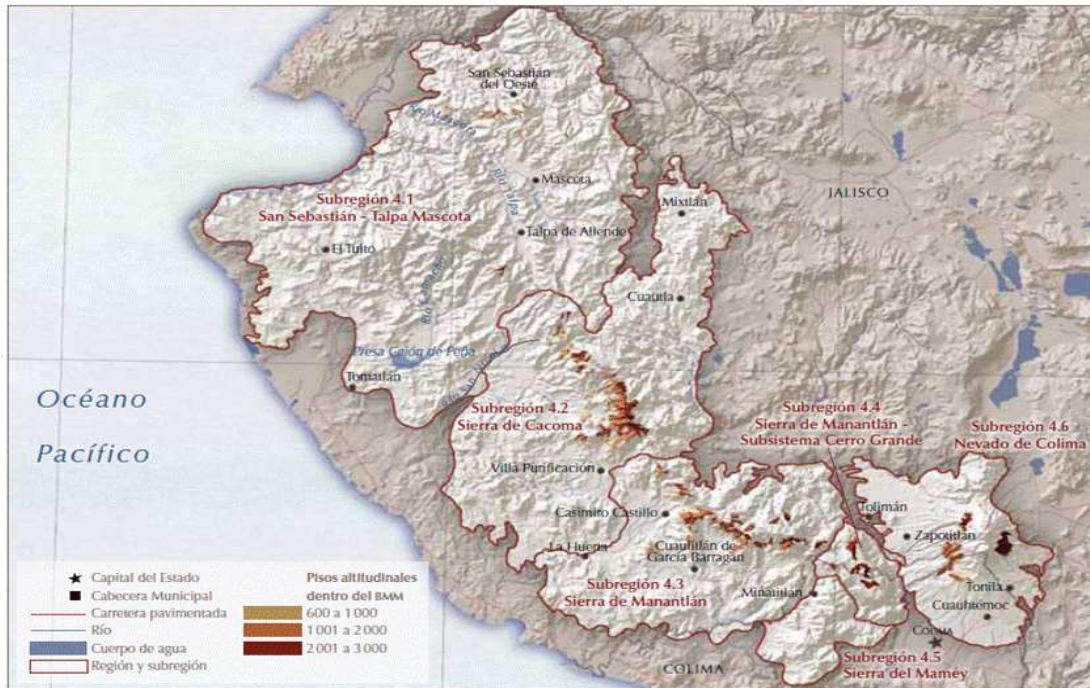


Figura 7. Ubicación de ecosistemas con BMM en la Sierra Madre del Sur y Franja Neovolcánica de Jalisco.

Fuente: CONABIO, 2010.



La superficie agrícola es el segundo uso de suelo a nivel estatal, ocupa el 24% de la superficie de la entidad aproximadamente 18 mil km² (INEGI, 2011), destacando los cultivos de maíz, caña de azúcar, sorgo y maguey tequilero.

Figura 8. Vista del bosque de *Quercus* en las laderas sur de Cerro Viejo y su transición con el bosque espinoso, en el fondo, el Valle agrícola de Zapotitlán de Hidalgo.

Foto: Hernández, 2011.

En tercer lugar de ocupación de suelo, están el pastizal (utilizado en la ganadería) con el 12% y por último con sólo el 1% del suelo es mancha urbana, siendo el municipio de El Salto el de menor superficie (79.44 km²), mientras que los Municipios de Tamazula de Gordiano y Zapopan son los de mayor superficie, con 1,394 y 1,253 km², respectivamente.

Conforme el Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (Gobierno de Jalisco, 2006), el Estado se encuentra dentro de los primeros lugares en problemas de degradación del suelo y biológica, provocados principalmente por los incendios forestales, la ganadería extensiva, la agricultura, el aprovechamiento selectivo de especies vegetales (tala inmoderada) y el cambio de uso de suelo para la construcción de viviendas e industrias.

Este ordenamiento considera a su vez que en los últimos 20 años, la superficie de la agricultura de temporal ha crecido en 173%, en tanto que los suelos ocupados por diversas asociaciones de vegetación natural han disminuido en 40% (Gobierno de Jalisco, 2006).

En la Tabla 6 se muestra el número de hectáreas en Jalisco autorizadas bajo criterios de excepcionalidad para el cambio de uso de suelo de actividad forestal a otras, siendo la actividad de la industria básica la de mayor porcentaje (91%), seguido por la agricultura. Al respecto, cabe mencionar que generalmente el cambio de uso forestal por el agrícola generalmente se realiza sin ningún tipo de autorización, por lo tanto, el porcentaje de cambio de uso de suelo se puede considerar subestimado.

Actividad	2006	2007	2008	2009	Total	%
Agricultura	156	0	204	0	360	8
Ganadería	0	0	0	0	0	0
Industria básica	890	46	1,358	1,734	4,028	91
Otros Usos	7	10	22	0	39	1
Total	1,053	56	1,584	1,734	4,427	100

Tabla 6. Nuevo uso para la superficie autorizada (Hectáreas)

Fuente: SEMARNAT, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Julio, 2010.

2.3.2 Incendios Forestales

Según datos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Jalisco se ha mantenido durante varios años entre los diez estados del país con mayor incidencia de incendios forestales.

La práctica ancestral de la roza-tumba-quema (RTQ), así como la quema de pastizales para el uso de la ganadería extensiva han sido las principales causas de los incendios en la entidad (CONAFOR, 2010).

De acuerdo con la propia CONAFOR, durante el año 2013, en Jalisco se presentaron 705 incendios, afectando una superficie de 48,305 hectáreas.

Posición Nacional	Entidad Federativa	No. de Incendios	Superficie Afectada (Ha)	Indicador Sup/Inc (Ha)
1	México	2,349	9,789.43	4.17
2	Michoacán	1,180	16,210.21	13.74
3	Distrito Federal	1,157	2,778.58	2.40
4	Chihuahua	1,137	30,554.12	26.87
5	Jalisco	705	48,305.00	68.52
6	Puebla	511	9,047.21	17.70
7	Hidalgo	443	5,234.61	11.82
8	Chiapas	421	20,312.81	48.25
9	Oaxaca	376	31,240.43	83.09
10	Tlaxcala	295	1,146.28	3.89

Tabla 7. Entidades Federativas con mayor número de incendios forestales durante el 2013

Fuente: SEMARNAT, CONAFOR y Gerencia de Incendios Forestal, Octubre 2014.

Los efectos negativos que causan los incendios a parte de la destrucción del hábitat de la fauna silvestre son básicamente; la exposición del suelo a la erosión por viento y lluvia -como consecuencia de la devastación de la cobertura vegetal-, y la emisión de humos que contienen CO, PM₁₀, PM_{2.5} y COV.

2.3.3 Cenizas Volcánicas

La porción central y sur de Jalisco, cuenta con un territorio de gran actividad volcánico – tectónica, toda vez que forma parte del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, siendo la región de mayor actividad sísmica y volcánica del mundo.

Conforme a los registros volcánicos, se ha identificado que el Volcán de Colima presenta un ciclo eruptivo de tipo explosivo cada 100 años aproximadamente, como ha ocurrido durante las violentas erupciones que tuvieron lugar durante los años de 1606, 1690, 1771, 1818 y 1913, cuyas cenizas afectaron a las poblaciones de Ciudad Guzmán, e incluso Guadalajara.

Los efectos de las caídas de cenizas varían dependiendo del volumen del material expulsado, la temperatura de la ceniza, la dirección y velocidad del viento, así como la duración o intensidad de la erupción.

Los problemas que puede provocar van desde problemas respiratorios y visuales, la contaminación de los suministros de agua, el colapso de los techos de las construcciones, líneas de electricidad y teléfonos, hasta la destrucción de la vegetación y de tierras de cultivo y pastoreo.

Las emanaciones gaseosas de los volcanes están constituidas en su mayoría por agua, bióxido de carbono (CO₂), ácido sulfhídrico (H₂S), ácido clorhídrico (HCl), ácido fluorhídrico (HF) y bióxido de azufre (SO₂), el cual puede reaccionar con agua y formar ácido sulfúrico (H₂SO₄) que corroe los metales y daña los cultivos.

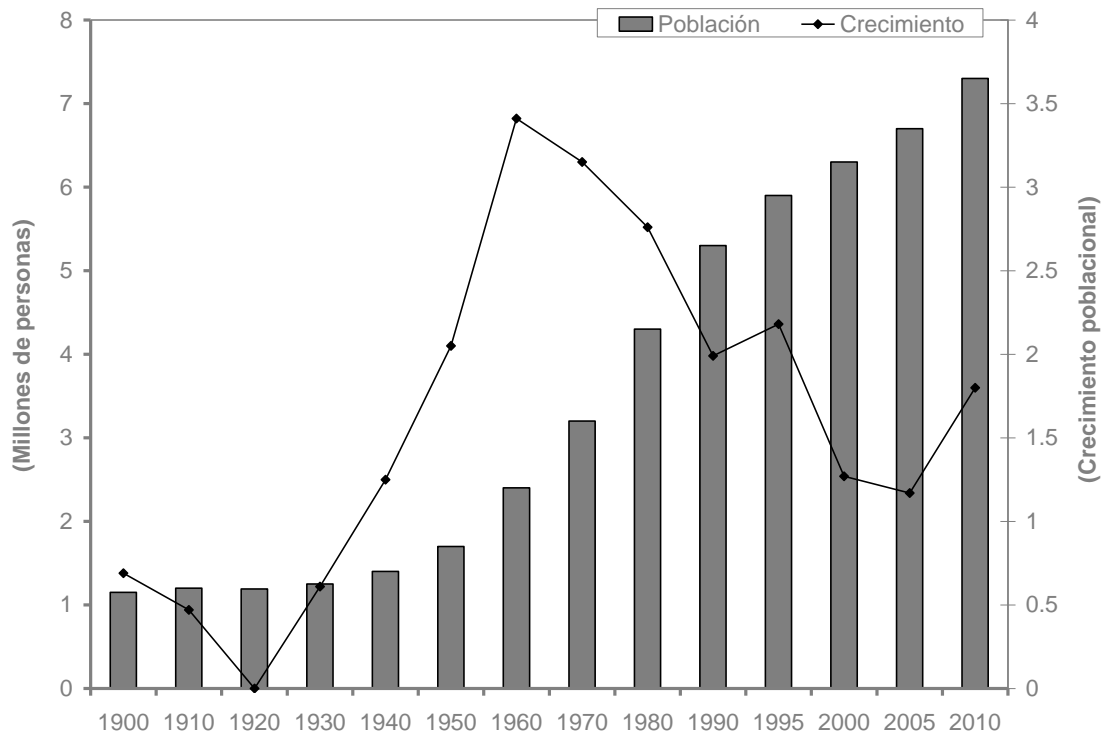
2.4 DESARROLLO SOCIAL

Conocer la forma en que la población está distribuida en el territorio estatal y cómo ha evolucionado, son aspectos fundamentales para entender cuáles son las repercusiones que el estilo de vida y la distribución de las actividades de la población, tienen sobre la calidad del recurso aire.

2.4.1 Demografía del Estado de Jalisco

Durante el siglo XX, Jalisco ha experimentado transformaciones importantes desde el punto de vista demográfico. Primero, atravesó por ciclos de intenso crecimiento poblacional, posteriormente (después la segunda mitad de la década de los setenta), presentó una marcada desaceleración en su tasa de crecimiento y nuevamente en el último quinquenio un incremento en las tasas promedio anual de crecimiento (Gráfica 6).

De acuerdo con las cifras censales del 2010, la población de Jalisco pasó de casi 1.25 a cerca de 1.74 millones de personas entre 1930 y 1950. En las dos décadas siguientes (1970) el número de habitantes casi se duplicó, llegando a 3.2 millones de personas y requirió solamente 35 años para duplicarse nuevamente, llegando a 6.32 millones en el año 2000 (IIEG, 2011). De acuerdo al INEGI en el Estado habitan un total de 7.5 millones de personas, ocupando el cuarto lugar entre los Estados más poblados del país, y se prevé que la entidad mantendrá esa misma posición durante varios años más.



Gráfica 6. Población de Jalisco (Población total por año).

Fuente: INEGI-2010.

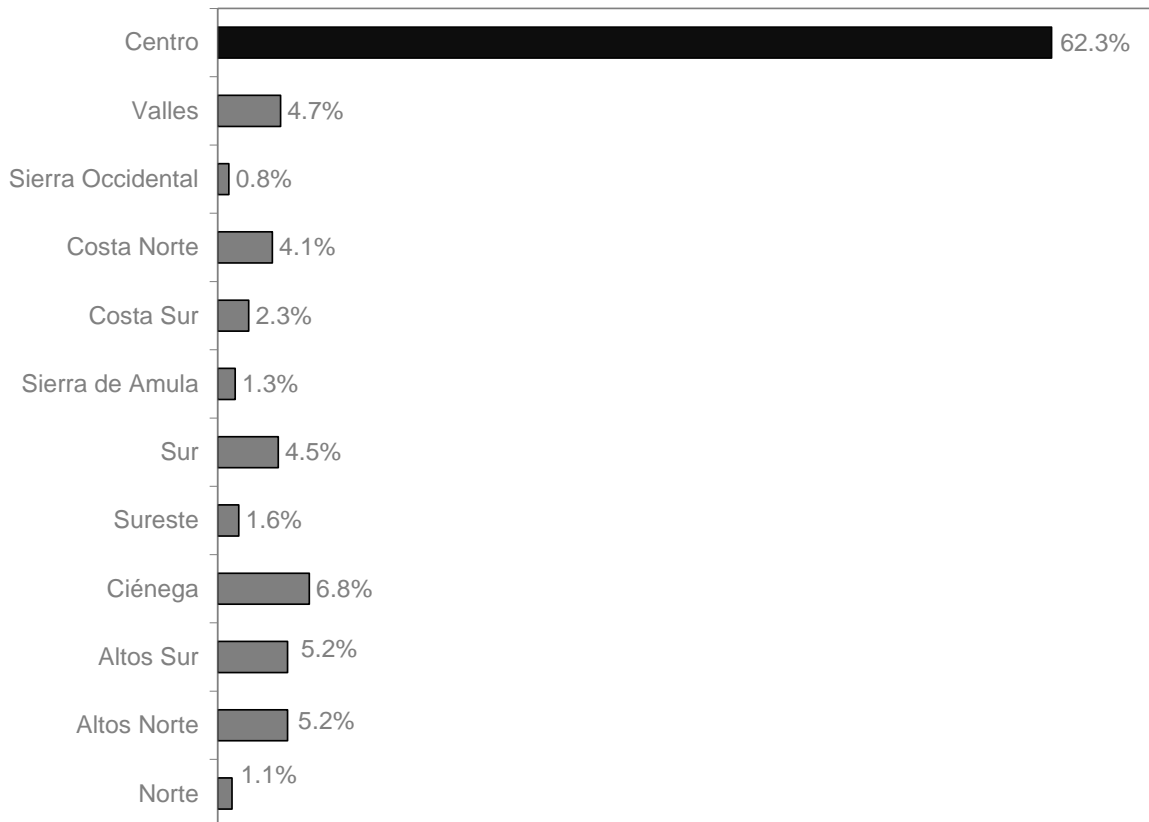
Una de las razones del incremento de la población a partir de los años treinta, fue el descenso de la mortalidad, mismo que fue posible gracias al mejoramiento de las condiciones de vida, lo cual trajo como consecuencia que la esperanza de vida de la población jalisciense, que en 1970 era de 63 años, llegará a casi 72 años en 1990, y a poco más de 75 años para 2007 (IIEG, 2008).

Después de 1971 la dinámica demográfica empezó a desacelerarse gradualmente, registrando una tasa de 1.99% en 1990, de 1.27% en 2000, y de 1.17% para 2005. Este decremento de la población fue originado poco después de alcanzar su nivel máximo histórico de 6.8 hijos promedio por mujer, y fue producto del cambio de las políticas de población, las cuales comenzaron a promover prácticas de planificación familiar y dieron lugar a una genuina revolución demográfica. Así, la fecundidad que registró un promedio de 4.9 hijos por mujer en 1980, cayó a 3.72 para 1990, siendo en la actualidad de 2.1 hijos (COEPO, 2010).

Sin embargo, en el último quinquenio la emigración de jaliscienses hacia los Estados Unidos (EE.UU.) se redujo drásticamente y además se dio un ligero incremento en la inmigración interestatal, lo que dio como resultado un incremento en las tasas promedio anual del crecimiento al pasar de 1.17 en el periodo 2000 – 2005 a una de 1.84 % en 2005 – 2010 (COEPO, 2011).

2.4.2 Población por Regiones

En lo que se refiere a la densidad poblacional por región, de acuerdo con los datos censales del 2010, tenemos que en la Región Centro (específicamente en el AMG) se localiza la mayor concentración poblacional, con aproximadamente más de 4.4 millones de habitantes, lo que representa el 62% del total estatal, fenómeno derivado de la inmigración del interior del Estado hacia las grandes ciudades (Gráfica 7).



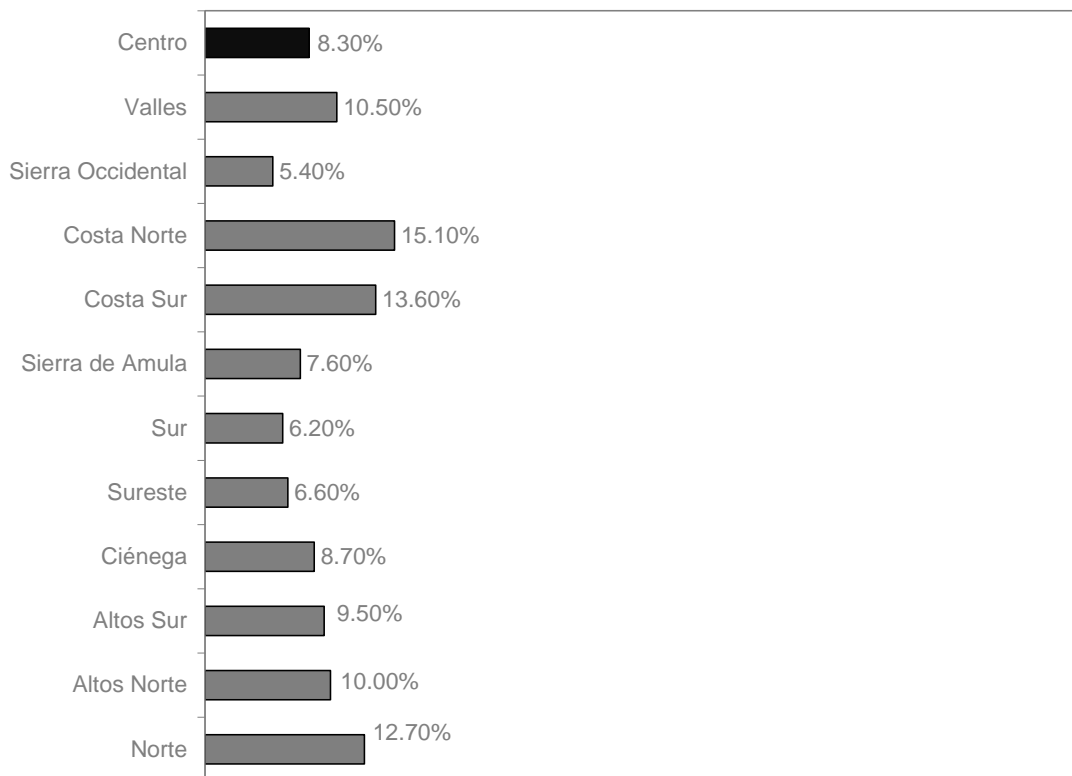
Gráfica 7. Porcentaje poblacional por región.

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

Después de la Región Centro se encuentra la Región Ciénega y las Regiones Altos Sur y Altos Norte, con el 7%, 5% y 5%, de la población estatal, respectivamente (Gráfica II.5). En contraparte, la Región Sierra Occidental es la que menos población presenta, con un total de 64,257 habitantes (0.8%).

2.4.3 Futuro Demográfico

Desde hace veinte años, cuatro regiones presentaban una disminución importante en su población, mientras otras se mantenían estancadas. La Región Sierra de Amula, para el período 1900 – 2005 había perdido el 12.8% de su población, seguida de la Región Sureste con el 10.3% y por primera vez desde 1950, la Región Centro creció a un ritmo ligeramente menor que el estatal. Contrario a lo que se esperaba por las tendencias ya mencionadas, los resultados del Censo 2010 muestran un aumento poblacional fuera del AMG, es decir, en las 12 regiones de Jalisco durante el período 2005-2010.



**Gráfica 8. Cambio relativo de la población en las regiones de Jalisco
2005 – 2010.**

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

El mayor crecimiento relativo en el periodo mencionado se observó en la Costa Norte con un incremento de 15.1% de su población; la Región Costa Sur con el 13.6%; la Región Norte con el 12.7%; Valles con el 10.5% y Altos Norte 10.0%. La Región Centro creció en un 8.3% y las regiones con aumentos más modestos se presentaron en la Región Sierra Occidental con el 5.4% y la Región Sur con el 6.2%. Esto es sin lugar a dudas, un aliciente para perseverar en los esfuerzos del impulso al desarrollo regional.

Según los resultados del Censo 2010 entre los cinco municipios más poblados del Estado se tiene en primer lugar a Guadalajara, el cual tiene 1.5 millones de habitantes, en segundo lugar se encuentra Zapopan 1.2 millones, seguido de Tlaquepaque con 608 mil habitantes, Tonalá con 479 mil, mientras que Tlajomulco de Zúñiga alcanzó casi los 417 mil, Puerto Vallarta 256 mil, Lagos de Moreno 154 mil y finalmente, El Salto con poco más de 138 mil habitantes.

Desde la perspectiva a largo plazo, se estima que para el año del 2030 la población de Jalisco podría alcanzar 7.8 millones de habitantes, y de mantenerse las tendencias actuales, la concentración de la población en la Región Centro se acentuará y pasará de representar el 62% al 71% de la población.

El municipio que se proyecta como el más poblado en el AMG para los años venideros es Zapopan, seguido de Guadalajara. De la misma forma se estima que en 2030 los Municipios de Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacán de los Membrillos rebasarán en participación de población a la de Tonalá, lo que nos indica que el crecimiento se dirigirá hacia la zona poniente de la Zona Metropolitana (COEPO, 2010).

El crecimiento de la población en los municipios de la ZMG y en la Región Costa Norte (Puerto Vallarta), agudizará la problemática social, de transporte y del medio ambiente de los jaliscienses. En este sentido, es necesario continuar promoviendo la inversión en otras zonas, en función de sus potencialidades, para equilibrar el desarrollo regional del Estado, además de contar con una mejor planeación municipal e integrar nuevos criterios de sustentabilidad en planes y programas municipales.

2.4.4 Distribución de la Población Sensible

La susceptibilidad a la exposición de contaminantes del aire varía persona a persona, el riesgo individual está determinado, entre otras cosas, por el estado de nutrición, salud, características genéticas, la edad y el sexo de las personas.

En este sentido en personas de 0 a 13 años y mayores a los 65 años, el riesgo a padecer enfermedades respiratorias a consecuencia de la contaminación atmosférica es mayor. Con la finalidad de identificar a la “población sensible”, y con base en el conteo de población del 2010, la población de Jalisco se agrupó en tres grandes grupos de edad: Grupo A, de 0 a 14 años; Grupo B, de 15 a 64 años; y Grupo C, de 65 y más años.

Para determinar la población sensible se sumaron los grupos A (niños) y C (adultos mayores), obteniendo que en Jalisco la población más sensible a padecer

enfermedades respiratorias es de alrededor de 2.5 millones de individuos, los cuales representan el 34% de la población¹⁹.

2.4.5 Dinámica Urbana

En la mayoría de las ciudades, la movilidad urbana se ha convertido en una de las demandas principales de la sociedad, debido a la necesidad de la población para realizar sus actividades cotidianas. Desafortunadamente, los índices de motorización y la demanda de movilidad en vehículos particulares aumentan continuamente, y con ellos el consumo de energéticos no renovables, la contaminación atmosférica, el ruido ambiental y el tráfico vehicular.

A continuación se presentan las principales características de movilidad urbana en las zonas en estudio.

2.4.6 Vías de Comunicación

Jalisco presenta una densidad de longitud de red carretera definida como mediana en gran medida debido a que el Estado exhibe desequilibrios de cobertura, con zonas mal comunicadas y de difícil acceso o desvinculadas de los principales ejes de comunicación en la Sierra Occidental, Sureste y Norte.

En 2009 la red de carreteras y caminos al interior de la entidad tenía una longitud total de 26,837 km, la cual se constituye de la siguiente manera:

- *533 km de carreteras de cuota.*
- *2,113 concesionadas de la red federal.*
- *830 km de carreteras municipales.*
- *93 km de carreteras particulares.*
- *56 km de carreteras fuera de uso.*
- *4,030 km de carreteras estatales, que de acuerdo a la superficie de rodamiento 90.83% son pavimentadas, 5.58% revestidas, 3% empedradas y 0.59% son brechas.*

Respecto a la red de caminos:

- *14,844 km son de terracería revestida.*
- *1,499 km de terracería empedrada.*
- *2,681 km son brecha.*
- *136 km son vereda.*
- *22 km considerados como fuera de uso.*

¹⁹ Consejo Estatal de Población con base en censos y conteos nacionales.

En relación con la disponibilidad de carreteras y caminos a nivel regional, se destaca que el AMG se encuentra bien comunicada a través de una red de autopistas que la vinculan con las principales ciudades del país.

En la Figura II.9 se presenta la capacidad en vialidades al interior del AMG, siendo las vialidades terciarias (capacidad de 1 a 11,000 vehículos por hora), las que se encuentran en mayor porcentaje (50%), seguido de las vialidades secundarias (capacidad de 11,000 a 30,000 vehículos por hora) con el 40% y por último, las vialidades primarias (Avenida Colón, Calzada Lázaro Cárdenas y Anillo Periférico (capacidad de 55,000 a 90,000 vehículos por hora) con el 10%.

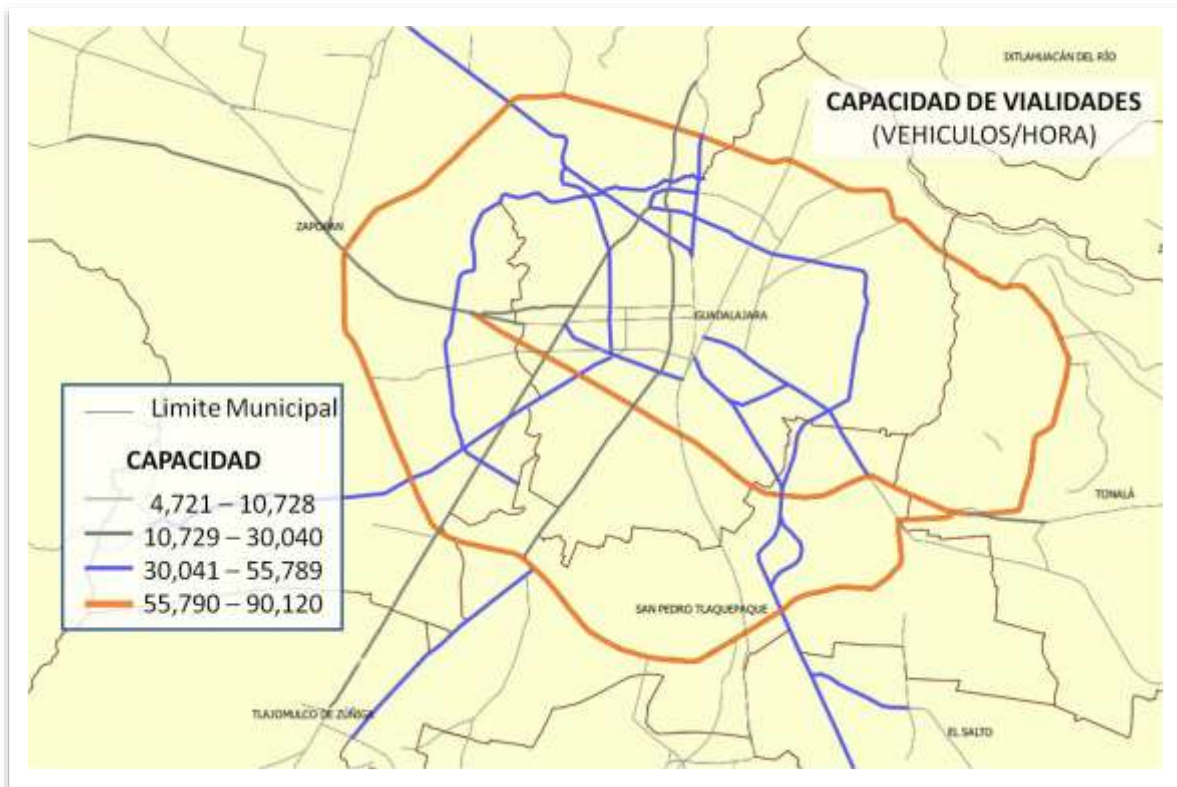


Figura 9. Capacidad en vialidades del AMG.

Fuente: Secretaría de Movilidad.

No obstante lo anterior, durante los últimos 30 años, el interior del AMG presenta graves problemas de congestión vehicular, reduciéndose la velocidad de desplazamiento promedio de 45 a 19 km/h, en las zonas más conflictivas.

2.4.7 Número de Viajes por Tipo de Transporte

Con datos del año 2007, de los casi 10 millones de viajes diarios que se generan en Jalisco, un 37% (3.6 millones de viajes) se realizan exclusivamente a pie, un 28% (2.7 millones de viajes) en transporte colectivo y casi a la par se encuentran los viajes en vehículo motorizado particular con un 27% (2.6 millones de viajes). Los viajes en bicicleta representan apenas un 2% (212,089 desplazamientos diarios).

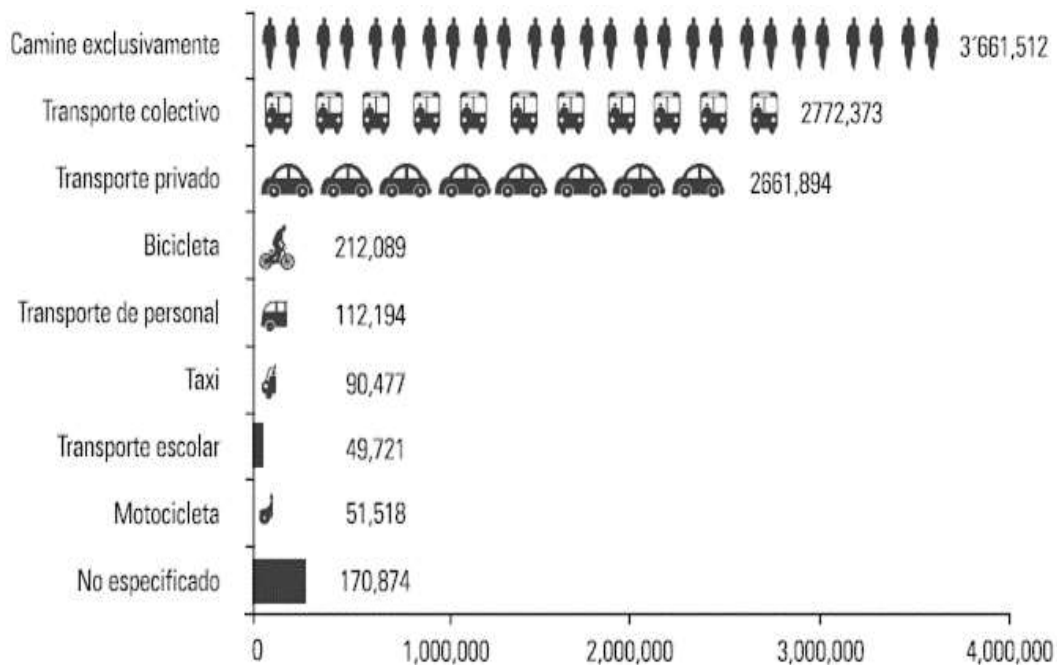


Figura 10. Medio de transporte utilizado por la población en Jalisco.

Fuente: CEIT y OCOIT, 2007.

Cabe destacar que a pesar de que los porcentajes de viajes realizados por el transporte público y el motorizado particular es muy similar, la concentración vehicular se registra principalmente por los autos, utilizando el 94% de las calles y avenidas del AMG.

2.4.8 Transporte Particular

De conformidad con datos de la Secretaría de Finanzas de Jalisco (SEPAF, 2012), en el Estado circulan 2.5 millones de vehículos, de los cuales el 60% (1.5 millones), lo realizan en el AMG.

De la misma forma se considera que otros 300 mil vehículos lo hacen sin estar registrados, debido a que son importados de EE.UU. (autos chocolate) o son originarios de otros estados del país.

En la Tabla 8 se muestra la flota vehicular de las zonas de estudio, siendo Guadalajara el municipio con mayor número de autos registrados (46%), seguido

del municipio de Zapopan (32%). El municipio con menor número de automóviles es El Salto.

Municipio	<= 1979	1980 - 1986	1987 - 1993	> =1994	Total	%
El Salto	4,779	5,090	6,690	11,763	28,322	1.8
Guadalajara	88,840	101,701	157,204	365,141	712,886	46.4
Ixtlahuacán de los Membrillos	923	1,270	1,953	3,147	7,293	0.5
Juanacatlán	627	852	1,321	2,011	4,811	0.3
Tlajomulco de Zúñiga	6,467	7,757	12,180	34,285	60,689	3.9
Tlaquepaque	21,649	23,861	32,263	64,260	142,033	9.2
Tonalá	16,451	17,688	23,816	38,679	96,634	6.3
Zapopan	44,809	55,517	95,267	289,774	485,367	31.6
AMG	184,545	213,736	330,694	809,060	1,538,035	100

Tabla 8. Flota vehicular.

Fuente: SEPAF, 2012

Alrededor del 48% del parque vehicular del AMG tiene una antigüedad mayor de quince años y no cuentan con convertidor catalítico. Así mismo, conforme a los datos del Programa de Control de Emisiones Vehiculares, para el año del 2014, solamente el 12.13% de la flota vehicular había sido verificada (SEMADET 2014).

No obstante los problemas de movilidad que presenta el AMG, la población que se desplaza en automóvil, con respecto a la que usa el transporte público, va en aumento. De acuerdo con datos de la misma Secretaría de Planeación Administración y Finanzas (SEPAF, 2012); en Jalisco el parque vehicular, en 1980 tenía una relación de 9.8 habitantes por automóvil (509 mil automóviles), mientras que para el año del 2009 llegó a 3 habitantes por automóvil, lo que representa el promedio de autos por habitante más alto del país, el doble del promedio nacional y mayor que el de la Ciudad de México, que tiene un auto por cada cuatro habitantes.

El periodo de mayor crecimiento de la flota vehicular se presentó dentro del año 2000 al 2008, periodo en el parque vehicular creció en un 50%, mostrando un crecimiento anual del 7% (SEPAF, 2012).

Con base en esta información se espera que para el 2014 en Jalisco circulen más de 3 millones de vehículos y para el 2030 la flota vehicular se triplicará llegando a 9 millones de vehículos.

2.4.9 Transporte Público

Muchos han sido los intentos por mejorar la prestación de este servicio en el AMG en los últimos años, algunos enfocados a mejorar la tecnología aplicada, otros a la ampliación de la cobertura, y algunos más a organizar las líneas de transporte.

Actualmente, por primera vez se plantea una reestructuración total con el Nuevo Modelo de Transporte Público del Estado de Jalisco, el cual plantea una propuesta integral para mejorar y hacer eficiente este sistema, que se estima transporta diariamente al 38% de la población de la zona metropolitana, en aproximadamente 5,000 unidades.

Conforme información del Plan Maestro de Movilidad Urbana los problemas actuales que presenta el transporte público se puede atribuir al sobre posicionamiento de rutas de transporte público, el crecimiento desordenado del sistema y el número excesivo de paradas.

Como se muestra en la Tabla 9, el 95% del total de autobuses en el AMG, tiene una antigüedad mayor o igual a 16 años, concentrándose el mayor número de autobuses en Guadalajara (63%) y Zapopan (20%).

Municipio	<= 1979	1980 - 1986	1987 - 1993	> =1994	Total
Guadalajara	114	94	198	8,573	8,979
Zapopan	13	11	65	2,734	2,823
Tlajomulco de Zúñiga	22	12	44	1,174	1,252
Tonalá	5	2	10	657	674
Tlaquepaque	5	11	36	201	253
El Salto	1	4	31	134	170
Total AMG	160	134	384	13,473	14,151
Porcentaje	1.1	0.9	2.7	95.2	100.0

Tabla 9. Autobuses en el AMG.

Fuente: SEPAF, 2012.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

En lo que respecta al servicio de taxis, Jalisco cuenta con un total de 15,064 unidades, de las cuales 11,780 (78%) se encuentran emplacados en el AMG y de ellos, 5,582, es decir el 47%, tienen una edad mayor a 8 años.

Año-Modelo	1990-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Guadalajara	1,348	1,378	934	591	938	691	616	424	413	201	7,534
El Salto	19	28	8	10	9	7	8	4	7	4	104
Tlajomulco	24	35	23	11	27	16	25	11	14	4	190
Tlaquepaque	163	162	138	69	121	93	85	66	60	29	986
Tonalá	93	103	67	51	90	49	50	42	27	18	590
Zapopan	371	391	297	206	310	235	195	150	153	68	2,376
Total	2,018	2,097	1,467	938	1,495	1,091	979	697	674	324	11,780
Porcentaje	17.0	18.0	12.0	8.0	13.0	9.0	8.0	6.0	6.0	3.0	100

Tabla 10. Taxis en el AMG.

Fuente: SEPAF, 2012.

Como apoyo para el sistema de transporte público, el AMG cuenta con el Tren Ligero, el PreTren, el Trolebús y el Macrobús.

El Tren Ligero de la Ciudad de Guadalajara, inaugurado en 1989, cuenta actualmente con 48 trenes de dos coches biarticulados y 29 estaciones de servicio distribuidas en toda su red (línea 1 y línea 2), la cual cubre una ruta de 24 km.

El PreTren fue creado como una extensión de la línea 2 del Tren Ligero, cubriendo así los cuatro puntos cardinales del AMG. Su recorrido total es de 26.5 km y tiene una extensión entre terminales de 12.5 km, con 47 paradas distribuidas en los municipios de Guadalajara y Zapopan (Figura 11).



El Trolebús de Guadalajara cuenta con dos líneas que comunican el Oeste con el Este y el Norte de la Ciudad. Para mejorar el servicio y la vida útil de los trolebuses, se llevó a cabo un programa de remodelación de unidades por parte del Sistema de Transporte Colectivo de la Zona Metropolitana (Sistecozome).

Figura 11. Autobús denominado “Pre tren”.

El Macrobús es un sistema BRT (Bus Rapid Transit, por sus siglas en inglés), que cuenta actualmente con 27 estaciones.



Su recorrido pretende ser en línea recta, con un tiempo programado y velocidad máxima de 60 km/h, sin importar el tráfico, gracias a su carril confinado y exclusivo.

Actualmente, el parque vehicular del Macrobús consiste de 41 autobuses articulados de marca AB Volvo modelo 7300, cuentan con un motor de fabricación brasileña con una planta de poder de 340 caballos de fuerza con tecnología Euro4, la cual emite hasta 30% menos NO_x y mediante el combustible de Ultra Bajo Azufre (UBA), se reduce 90% la contaminación por este elemento químico.

Figura 12. Vista General del Macrobús.

2.4.10 Sistema Ferroviario y Aéreo

Jalisco se une al sistema ferroviario nacional por medio de tres ejes troncales: el Guadalajara-Mexicali, que une a la entidad con las regiones del Pacífico y del Norte de la República hasta la frontera con EE.UU.; el Guadalajara-Manzanillo, que permite la comunicación con el Puerto, y la línea Guadalajara-México que lo comunica con el Centro de la República, teniendo una longitud vías férreas estatales de 1,109 km (SCT, 2007). Adicionalmente, en Jalisco se encuentra uno de los tres servicios de pasajeros que hay en el país, denominado “Tequila Express”, el cual va del AMG al Municipio de Tequila.

El problema más grave que presenta el sistema ferroviario estatal de carga es que las diferentes vías confluyen en el AMG y la entrada de carga con diferentes

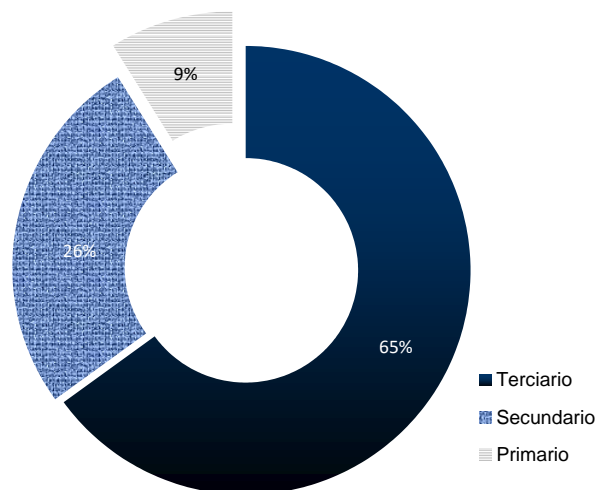
destinos provoca sistemáticamente la demora en la entrega. Aunado a esto, el proceso de privatización de las vías generales de comunicación y del sistema ferroviario en particular, llevó a que este último se orientara al manejo logístico de mercancía y se olvidara por completo la movilidad de pasajeros, el cual podría ser utilizado para la movilidad masiva de la población en el AMG.

Finalmente, Jalisco cuenta con dos aeropuertos: el Internacional “Miguel Hidalgo”, en Guadalajara, categoría seis, y el Internacional “Gustavo Díaz Ordaz” en Puerto Vallarta, con categoría cinco. Ambos colocan al Estado en el segundo lugar a escala nacional en cuanto a servicios aéreos comerciales.

2.5 DESARROLLO ECONÓMICO

Por su aportación al producto interno bruto nacional (PIB)²⁰, Jalisco es la cuarta economía en importancia del país (INEGI, 2010) y se estima, con base en su crecimiento, diversidad y competitividad económica, que ésta se mantendrá a mediano plazo en el mismo nivel. En las últimas décadas Jalisco ha experimentado una transformación paulatina de sus actividades económicas, pasando de ser una economía rural a una economía industrial, manufactura y de servicios.

Actualmente en la entidad, el 65% de la población ocupada, labora en el sector terciario (servicios), mientras que el 26% lo hace en el sector secundario (industrial) y solamente el 9% se dedica a labores del sector primario (agricultura, ganadería, pesca y silvicultura), tal y como se muestra en la gráfica siguiente (COEPO, 2010).



²⁰ El Producto Interno Bruto (PIB) representa el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado.

Gráfica 9. Población ocupada por cada uno de los tres sectores.

Fuente: COEPO²¹, 2011.

2.5.1 Sector Primario

Si bien, la población económicamente activa (PEA) en el sector agropecuario ha disminuido, el Estado se distingue por ser el primer lugar nacional en producción agrícola y agropecuaria, destacando los cultivos de maíz, sorgo, frijol, arroz, cebada, trigo, caña de azúcar, alfalfa, papa, agave, jitomate, papaya, aguacate, plátano y limón agrio (PEDJ, 2010).

La superficie sembrada y cosechada remarca la importancia de las regiones Altos Norte, Ciénega, Sur, Costa Sur, Valles y Centro con 67% de la superficie estatal, resaltando el cultivo del maíz para grano, que cubre aproximadamente el 40% del total. Otro cultivo de importancia, es la caña de azúcar, debido a que durante 2008-2009, los ingenios presentes en los Municipios de Tamazula de Gordiano, Tala y Ameca, procesaron un poco más de 700 mil toneladas de azúcar, lo que representó el 13% de la producción nacional (SIAP, 2009).

Seguido de estos dos cultivos se encuentra la siembra del agave tequilero para la producción del tequila (referente de la región), la cual tuvo para el periodo del 2005 al 2010, una producción promedio de 257 millones de litros, con un consumo aproximado de 1,015 millones de toneladas de *Agave tequilana weber* variedad azul (Consejo regulador del tequila, 2009) siendo la Región Valles la que ocupa el primer lugar a nivel estatal en el cultivo de agave.



Figura 13. Ejemplo de Cultivos de *Agave tequilana weber* y recolección de la caña de azúcar.

²¹ Actualmente Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG)

Una de las causas principales de la disminución de la producción agrícola en Jalisco es el aumento de las actividades ganaderas, las cuales se han convertido en un referente nacional, debido a que la entidad también es el productor más importante a nivel nacional de leche de vaca, carne de porcino y huevo para plato (PEDJ, 2010).

La producción de leche se concentra en los Municipios de Lagos de Moreno, Encarnación de Díaz y San Juan de los Lagos. El 65% de producción porcícola se realiza en las regiones Altos Norte y Altos Sur y el 90% de las aves productoras de huevo para plato se ubican en la Región Altos Norte (PEDJ, 2010).

La importancia de los sectores económicos radica no sólo en su impacto como actividad económica, sino también en los efectos ambientales derivados de sus procesos, tal es el caso de la generación de COV por el consumo excesivo de fertilizantes en la agricultura, la generación de amoníaco (NH₃) en la ganadería por la descomposición de los residuos del ganado o la generación de CO, SO₂, PM_{2.5} y PM₁₀ durante las quema de la zafra de caña de azúcar.

2.5.2 Sector Secundario o Industrial

La actividad industrial jalisciense muestra una diversificación y sistemas productivos locales caracterizados por la aglomeración de empresas dedicadas a la misma actividad productiva.

Según datos del COEPO con datos del año 2010 la actividad manufacturera generó 26% del total del PIB de Jalisco, actividad en la que sobresale la contribución de las ramas de alimentos y bebidas, y en menor medida la industria química y de plásticos, textil, del vestido, calzado, madera, vidrio, papel, talabartería y muebles (PEDJ, 2010).

- *La industria alimentaria se encuentra ligada a la capacidad productiva del sector agropecuario, principalmente por la producción de tequila y azúcar.*
- *La industria del mueble se ubica entre las principales actividades manufactureras de Jalisco, con un total de 1,115 empresas, ubicados casi todos en zonas habitacionales de los municipios de Ocotlán, Tlaquepaque y Tonalá.*
- *El sector de la electrónica, software y autopartes automotrices, ligado a empresas maquiladoras ubicadas principalmente en el Municipio de Guadalajara.*

La elaboración, cocción y quema de piezas de ladrillo, tabique y tabicón es otra actividad tradicional artesanal y sobresaliente en varios de los municipios del Estado, en donde existen más de 2,000 ladrilleras, mismas que generan miles de empleos directos e indirectos para las comunidades y propician, un importante mercado regional.



Figura 14. Hornos de las ladrilleras y preparación de los ladrillos.

Fuente: SEMADET, 2011.

En el AMG se encuentran 881 ladrilleras: 19 en Guadalajara, 140 en Zapopan, 100 en Tlaquepaque, 295 en Tonalá, 130 en Tlajomulco de Zúñiga y 197 en El Salto (SEMADET, 2011).

La generación de contaminantes en el sector industrial, depende en gran medida de la tecnología utilizada en los procesos de producción, la calidad de combustibles y los sistemas de control de contaminantes utilizados, aspectos que van ligados fuertemente con la economía de la región. Por ende es indispensable mejorar e impulsar el desarrollo del sector desde un punto sustentable.

2.5.3 Sector Terciario o Comercial y de Servicios

El sector servicios es un importante motor de la economía estatal, se encuentra vinculado directamente con las manufacturas, el turismo, así como con la demanda educativa y financiera de todo el occidente del país. La aportación que el sector de servicios comunales, financieros y de transporte realizó al PIB de Jalisco fue de 42% en el año 2004, correspondiendo 15% a servicios comunales, 14% a servicios financieros y el restante 13% a transporte y almacenaje (INEGI, 2010).

Por el número de unidades económicas y personal ocupado, sobresalen los servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas, salud, servicios

profesionales y científicos, transporte, correos y almacenamiento, apoyo a negocios y manejo de residuos, esparcimiento y servicios inmobiliarios y de alquiler. La Región Costa Norte concentra el 74% de la derrama económica estatal en materia turística, mientras que la Región Centro (específicamente el AMG) concentra la mayor derrama de servicios.

2.6 CONSUMO ENERGÉTICO

En la Tabla 11 se resume el balance energético de Jalisco, considerando los principales sectores económicos y los combustibles. Resalta el consumo que se tiene de gasolinas y diesel, que es mayoritariamente para uso vehicular (58%), registrando un consumo total de 2.6 millones de metros cúbicos al año. Así mismo, es relevante el alto consumo de combustóleo en la industria.

Combustible	Transporte	Industria	Servicios	Total
Gasolinas	29.44			29.44
Diesel	29	5.81	0.04	34.85
Combustóleo		20.92	0.04	20.96
Gas LP.		0.97	6.56	7.53
Gas Natural		7.2	0.02	7.22
Coke		CD		CD
Total	58.44	34.9	6.66	100

Tabla 11. Porcentaje estatal del consumo de combustibles.

Fuente: Datos de PEMEX, CD: Consumo despreciable.

Por el contrario, Jalisco es una de las demarcaciones con menor demanda nacional de gas natural (GN), En 2007 se consumió solamente 47.2 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd), correspondiente al 0.7% del consumo del país. Los sectores con mayor demanda de GN en Jalisco durante el 2007 fueron el industrial y de autogeneración de electricidad.

En el ámbito local, es de destacar que la energía que consume Jalisco proviene en su mayoría de otros estados (más del 97%), produciéndose a nivel local sólo el 3% restante, lo que representa el 0.78% del total nacional. Sin embargo, Jalisco se encuentra en el primer lugar del país en usuarios de energía eléctrica y el segundo en materia de consumo ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En relación al sector energético Jalisco cuenta con seis centrales generadoras de electricidad, de las cuales cinco son plantas hidroeléctricas y una termoeléctrica, con una capacidad conjunta efectiva de 370 Mega watts.

Las hidroeléctricas están ubicadas en las localidades de Puente Grande, Colimilla y M. Rojas, del Municipio de Tonalá; las “Juntas”, ubicada en El Salto; “Manuel M. Diéguez”, ubicada en el Municipio de Amatitán; y “Valentín Gómez Farías”, en el

Municipio de Zapopan, en tanto que la termoeléctrica se ubica en la población “El Verde” del Municipio de El Salto.

En Jalisco numerosos sectores utilizan diesel y combustóleo como combustibles, lo cual tiene como consecuencia la emisión de altas concentraciones de SO_x y partículas. Por el contrario el uso de fuentes de energía alternas y el uso combustible más limpios es bajo. Adicionalmente, el Estado presenta uno de los niveles más altos de consumo de gasolina y diesel en el transporte. La suma de todo lo anterior, hace apremiante el desarrollo y consumo de combustibles menos contaminantes, así como el uso y aprovechamiento de energías alternas.



3

Inventario de Emisiones

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERECES ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

3.- INVENTARIO DE EMISIONES

3.1 INVENTARIO DE EMISIONES

Los inventarios de emisiones (IE) son herramientas fundamentales en la gestión de la calidad del aire, estos inventarios tienen el objetivo de identificar las fuentes de emisión que descargan contaminantes en la atmósfera, así como estimar la magnitud de tales emisiones en un periodo de tiempo determinado (generalmente un año). Un IE actualizado es fundamental para definir y establecer políticas y estrategias de reducción de las emisiones de contaminantes del aire. El año base o año de referencia para las estimaciones que a continuación se presentan corresponden a 2008.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INVENTARIO

Este inventario de emisiones contiene la estimación de emisión para los siguientes contaminantes: óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas (PM₁₀ / PM_{2.5}) y amoníaco (NH₃).

La emisión de estos contaminantes fue estimada para las siguientes fuentes de emisión: **fuentes fijas, fuentes de área, fuentes móviles (carreteras y no carreteras) y naturales.**

Los cálculos para estimar las emisiones de los contaminantes seleccionados, se realizaron con base en la metodología de estimación que recomienda la autoridad federal ambiental (Radian International 1997) y que se encuentra descrita en los manuales del Programa de Inventario de Emisiones para México.

Los alcances y características del Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterios del Estado de Jalisco 2008, se describen en la siguiente tabla.

Característica	Descripción
Año base	2008
Cobertura geográfica	<ul style="list-style-type: none">• Todos los municipios del Estado
Resolución espacial y temporal	<ul style="list-style-type: none">• Estatal, anual.

Característica	Descripción
Contaminantes incluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Óxidos de azufre (SO_x), • Óxidos de nitrógeno (NO_x) • Monóxido de carbono (CO) • Compuestos orgánicos volátiles(COV) • partículas de diámetro aerodinámico 10 micrómetros (PM₁₀) y 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) • Amoniacó (NH₃)
Categorías incluidas	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes puntuales. • Fuentes de área. • Fuentes móviles. • Fuentes naturales.

Tabla 12. Principales características del IE.

3.2.1 Descripción de las Categorías de las Fuentes de Emisión

- **Fuentes fijas**

Se refiere a los establecimientos industriales asentados en la zona, que generalmente emiten contaminantes a través de chimeneas, aunque también pueden ser emisiones no conducidas, conocidas como “fugitivas”, y cuya estimación de emisiones se efectúa en forma individual; la regulación nacional las clasifica como fuentes fijas de jurisdicción federal o estatal.

Las emisiones de esta categoría se estimaron a partir de la información reportada en las cédulas de operación anual de los establecimientos industriales de jurisdicción federal, disponibles en la DGGCARETC de la SEMARNAT, o bien, a partir de la información recopilada por la SEMADET para las fuentes fijas de jurisdicción estatal.

- **Fuentes de área**

Dentro de la categoría de fuentes de área se incluyen establecimientos comerciales y de servicios, así como actividades que emiten contaminantes en cantidades que resultan relativamente bajas y cuyas emisiones no es factible estimar en forma individual, pero que debido a su número o intensidad, generan importantes emisiones tales como: casas habitación, talleres mecánicos, tintorerías, panaderías, lavanderías, imprentas, entre otros.

En esta categoría se incluyen también actividades relacionadas con las emisiones evaporativas y fugitivas de compuestos orgánicos, debido al consumo doméstico e industrial, aplicación de pintura arquitectónica, en señalización vial y por pavimentación, así como emisiones asociadas a incendios forestales y quemas agrícolas intencionales.

Se incluyen actividades que emiten NH₃, como la ganadería, y actividades con generación de partículas como construcciones y circulación por caminos no pavimentados.

- **Fuentes móviles.**

Incluyen los vehículos automotores que circulan por calles y carreteras dentro de la zona urbana, y que están registrados en los municipios considerados en el ProAire; estos vehículos se encuentran agrupados de acuerdo a su peso, y en algunos casos de acuerdo a su uso (por ejemplo, taxis).

De esta manera, se incluyen automóviles, camionetas, camiones ligeros, medios y pesados; de servicio privado y de servicio público, de carga y de pasajeros; que emplean diesel o gasolina como combustible. Cabe mencionar que esta categoría no incluye otras fuentes móviles, como aviones, trenes o embarcaciones, ni la actividad vehicular en autopistas.

- **Fuentes móviles no carreteras.**

En esta categoría se incluyen las emisiones correspondientes a la aviación comercial, locomotoras de arrastre y de patio.

- **Fuentes naturales.**

Se consideran los cultivos y la vegetación que emiten contaminantes como resultado de su metabolismo y de los procesos de desnitrificación.

3.3 INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Se presenta el IE del Estado, para el año base 2008. La Gráfica 10 compara la magnitud de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, así como la categoría de fuente de emisión.

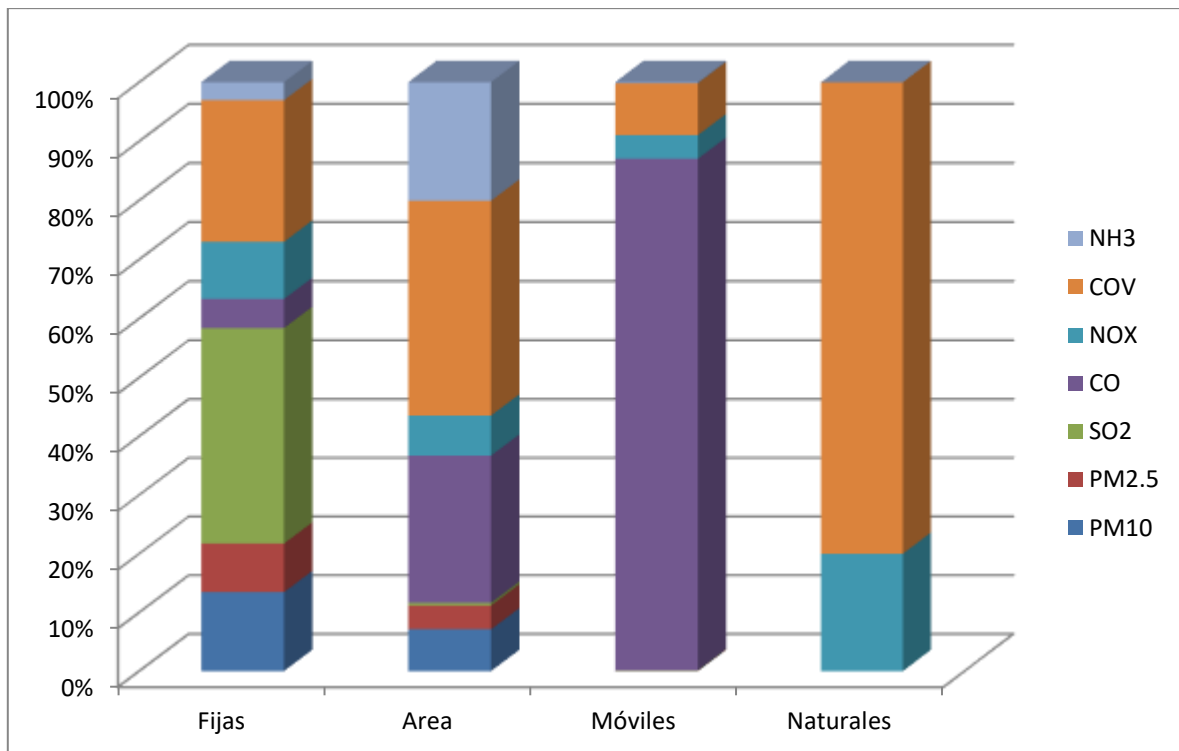
FUENTES	Emisiones (Mg/año)						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Fijas	8,767.76	5,398.81	23,897.00	3,216.43	6,322.57	15,622.70	1,983.16
Área	24,642.44	14,470.49	1,727.60	93,470.67	24,705.79	131,153.17	72,324.15
Naturales	-	-	-	-	85,757.86	342,958.90	-
Móviles	4,259.34	3,707.03	3,263.66	4,275,280.43	206,219.57	433,092.40	7,993.75
Totales	37,669.54	23,576.33	28,888.26	4,371,967.53	323,005.79	922,827.17	82,301.06

Tabla 13. Inventario de emisiones, año base 2008.

Notas: Es posible que el total de las emisiones sea diferente de las suma de subtotales, debido al redondeo de cifras.

NE: No estimadas.

Fuente: (SEMADET, 2013).



Gráfica 10. Porcentaje de emisiones de contaminantes a la atmósfera, por contaminante.

Fuente: SEMADET, 2013.

Nota: Es importante recordar que cada contaminante tiene características peculiares e impone riesgos distintos sobre la salud humana y sobre el ecosistema, por lo que no es correcto interpretar que los contaminantes emitidos en mayor cantidad son los responsables de los principales riesgos. Por ejemplo, el caso de las PM₁₀ y PM_{2.5}, que normalmente representan los mayores riesgos para la salud de la población, pese a que la masa de emisiones de partículas es solo una pequeña fracción de las emisiones de CO.

La gráfica anterior muestra que el contaminante que se emite en mayor cantidad es el CO, 4.3 millones de toneladas métricas por año; un orden de magnitud por debajo se encuentran los COV y los NO_x, seguido por las emisiones de NH₃, SO₂, las PM₁₀ y PM_{2.5}.

En la siguiente tabla se presenta la contribución porcentual de cada categoría, al total de las emisiones de cada fuente. Esta misma información permite apreciar claramente la contribución de cada categoría en la emisión de cada contaminante.

Fuente	Totales	Porcentaje
Fijas	65,208.43	1.13%
Área	362,494.31	6.26%
Naturales	428,716.76	7.40%
Móviles	4,933,816.18	85.21%
Totales	5,790,235.68	100%

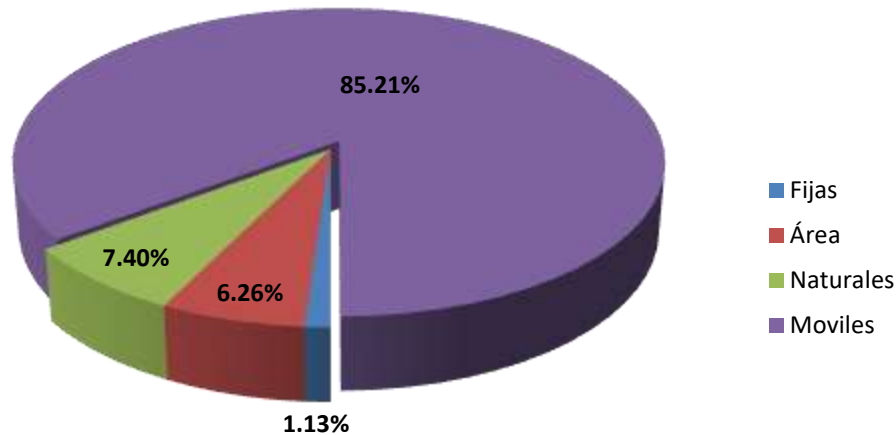
Tabla 14. Contribución porcentual de cada categoría, al total de las emisiones del año 2008.

Fuente: SEMADET, 2013.

Notas: Es posible que el total de las emisiones sea diferente de las suma de subtotales debido al redondeo de cifras.

NE: No estimadas.

Fuente: (SEMADET, 2013)



Gráfica 11. Contribución porcentual de cada categoría, al total de las emisiones.

Fuente: SEMADET, 2013.

En la Tabla 14 y la Gráfica 11 resalta la contribución de las fuentes móviles cuya principal emisión son el CO, así como las fuentes fijas a las emisiones de SO₂, y de COV; la aportación principal de las fuentes móviles carreteras a las emisiones de CO, NO_x y COV.

Las fuentes de área son las principales emisoras de COV y de NH₃.

En la sección siguiente se presenta el inventario desagregado para las subcategorías que conforman cada categoría. Esto permite identificar con mayor precisión las fuentes de emisión de cada contaminante y la causa de tales emisiones.

3.3.1 Inventario de Emisiones Desagregado

En esta sección se presentan las distintas subcategorías que conforman las categorías de fuentes de emisión, así como la magnitud de sus emisiones. Esto permite un mejor entendimiento del origen de las emisiones y hacia donde debe orientarse la atención y los principales esfuerzos.

La Tabla 15 presenta el IE desagregado, para el mismo año base 2008 .

Tabla 15. Inventario de emisiones desagregado, año base 2008.

Tipo de fuente	Mg/año						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
FIJAS							
Industria del petróleo y petroquímica	0.04	0.03	0.92	0.14	0.69	2,993.26	0.01
Química	465.34	315.95	7,755.51	212.63	946.40	4,587.65	16.39
Pinturas y tintas	132.68	76.00	0.51	0.18	0.74	651.08	0.03
Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	244.64	183.83	116.78	129.34	263.74	30.13	5.49
Automotriz	26.25	16.33	436.99	26.76	50.55	92.09	0.88
Celulosa y papel	121.66	88.65	2,630.99	62.43	327.48	122.07	5.10
Cemento y cal	705.66	500.47	3,226.80	541.75	1,701.19	8.14	0.52
Asbesto	2.37	1.25	0.01	1.51	1.80	0.10	0.06
Vidrio	125.54	121.09	233.64	266.14	634.84	3.84	2.24
Tratamiento de residuos peligrosos	0.55	0.39	7.27	1.77	2.46	15.89	0.07
Acabado y tratamiento a vidrio y/o cristales	0.20	0.20	0.00	1.41	5.34	49.07	0.02
Curtido y acabado de cuero y/o piel y sus productos	0.45	0.30	0.26	0.51	2.57	10.66	0.04
Edición, encuadernación y/o impresión	3.62	2.36	65.06	0.55	6.00	1,543.11	0.09

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Extracción y/o beneficio de minerales no metálicos	14.88	7.54	0.31	0.94	4.33	0.34	0.01
Fabricación de artículos y productos de cerámica, arcilla o similares	22.51	14.34	394.83	7.31	52.25	1.80	1.16
Fabricación de artículos y productos de papel y/o cartón	57.50	41.79	913.20	7.67	74.65	485.07	1.23
Fabricación de artículos y productos metálicos	2.34	1.87	6.66	1.22	3.68	103.38	0.09
Fabricación de productos y artículos de madera	2.12	1.91	0.02	3.53	0.74	32.42	0.00
Fabricación de productos y artículos de plástico	13.84	10.09	147.26	2.96	23.00	396.38	0.24
Industria alimenticia	6,691.34	3,927.77	7,883.10	1,926.83	2,148.67	4,457.55	1,948.47
Industria textil	10.90	7.58	70.63	6.02	16.37	17.28	0.25
Manejo de residuos peligrosos	0.63	0.44	0.00	0.09	0.55	0.01	0.00
Maquila de acabado y pintado de piezas metálicas y de otros materiales	14.44	13.92	0.00	0.05	0.32	7.47	0.00
Producción de aparatos, equipos y/o accesorios eléctricos y/o electrónicos	38.74	19.73	0.90	3.61	9.99	11.28	0.20
Producción de asfalto y sus mezclas para pavimentación	42.73	27.79	3.90	7.97	35.89	2.42	0.32
Producción de concreto premezclado	26.68	17.16	1.01	2.50	5.54	0.14	0.20
Producción de perfumes, cosméticos y similares a base de mezclas	0.03	0.03	0.00	0.18	1.03	0.04	0.00
Producción de velas y veladoras	0.08	0.03	0.44	0.43	1.78	0.02	0.06
Total de Emisiones de Fuentes Fijas	8,767.76	5,398.81	23,897.00	3,216.43	6,322.57	15,622.70	1,983.16

ProAire Jalisco 2014 - 2020
 Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Tipo de fuente	Mg/año						
ÁREA	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Combustión industrial	7.87	7.37	0.04	43.67	251.09	4.22	0.53
Combustión comercial	14.16	14.16	0.09	84.77	447.15	8.18	0.07
Combustión agrícola	1346.19	1346.19	1256.37	4120.80	19154.28	7.01	0.00
Combustión doméstica	4691.88	4521.18	58.88	34399.76	2921.97	30362.16	4.16
Artes gráficas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6341.66	0.00
Asfaltado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	550.33	0.00
Lavado en seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1373.54	0.00
Pintado automotriz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1752.32	0.00
Pintura para señalización vial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.57	0.00
Recubrimiento de superficies en la industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3126.19	0.00
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14930.59	0.00
Uso comercial y doméstico de solventes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22037.89	0.00
Limpieza de superficies industriales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13468.03	0.00
Manejo y distribución de gas LP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18227.91	0.00

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Manejo y distribución de gasolina y diesel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4770.27	0.00
Actividades de construcción	2478.79	515.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asados al carbón	556.52	444.20	0.00	1107.94	20.42	71.48	0.00
Panificación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	271.24	0.00
Aplicación de fertilizantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9582.11
Aplicación de plaguicidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	930.80	0.00
Emisiones ganaderas de amoniaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54895.00
Corrales de engorda	817.77	93.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Labranza	8459.84	1875.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quemas agrícolas	3137.13	2995.07	120.36	22482.74	885.89	2117.07	355.23
Aguas residuales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8543.11	0.00
Incendios en construcciones	2.06	1.93	-	32.75	0.78	2.03	0.00
Incendios forestales	3130.09	2656.14	291.23	30972.68	936.95	2162.78	310.39
Emisiones domésticas de amoniaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7176.58
Esterilización de material hospitalario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00
Terminales de autobuses	0.14	0.10	0.63	225.55	87.26	19.18	0.08
Total de Emisiones de Fuentes de Área	24,642.44	14,470.49	1,727.60	93,470.67	24,705.79	131,153.17	72,324.15

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Tipo de fuente	Mg/año						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
MÓVILES							
Autobuses de transporte urbano	75.68	63.25	75.56	116,937.71	9,472.99	5,737.30	32.89
Autos particulares	362.84	204.45	795.05	1,145,627.03	66,522.96	118,827.51	3,551.52
Motocicletas	82.79	47.36	69.63	230,407.99	2,709.36	54,629.15	71.55
Pick-up	322.67	201.21	735.08	1,901,430.85	45,713.92	168,328.87	2,555.29
Taxis	23.45	13.18	51.61	65,142.49	7,257.24	4,886.63	230.51
Tractocamiones	33.67	30.10	26.51	6,030.37	4,000.69	871.25	4.62
Vehículos privados y comerciales con peso < 3 toneladas (incluye SUV)	172.26	102.74	561.76	508,115.18	25,957.17	55,087.63	1,410.76
Vehículos privados y comerciales con peso > 3 toneladas	323.91	271.52	320.47	287,279.35	24,933.24	21,693.52	136.62
Aviación	21.96	21.96	146.74	1,602.07	1,275.28	285.65	0.00
Embarcaciones marinas	23.84	23.27	240.39	15.18	167.69	2.11	0.00
Equipo básico en aeropuertos	5.78	5.60	14.53	1,493.15	175.16	52.37	0.00
Locomotoras de arrastre	48.37	43.45	17.49	192.11	1,949.24	72.14	0.00
Locomotoras de patio	4.52	4.07	1.19	18.71	177.73	10.31	0.00
Maquinaria de uso agropecuario	2,631.36	2552.42	192.56	10,436.19	14,786.10	2,494.97	0.00
Maquinaria para construcción	126.24	122.46	15.10	552.04	1,120.80	112.99	0.00
Total de Emisiones de Fuentes Móviles	4,259.34	3,707.03	3,263.66	4,275,280.43	206,219.57	433,092.40	7,993.75

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Tipo de fuente	Mg/año						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
NATURALES							
Naturales	N/E	N/E	N/E	N/E	85,757.86	342,958.90	N/E

N/E: No Estimado

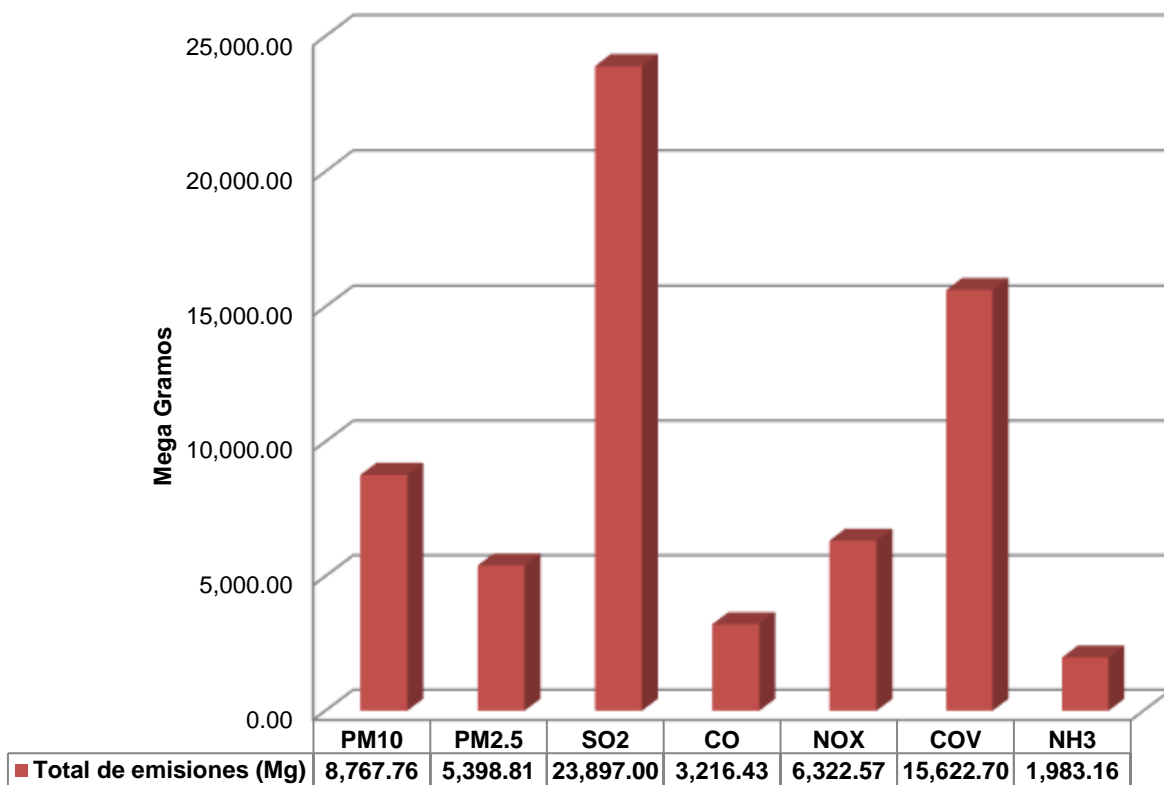
Resumen del total de emisiones por contaminante

	Mg/año						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Emisiones totales	37,669.54	23,576.33	28,888.26	4,371,967.53	323,005.79	922,827.17	82,301.06
Porcentaje	0.65%	0.41%	0.50%	75.51%	5.58%	15.94%	1.42%

Fuente: SEMADET, 2013.

3.4 ANÁLISIS DEL INVENTARIO DE EMISIONES POR CATEGORÍA

- Fuentes fijas



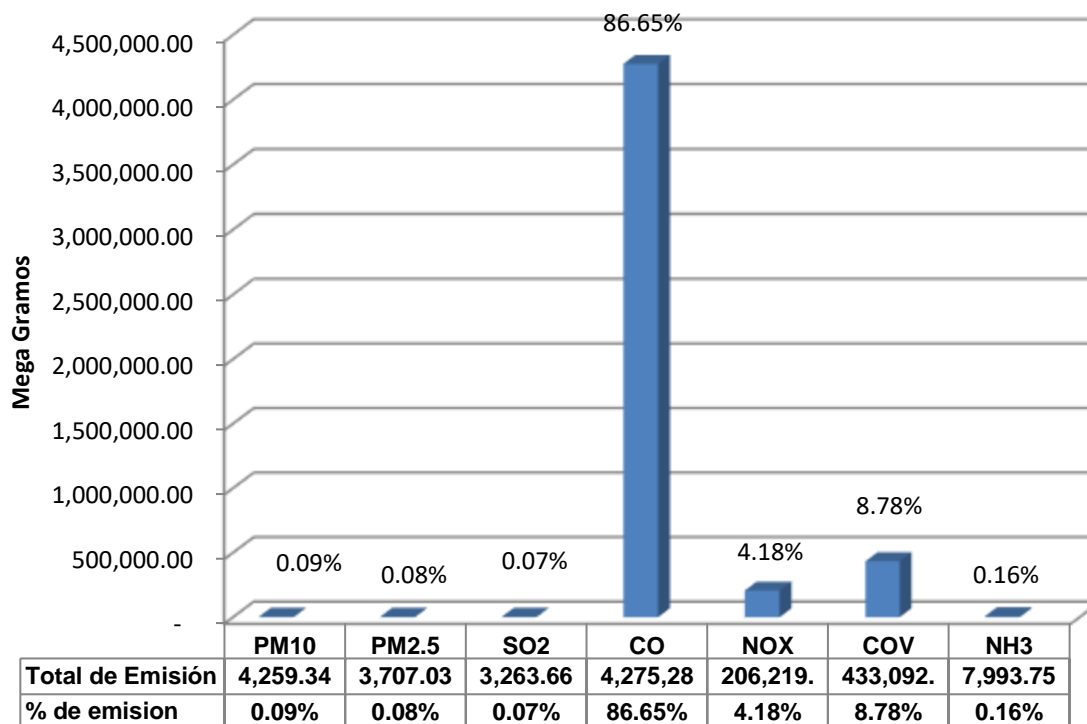
Gráfica 12.- Emisiones anuales de fuentes fijas para el Estado de Jalisco, 2008

Fuente: SEMADET, 2013.

Las emisiones anuales generadas por las fuentes fijas en el 2008 en el Estado de Jalisco son de 65,208.43 Mg, de las cuales 8,767.76 Mg de PM₁₀, 5,398.81 Mg de PM_{2.5}, 23,897.00 Mg de SO₂, 3,216.43 Mg de CO, 6,322.57 Mg de NO_x, 15,622.70 Mg de COV y 1,983.16 Mg de NH₃.

Para el caso de las emisiones de PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, SO₂, NH₃ y CO el principal emisor es la industria alimenticia, para las emisiones de COV el principal emisor es la industria química.

- **Fuentes móviles.**
 - Emisiones anuales de fuentes móviles para el Estado de Jalisco, 2008



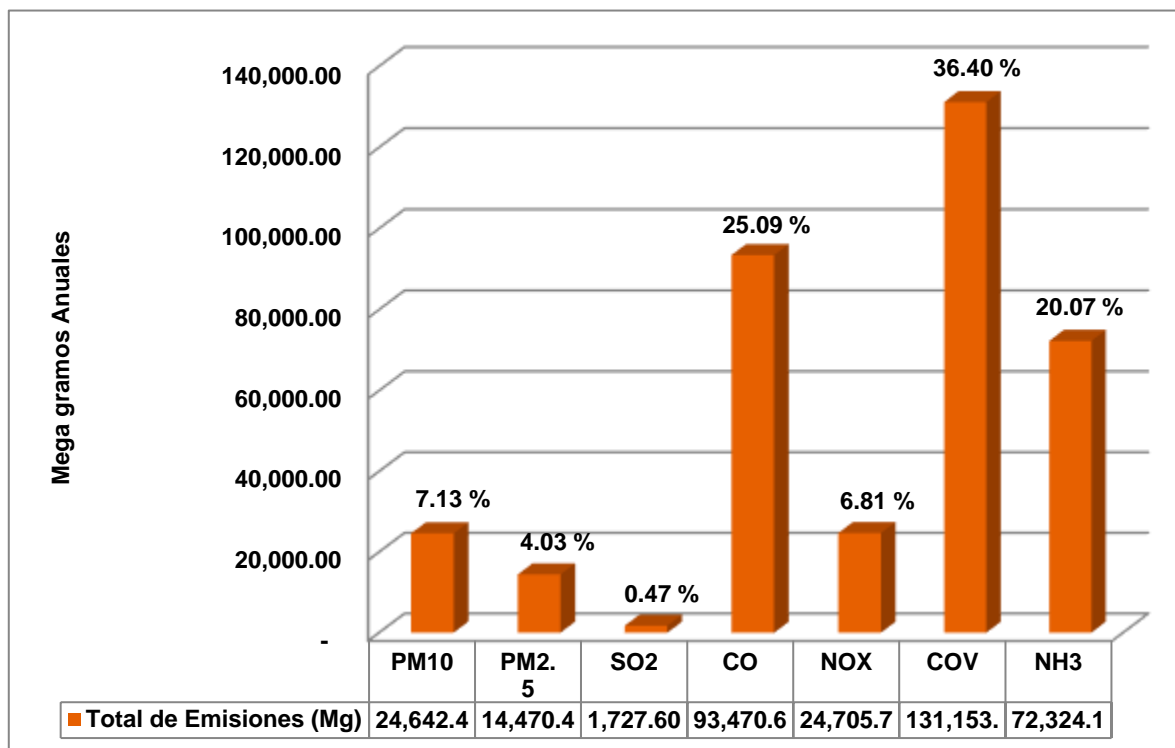
Gráfica 13.- Emisiones anuales de fuentes moviles para el Estado de Jalisco, 2008

Fuente: SEMADET, 2013.

Las emisiones anuales generadas por las fuentes móviles en el Estado de Jalisco en 2008, son de 4,259.34 Mg de PM₁₀, 3,707.03 Mg de PM_{2.5}, 3,263.66 Mg de SO₂, 4'275,280.43 Mg de CO, 206,219.57 Mg de NO_x, 433,092.40 Mg de COV y 7,993.75 Mg de NH₃.

Para el caso de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5}, el principal emisor dentro de la categoría de fuentes móviles es la Maquinaria Agrícola, la principal fuentes de emisión de SO₂ son de manera predominante los aeropuertos y su equipamiento, en el caso del CO y el COV son las camionetas Pick Up, las fuentes principales de NH₃ y NO_x son los vehículos particulares.

- Fuentes de área.



Gráfica 14.- Emisiones anuales de fuentes de área para el Estado de Jalisco, 2008

Fuente: SEMADET, 2013.

Las emisiones anuales generadas por las fuentes de área en el 2008 en el Estado de Jalisco en total son **362,494.31 Mega gramos anuales** los cuales la aportación particular de cada contaminante es: 24,642.44 Mg de PM₁₀, 14,470.49 Mg de PM_{2.5}, 1,727.60 Mg de SO₂, 93,470.67 Mg de CO, 24,705.79 Mg de NO_x, **131,153.17 Mg de COV** y 72,324.15 Mg de NH₃.

El principal contaminante emitido por las fuentes de área son los COV, pues se estimó que se emitieron más de 131 mil toneladas durante

Para el caso de las emisiones de PM₁₀ se relaciona directamente con las actividades de labranza para el caso de las emisiones de PM_{2.5}, COV y de CO el principal emisor es la combustión domestica, la principal fuentes de emisión de SO₂ y de NO_x son las actividades de combustión principalmente la agrícola, las fuentes principales de NH₃ son las emisiones ganaderas de amoniaco.

- **Fuentes naturales.**

Como parte de las emisiones generadas por las fuentes naturales, se estimaron las emisiones de COV provenientes de la vegetación y de NO_x, provenientes de los procesos microbianos de nitrificación en el suelo; este tipo de emisiones naturales también son conocidas como emisiones biogénicas. Los COV biogénicos son sintetizados por las plantas como parte de sus procesos de reproducción, de defensa, etc., y en regiones en donde se combinan con emisiones de otras fuentes, pueden contribuir significativamente al problema de la formación de O₃ y partículas orgánicas secundarias.

En términos generales, estas emisiones tienen una baja tasa de contribución dentro de las áreas urbanas debido a que la cantidad de vegetación es considerablemente menor, comparada con áreas agrícolas o forestales, sin embargo, dada la elevada reactividad de estos compuestos en la atmósfera, es importante cuantificarlas, así como considerar las áreas con amplia cubierta vegetal localizadas viento arriba de la región en estudio.

Durante el año 2008, las emisiones de COV biogénicos en las zonas de estudio fueron aproximadamente de 342,959 Mg, en tanto que los NO_x se estimaron en 85,758 Mg. Es importante mencionar que para la estimación se consideró toda la superficie con cubierta vegetal, que incluye áreas verdes, parques y jardines, así como las regiones agrícolas y forestales localizadas dentro del Estado de Jalisco.

3.5 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Para elaborar y sustentar los programas de gestión de la calidad del aire, se requiere conocer la distribución de las emisiones en el AMG, ya que esto permite identificar los sectores con mayor aporte de emisiones, ubicar las áreas de mayor atención y evaluar sitios problemáticos, además de ayudar a diseñar las redes de monitoreo atmosférico y coadyuvar en la planeación del uso del suelo y/o reubicación de fuentes emisoras de contaminantes. La distribución espacial de las emisiones anuales, se realizó en una malla que abarca el AMG. Para el caso de las fuentes fijas, se localizaron 392 industrias activas durante el año 2008 en dicha área.

Las emisiones de las fuentes de área se distribuyeron con base en los AGEBS9 y las emisiones de las fuentes móviles se localizaron sobre las principales calles y avenidas dentro de la malla. Así mismo, las emisiones de las fuentes naturales se distribuyeron con respecto al uso de suelo y tipo de vegetación de cada celda. La distribución espacial de todas las fuentes contaminantes se realizó con cartografía digital¹⁰ en un sistema de información geográfica, lo cual nos permitió, para fines de visualización, realizar una interpolación con los valores de las emisiones por celda.

A continuación se presentan los mapas por contaminante, indicando las zonas de mayor emisión y las fuentes responsables.

- **Partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀).**

La distribución espacial de las emisiones de PM₁₀, nos muestra una alta concentración en las zonas periféricas, las emisiones son atribuidas a las vialidades sin pavimentar.

En algunas zonas, las emisiones son resultado de la combinación de las fuentes móviles y de la actividad industrial, como en el caso como del Municipio de Zapopan.

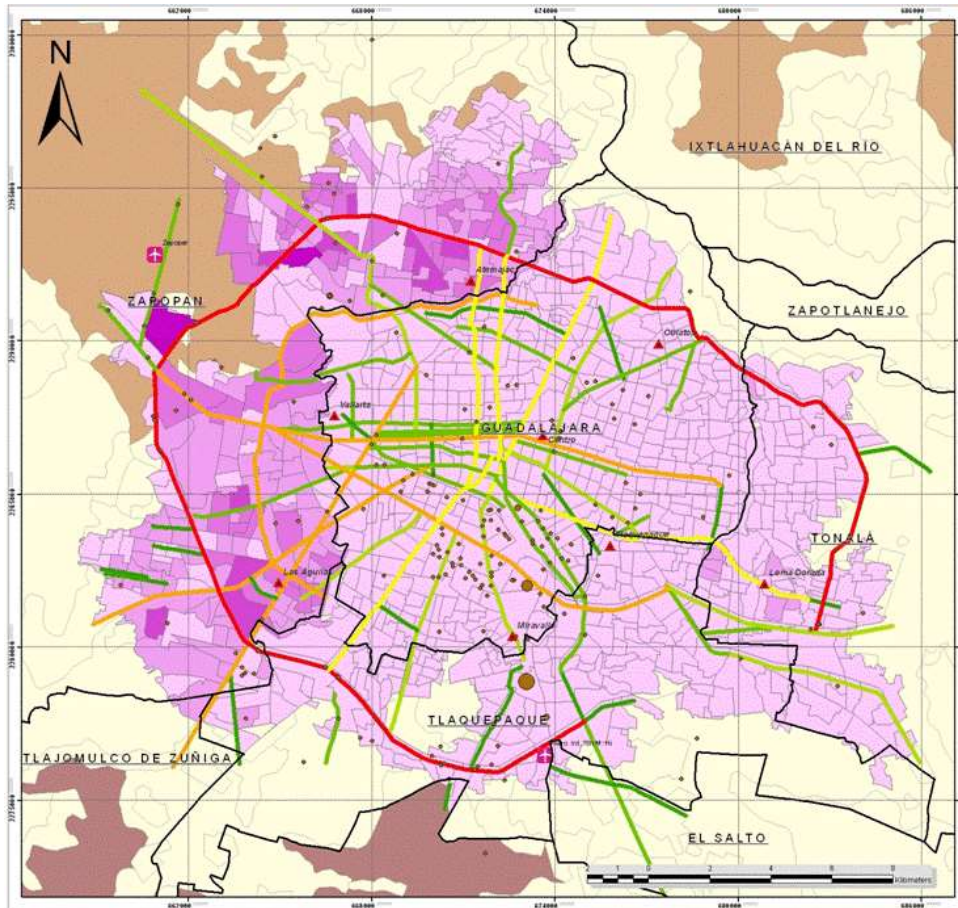


Figura 15. Distribución espacial de las PM₁₀.
Fuente: SEMADET, con datos históricos del SIMAJ, 2010.

- **Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}).**

El patrón de distribución de las emisiones de $PM_{2.5}$ es similar al anterior, donde las emisiones en los municipios periféricos, son debidas a las vialidades sin pavimentar.

- **Dióxido de azufre (SO₂).**

En lo que se refiere a las emisiones de SO₂, se puede mencionar que las zonas industriales en los Municipios de El Salto y Zapopan, son las causantes del aporte de este contaminante, en particular la industria de sustancias químicas la industria del papel. En las áreas donde se presenta mayor afluencia vehicular, las emisiones siguen una distribución conforme a las vialidades principales, pues en dichas zonas, las emisiones son generadas en su mayoría por las fuentes móviles.

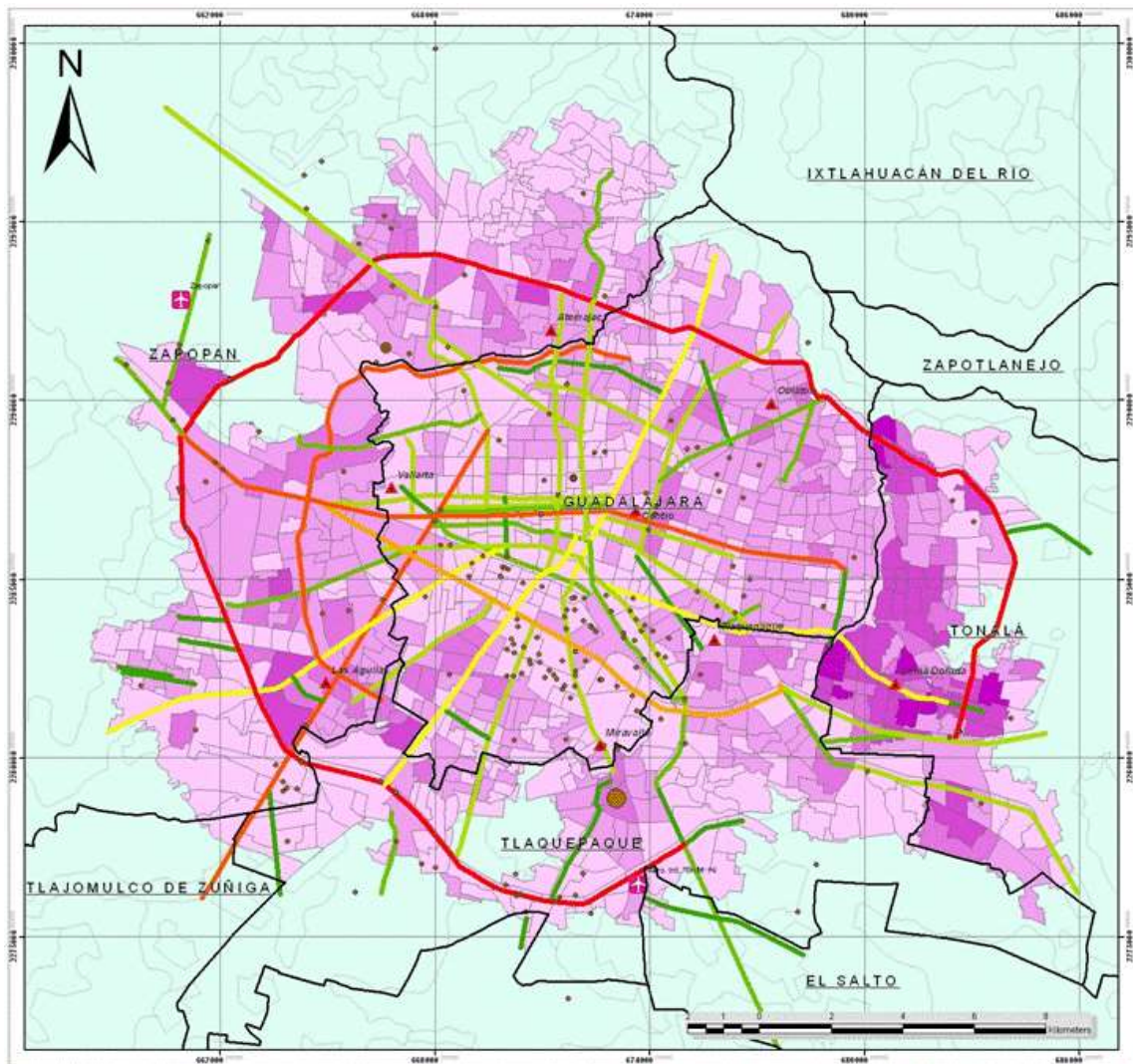


Figura 16. Distribución espacial de SO₂.
Fuente: SEMADET, con datos históricos del SIMAJ, 2010.

- **Monóxido de carbono (CO).**

Debido a que el CO es producto de la quema de combustible y que el 99% de las emisiones es generado por la combustión en fuentes móviles, su distribución está relacionada al trazo de las principales calles y avenidas de mayor tránsito. Así, tenemos que las mayores emisiones se localizan en la región central del AMG, disminuyendo la emisión conforme se avanza hacia los extremos.

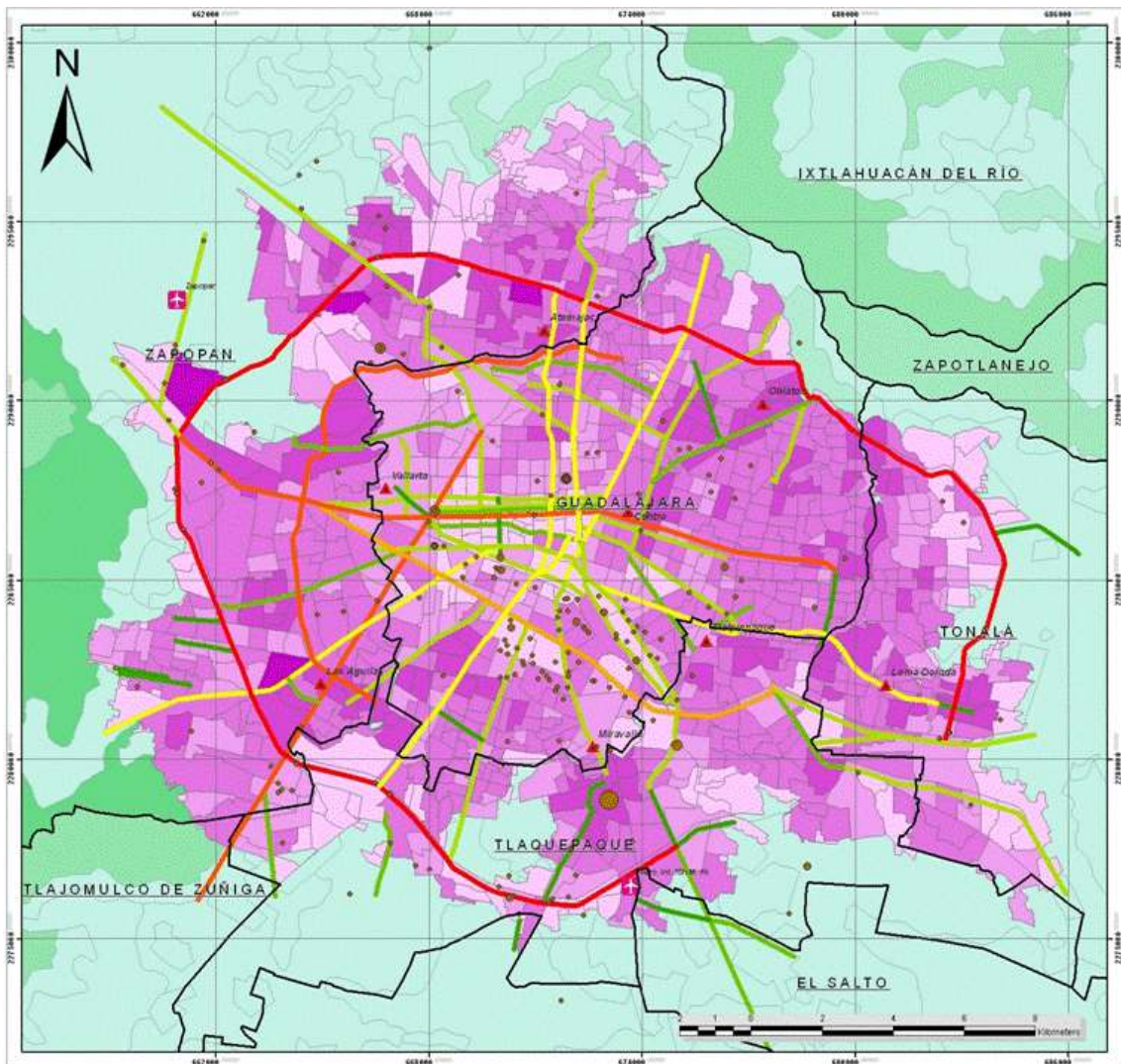


Figura 17. Distribución espacial de CO.
Fuente: SEMADET, con datos históricos del SIMAJ, 2010.

- **Óxidos de nitrógeno (NO_x).**

Los NO_x al igual que el CO, es generado principalmente por la combustión en fuentes móviles (80% del total); por lo tanto, su distribución varía con la actividad del parque vehicular, concentrándose en la región urbana y siguiendo un patrón de distribución conforme a la red vial.

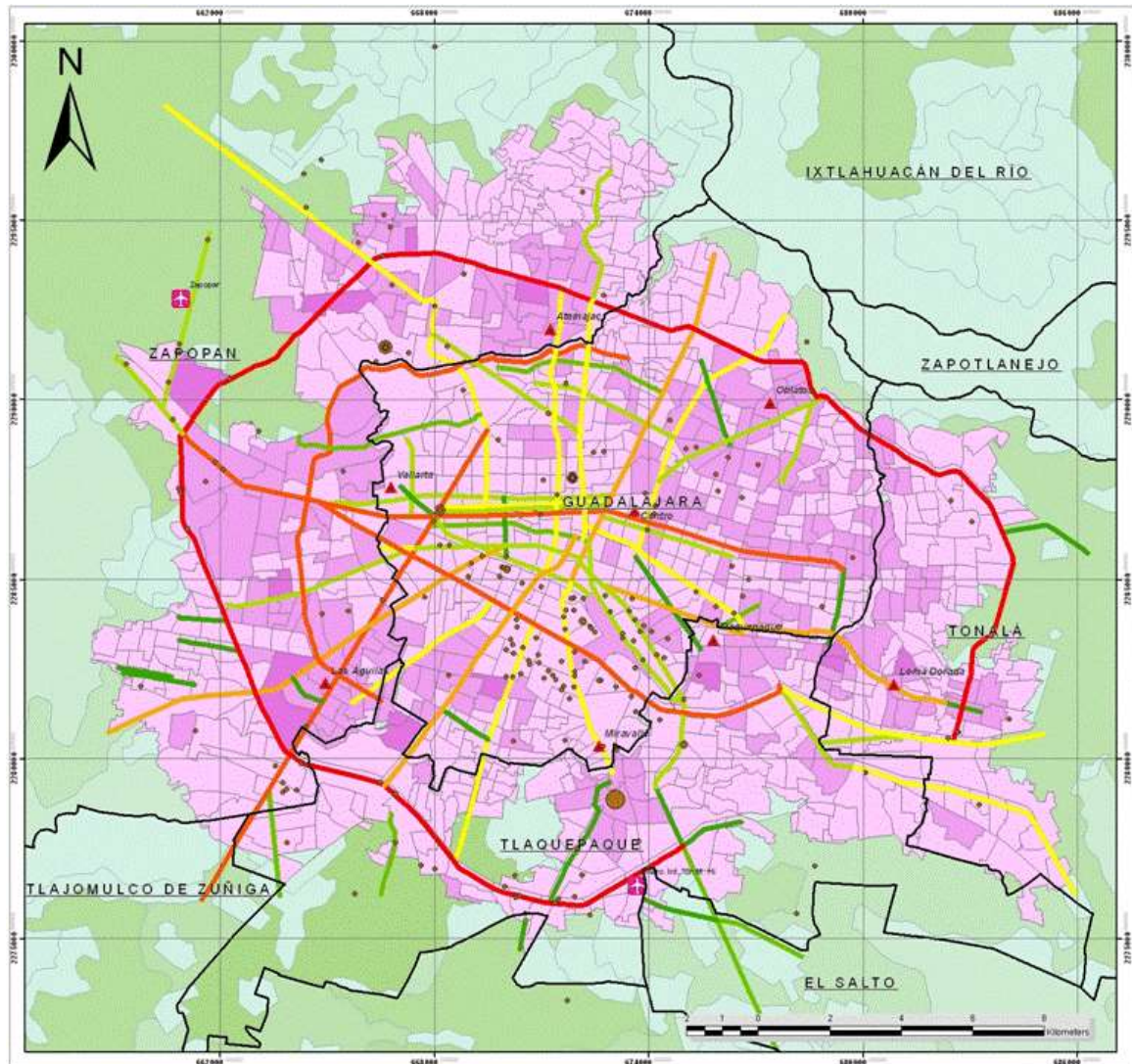


Figura 18. Distribución espacial de NO_x.
Fuente: SEMADET, con datos históricos del SIMAJ, 2010.

- **Compuestos orgánicos volátiles (COV).**

Los COV participan junto con los NO_x en la formación de O₃ troposférico, en esto radica la importancia de conocer su emisión y distribución; su generación se atribuye principalmente a las emisiones vehiculares y a las actividades donde se utilizan solventes, así como a las fugas domésticas de gas L.P.

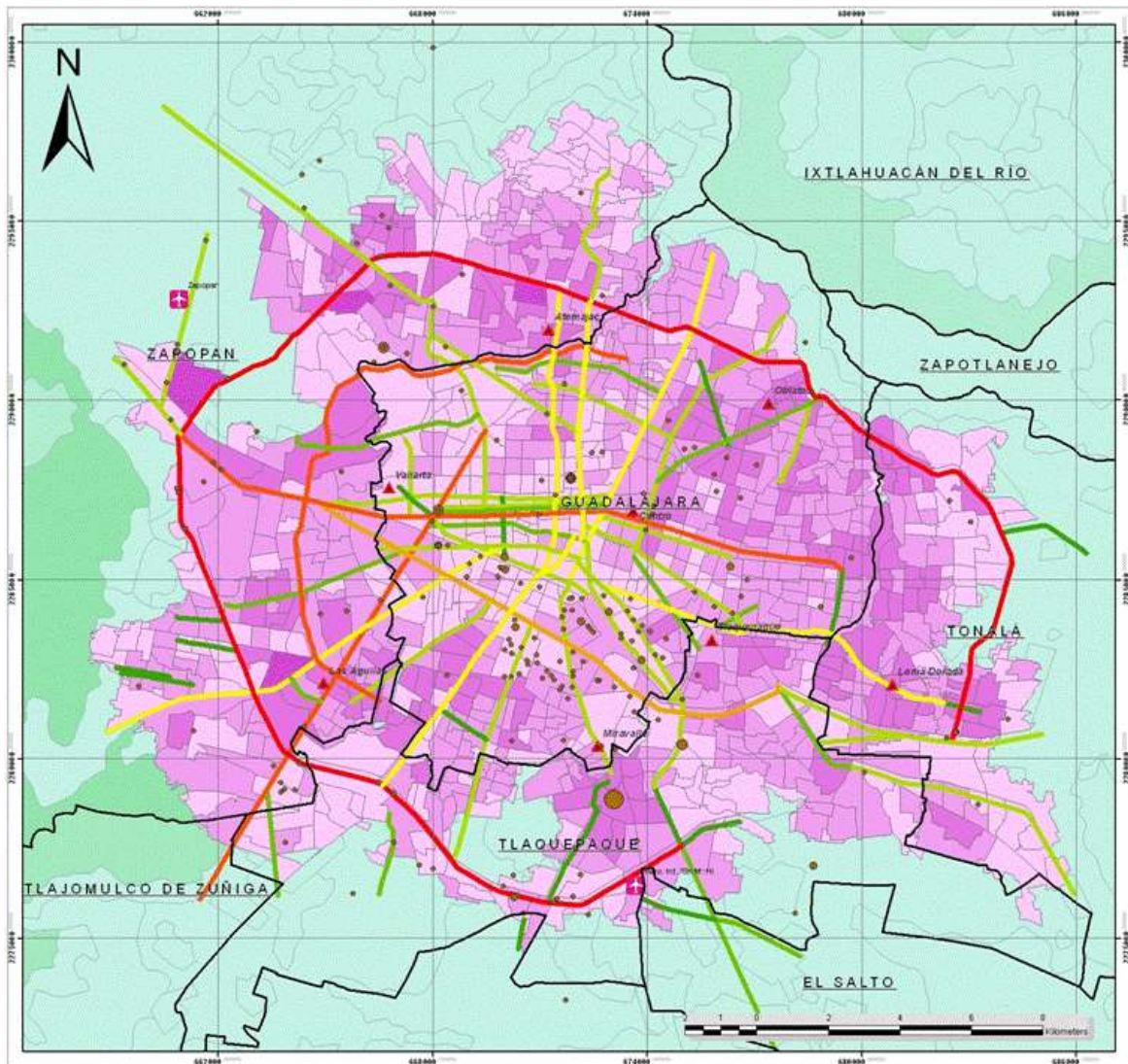


Figura 19. Distribución espacial de COV
Fuente: SEMADET, con datos históricos del SIMAJ, 2010.

3.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO

El monitoreo atmosférico proporciona información acerca del estado que guarda el recurso aire y representa una herramienta indispensable para las autoridades que administran la gestión de la calidad del aire.

En el año de 1993 se puso en marcha la actual Red Automática de Monitoreo de la Área Metropolitana de Guadalajara (RAMAG), y es a partir de noviembre de 1995 que se cuenta con información sin interrupción y totalmente válida para analizar la calidad del aire en el AMG (INECC, 2014).

A partir del año 2012 ante la visión de la renovación de su infraestructura, cambia su denominación por la de Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ), el cual es operado por SEMADET, a través de la Coordinación del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Dirección de Gestión de Calidad del Aire. Desde un punto de vista global ésta se enfoca a cumplir con los siguientes objetivos:

- *Informar a la ciudadanía en general sobre el Índice de Contaminación Atmosférica que prevalece en el AMG.*
- *Notificar y requerir a las autoridades y población en general la aplicación de los Planes de Contingencia Atmosférica, cuando el caso lo amerite.*
- *Analizar el cumplimiento a la normatividad vigente en materia de salud respecto a los niveles máximos permisibles de concentración de contaminantes.*
- *Colaborar con el sector académico, de salud, ambiental y otros al compartir información generada a través de los instrumentos de monitoreo ambiental.*
- *Determinar estudios del comportamiento de los contaminantes y su relación o posible impacto en la salud de la población.*

El SIMAJ está constituido por diez estaciones de monitoreo y una unidad móvil, cuatro de ellas se encuentran en Guadalajara, una en Tlaquepaque, una en Tonalá y El Salto, dos en Zapopan, y una más de reciente incorporación en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, mismas que se muestran en la Figura 20. Las estaciones de monitoreo de la calidad del aire son casetas cerradas que contienen equipos para la medición de O₃, CO, NO₂, NO_x y SO₂, PM₁₀ y en algunos casos PM_{2.5}, sensores meteorológicos y un sistema para la adquisición y manejo de datos. Funcionan de manera continua y automática, su operación se supervisa desde un centro de cómputo.

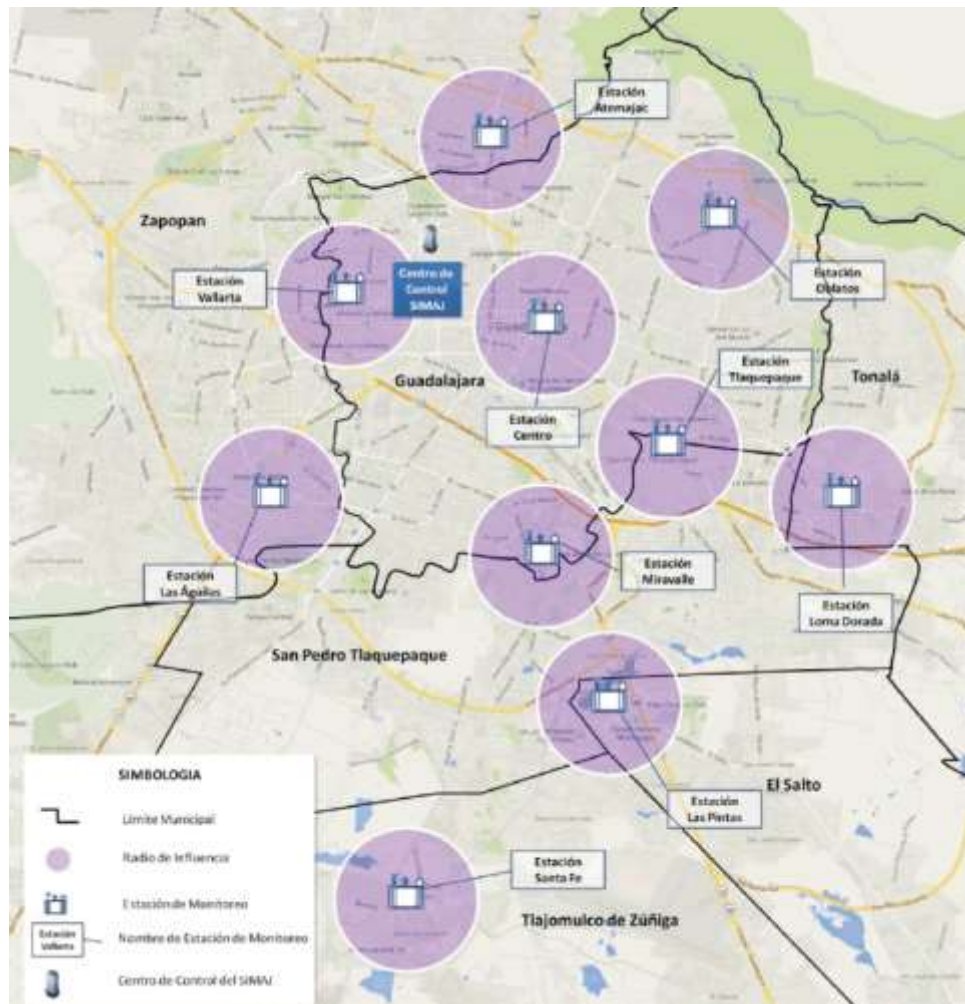


Figura 20. Distribución del sistema de monitoreo atmosférico en el AMG.
Fuente: SEMADET, 2013.

El radio de alcance de las estaciones de monitoreo depende del tipo de contaminante, y se ve afectado por el comportamiento de los campos de vientos: Las sensores de partículas tienen un alcance de un radio de 2 km, y los sensores de gases (O_3 , CO , NO_2 , NO_x y SO_2) en promedio es de hasta de 5 km. Adicionalmente, esta red cuenta con seis pantallas para el despliegue de la información a la población, un sistema de monitoreo meteorológico que mide la dirección y velocidad del viento, así como la temperatura y humedad relativa, y un centro de control, donde se recibe y se concentra la información y desde donde se publica en tiempo real el estado de la calidad del aire y se generan informes para la población, medios de comunicación e instituciones gubernamentales. La unidad móvil de monitoreo atmosférico (UMMA) es una cabina cerrada, acondicionada y climatizada, que cuenta con analizadores para la medición de cinco diferentes contaminantes, sensores meteorológicos y sistemas para la adquisición

y manejo de datos y se utiliza principalmente para realizar estudios específicos en lugares remotos o donde no se cuenta con infraestructura y exista la necesidad de conocer la calidad del aire.



Figura 21. Pantalla informativa las Águilas (izquierda) y unidad móvil de monitoreo atmosférico (derecha).

Fuente: SEMADET, 2013.

En la Tabla 16 se muestra el calendario de trabajo de la unidad móvil de monitoreo 2009-2012. Como complemento en la Tabla 17 se enlistan los contaminantes que son monitoreados en cada una de las nueve estaciones.

Municipio	Fecha
Tlajomulco de Zúñiga	Junio -Agosto/2009.
Ciudad Guzmán	Agosto - Septiembre/2009.
Puente Atirantado	Fase I: Septiembre /2009.
	Fase II: Noviembre /2009.
Ameca y Tala	Octubre y Diciembre del 2009
Ocotlán	Junio del 2010
Tonalá	Febrero - Abril/20011
Ixtlahuacan de los Membrillos	4 – 10 Octubre de 2011
Campaña de Juegos Panamericanos	Octubre de 2011
Escuela Primaria Mártires del Rio Blanco, en El Salto, Jalisco	Junio de 2012
El Grullo	Mayo y Junio 2013
Zapotiltic	Mayo 2014 (en proceso de elaboración)

Tabla 16. Calendario de Trabajo de la UMMA 2009-2012.

Fuente: SEMADET, 2013.

Tabla 17. Equipamiento del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ).

Municipio	Estación	Clave	Analizadores de gases contaminantes criterio y monitores de partículas					
			Partículas	Partículas	Ozono	Dióxido de nitrógeno	Dióxido de azufre	Monóxido de Carbono
			PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	SO ₂	CO
		µg/m ³		ppm				
Guadalajara	Vallarta	VAL	Si	No	Si	Si	Si	No
	Centro	CEN	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Miravalle	MIR	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Oblatos	OBL	Si	No	Si	Si	Si	Si
San Pedro Tlaquepaque	Tlaquepaque	TLA	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tonalá	Loma Dorada	LDO	Si	No	Si	Si	Si	Si
Zapopan	Atemajac	ATM	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Águilas	AGU	Si	Si	Si	Si	Si	Si
El Salto	Las Pintas	PIN	Si	No	Si	Si	Si	Si
Tlajomulco de Zúñiga	Santa Fe	SFE	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Unidad Móvil	UMMA	UMMA	Si	No	Si	Si	Si	Si

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

			Sensores Meteorológicos							
Municipio	Estación	Clave	Velocidad de viento	Dirección de viento	Humedad Relativa	Temperatura	Presión Atmosférica	Precipitación	Radiación Solar Total	Índice U.V.
			WSP	WDR	RH	TMP	PA	Prec.	Rad.	U.V.
			m/s	Grados	%	°C	kPa	mm.	W/m ²	Valor
Guadalajara	Vallarta	VAL	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si
	Centro	CEN	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No
	Miravalle	MIR	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
	Oblatos	OBL	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No
San Pedro Tlaquepaque	Tlaquepaque	TLA	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
Tonalá	Loma Dorada	LDO	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No
Zapopan	Atemajac	ATM	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
	Águilas	AGU	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No
El Salto	Las Pintas	PIN	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Tlajomulco de Zúñiga	Santa Fe	SFE	Si	Si	No	No	No	Si	No	No
Unidad Móvil	UMMA	UMMA	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No

Tabla 18. Equipamiento del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ).

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Fuente: SEMADET, 2014.

Después de 15 años los equipos del SIMAJ han sido operados con efectividad, sin embargo en el año de 2012 se hizo una renovación de gran parte de los analizadores de contaminantes. Por otro lado, también se debe ampliar la cobertura de el SIMAJ a lugares donde sea necesario, mediante la instalación de nuevas estaciones de monitoreo y la adquisición de unidades de medición móviles²².

²²Auditoría realizada a la RAMAG por el INE, 2009.

3.7 INDICADORES Y TENDENCIAS DE LA CALIDAD DEL AIRE

De acuerdo con el análisis de la información reportada por el SIMAJ sobre el período 2000-2013, los principales problemas de la calidad del aire en el AMG se relacionan con altas concentraciones de O_3 y PM_{10} . La Figura 22 muestra las estaciones que presentaron algún problema de calidad del aire durante 2009, indicando los contaminantes que originaron esta situación.

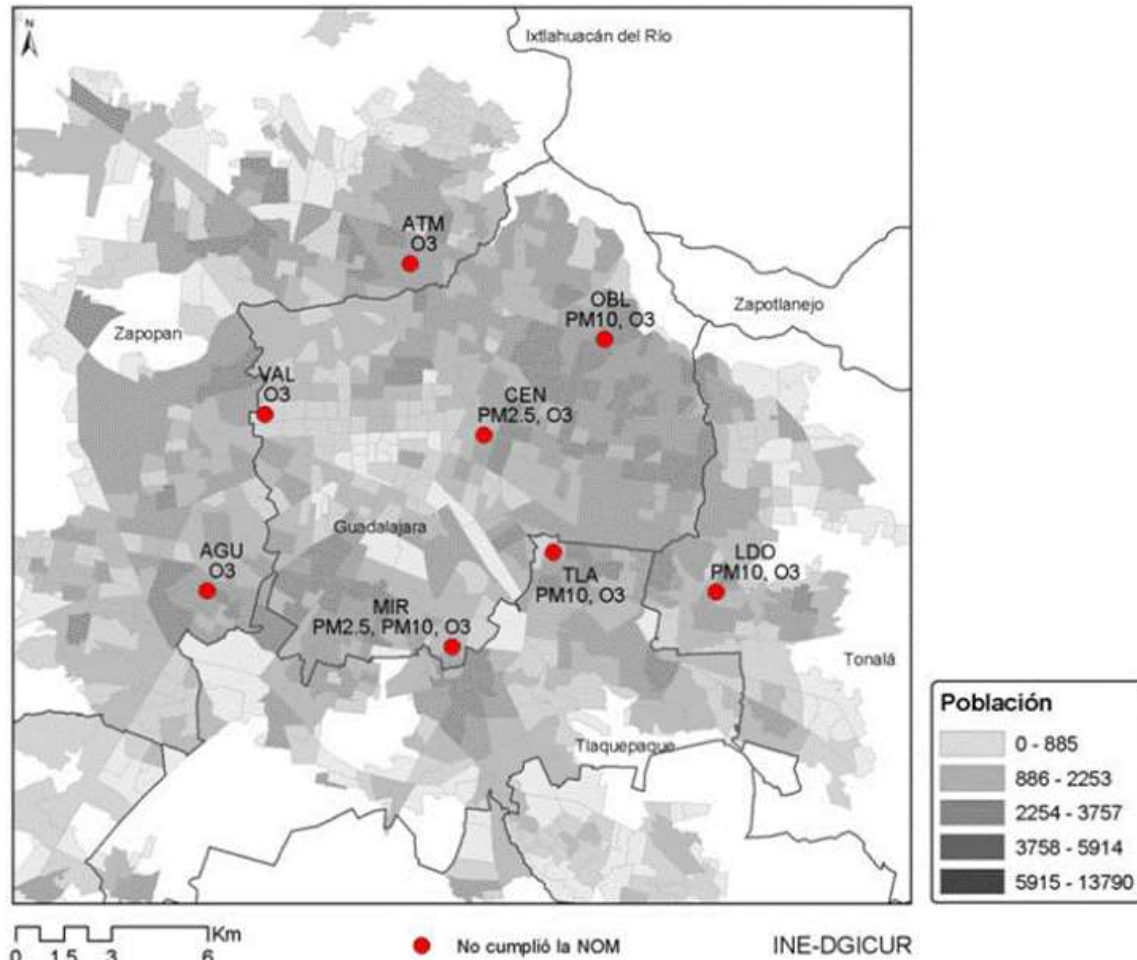


Figura 22. Principales problemas de calidad del aire.
Fuente: INECC, 2013.

Como complemento, la Tabla 19 contiene, para cada uno de los contaminantes normados, el diagnóstico de la calidad del aire elaborado con la información disponible del año 2009, e incluye las estaciones de monitoreo en las que no se cumplió con la norma y un indicador agregado para toda la zona metropolitana, así como el número de días en los que se rebasó el valor de la norma.

El O₃ es el contaminante con más número de días en los que se rebasó el valor de la norma en todas las estaciones del AMG.

Contaminante	Norma	Número de días que se rebasó el valor de la norma
O ₃	1 hora	138
PM ₁₀	24 horas	185
PM _{2.5} ^b	24 horas	0
CO	8 horas	0
NO ₂	1 hora ^c	2
SO ₂	24 horas	0

Tabla 19. Diagnóstico de la calidad del aire del AMG; evaluación del cumplimiento de las normas y número de días en los que se rebasan los valores normados, 2011.

Fuente: SEMADET, con datos del SIMAJ, 2009.

- a) El no cumplimiento de la norma anual de O₃ en algunas estaciones se debe a que no hay datos suficientes de acuerdo con los criterios establecidos en la misma.
- b) Las PM_{2.5} se empezaron a medir de manera automática en la estación CEN a partir de junio de 2007 y en la estación MIR a partir de mayo de 2008. En 2009 ya se cuenta con datos suficientes para la evaluación del cumplimiento de los valores normados en las dos estaciones.
- c) No se midió NO₂ en TLA ni en ATM.

A continuación se presentan los indicadores de calidad del aire estimados por cada contaminante en el período 2000-2009. Para el cálculo de los indicadores de la mayoría de los contaminantes (PM₁₀, O₃, CO, SO₂ y NO₂) se utilizó la información que proviene de las ocho estaciones: Atemajac (ATM), Oblatos (OBL), Loma Dorada (LDO), Tlaquepaque (TLA), Centro (CEN), Miravalle (MIR), Águilas (AGU) y Vallarta (VAL); en tanto que para las PM_{2.5} se utilizó sólo la información de las estaciones de Centro (CEN) y Miravalle (MIR). Se incluyen tres indicadores, a saber²³:

1. Indicadores relacionados con el cumplimiento de las normas correspondientes a cada contaminante: Se muestran gráficos del

²³ La estación del Salto no se utilizó en este análisis debido a que esta fue puesta en operación el 2010.

cumplimiento a través del tiempo y con respecto a los niveles especificados en las normas respectivas para cada año, por estación de monitoreo y de manera agregada para la zona metropolitana.

2. **Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala:** Se presenta esta información para todos los años del período analizado por cada estación de monitoreo. Cada barra representa un año y los colores indican la proporción de las concentraciones diarias de cada año que cumplen alguna de las siguientes condiciones:

- *No excedieron el valor diario normado (verde),*
- *No excedieron el valor diario normado, pero se encuentran cercanas a este valor (amarillo),*
- *Excedieron el valor diario normado (rojo) o no se contó con información suficiente para determinar si se excedió o no el valor normado (blanco).*

3. **Mapa con la representación espacial de las concentraciones promedio en el período 2000-2009:** Como resultado de la interpolación espacial de los datos registrados puntualmente en las estaciones de monitoreo. El mapa muestra una superficie continua de concentraciones representadas mediante tonalidades de color. Los colores de mayor intensidad representan las concentraciones más altas y los de menor intensidad, las más bajas. En cada caso se indica qué dato se utiliza como base para el cálculo. No se presenta el mapa correspondiente a PM_{2.5} porque se requieren de al menos tres estaciones para la interpolación y este contaminante sólo se registra en dos estaciones de monitoreo.

3.7.1 Partículas Suspendidas

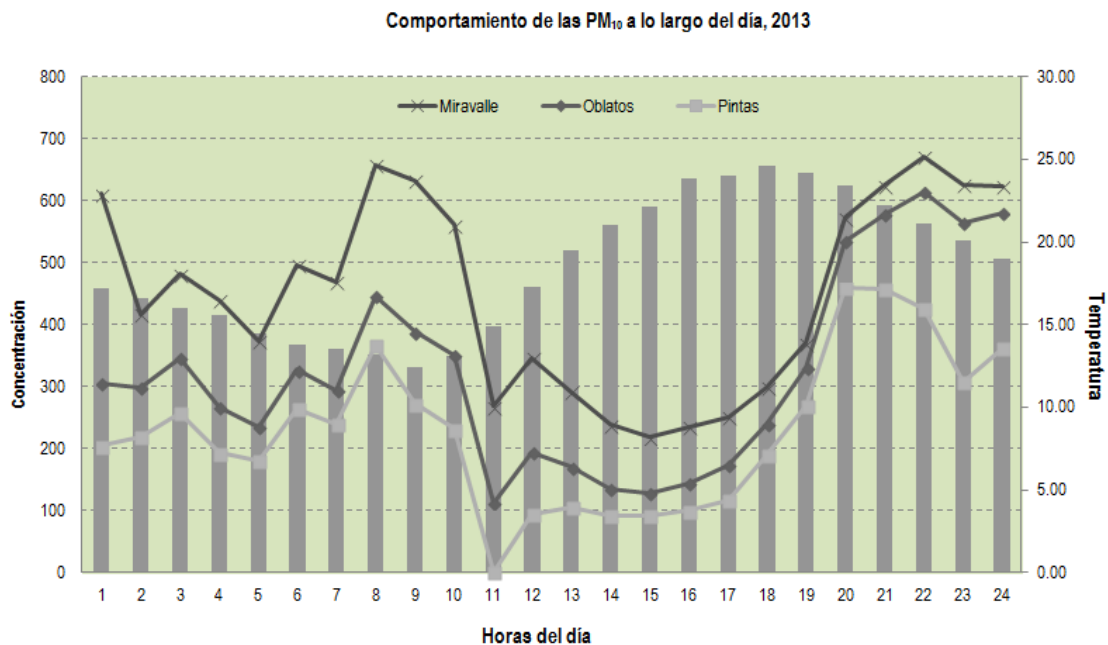
Las partículas suspendidas están formadas por una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos suspendidos en el aire, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición química. El tamaño de las partículas varía desde 0.005 hasta 100 micrómetros de diámetro aerodinámico, esto es, desde unas cuantas moléculas hasta aproximadamente el grosor de un cabello humano.

Las partículas suspendidas pueden tener un origen natural, a través la polinización de las plantas, las erupciones volcánicas, la erosión del suelo y los incendios forestales, o pueden ser de origen antropogénico por la quema de combustibles. Las partículas se emiten directamente de la fuente, llamadas partículas primarias, o pueden formarse en la atmósfera a partir de reacciones con otros compuestos presentes en ella (NO_x, SO_x, NH₃ y COV), siendo consideradas como partículas secundarias. El estudio y regulación ambiental de las partículas empezó

centrándose en las partículas suspendidas menores de 100 micrómetros de diámetro.

Posteriormente, la atención se centró en las partículas con diámetros aerodinámicos menores de 10 micrómetros (PM₁₀), y actualmente, en las partículas finas y ultrafinas, menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) y a un micrómetro (PM₁), las cuales pueden penetrar en pulmones, alcanzar el torrente sanguíneo y acumularse o liberar sus componentes en órganos del cuerpo humano.

La Gráfica 15 muestra el comportamiento horario de las PM₁₀ en el AMG, en ella se aprecia que el comportamiento del contaminante es bimodal, es decir, las concentraciones más elevadas se presentan entre las 7:00 y 11:00 horas y entre las 18:00 y 24:00 horas, coincidiendo con las horas pico de actividad vehicular.

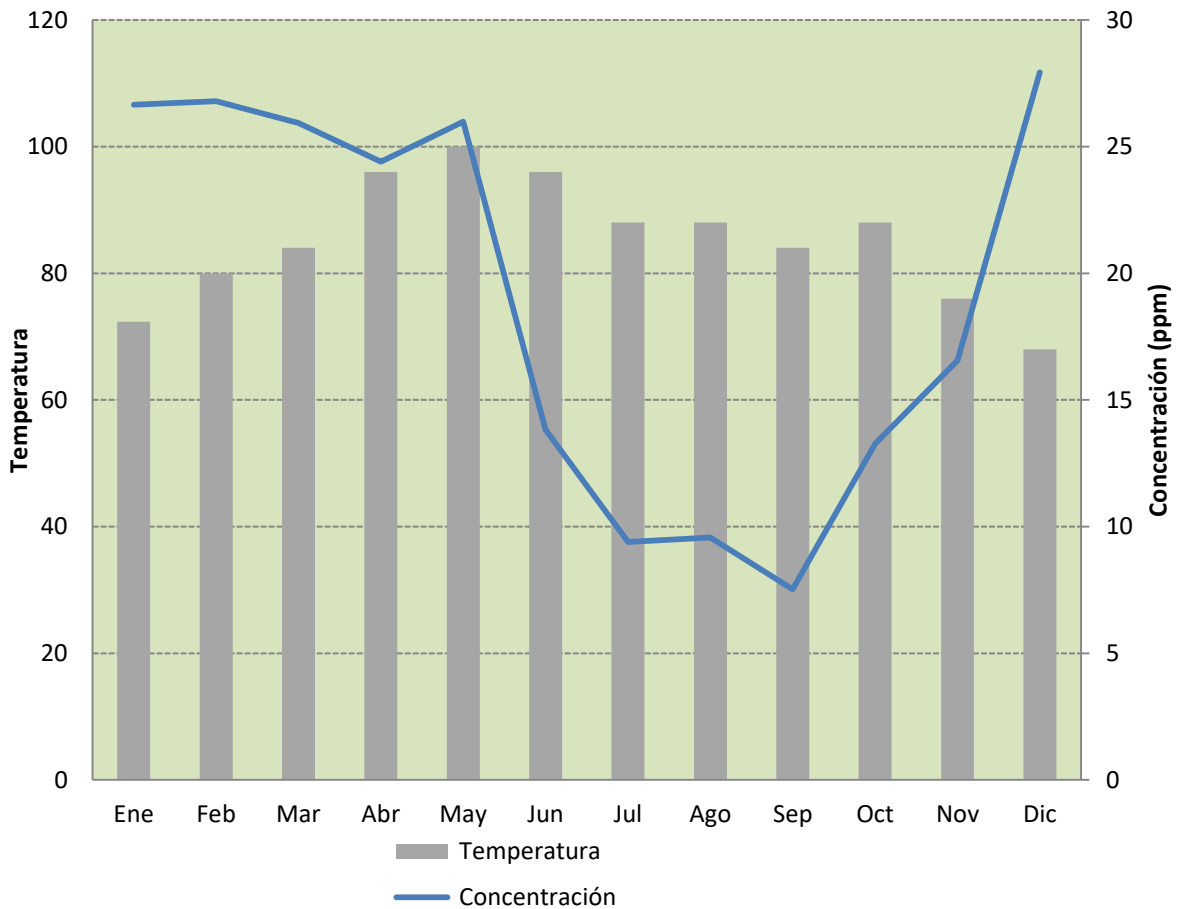


Gráfica 15. Comportamiento de las PM₁₀ a lo largo del día.

Fuente: SIMAJ, 2014

La Gráfica 16 muestra el comportamiento mensual de las PM₁₀ en AMG. En dicha gráfica se observa que las concentraciones más bajas se presentan en los meses de junio a septiembre, y los niveles más elevados se presentan en los meses fríos, es decir noviembre, diciembre y enero.

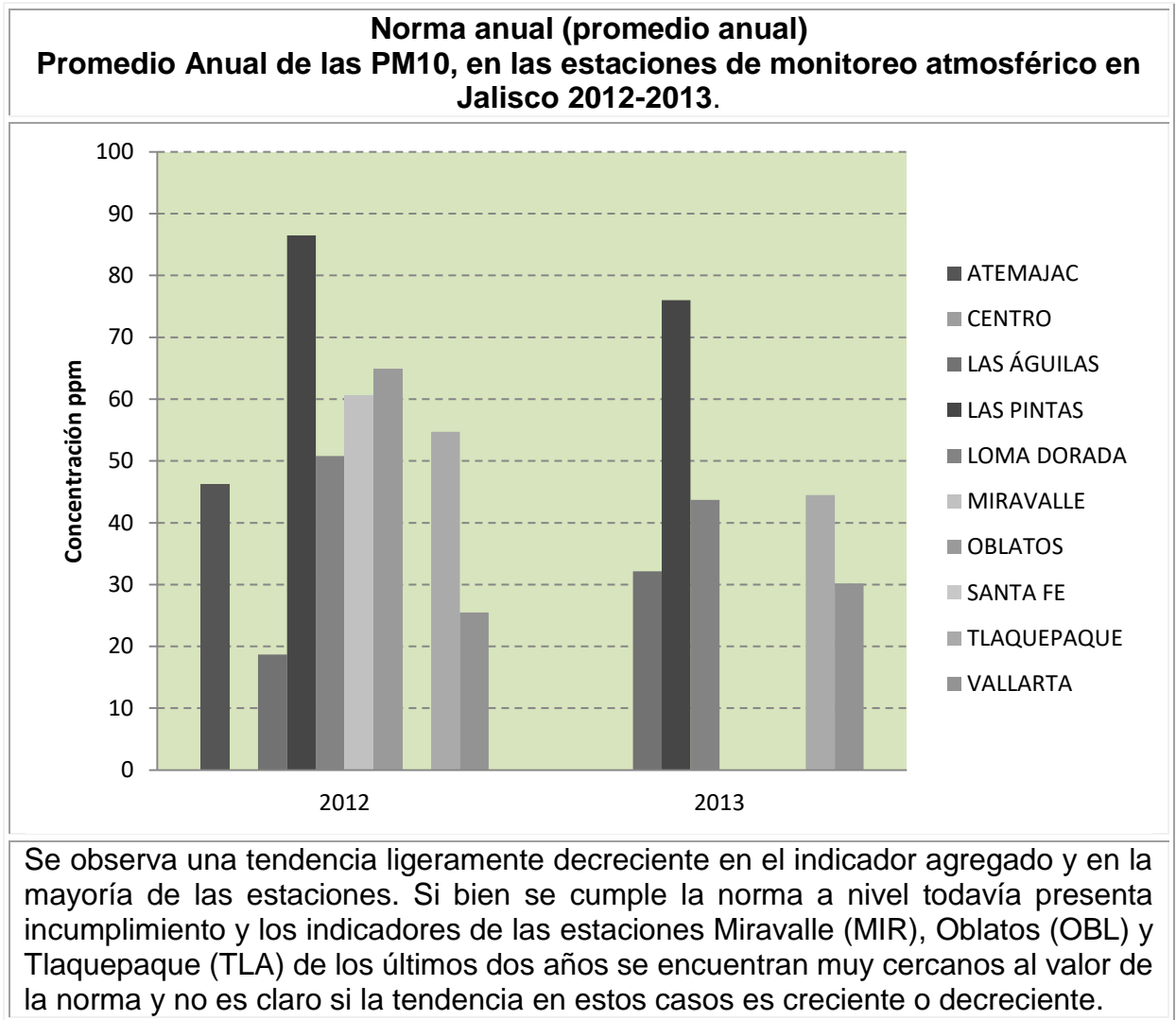
Este comportamiento puede deberse a que en los meses fríos se tiene una menor capacidad de dispersión del contaminante en la atmósfera y se facilita su acumulación. En contraparte, en los meses con época de lluvias, las partículas son eliminadas por retención y arrastre en las gotas de lluvia, fenómenos que tienen un efecto de limpieza de este contaminante de la atmósfera.



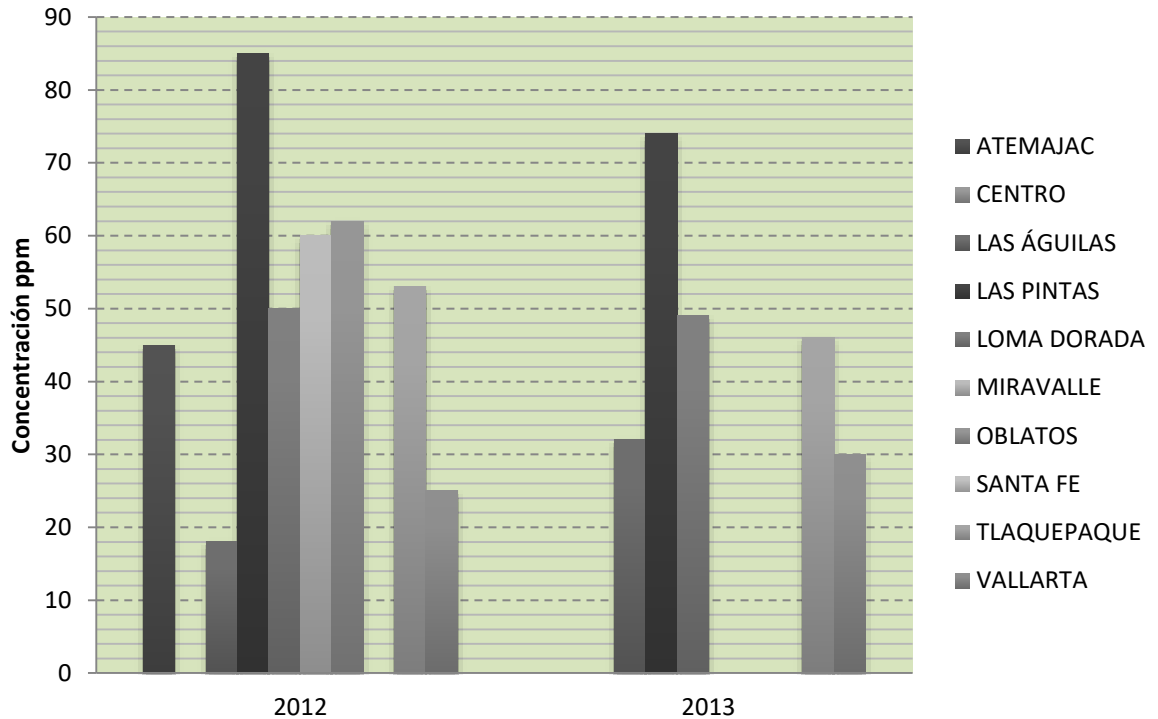
Gráfica 16. Comportamiento de las PM₁₀ en la Estación de Las Pintas durante el año de 2013.

Fuente: SIMAJ, 2013.

Indicador de PM₁₀ en el AMG (Periodo 2012-2013).

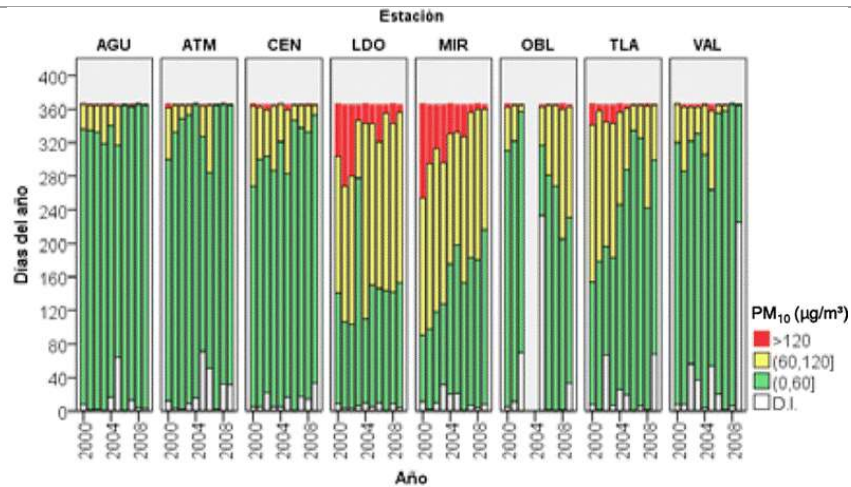


**Norma de 24 horas (percentil 98 de los promedios de 24 horas).
 Promedio de 24 horas de las PM₁₀, en las estaciones de monitoreo
 atmosférico en Jalisco 2012-2013**



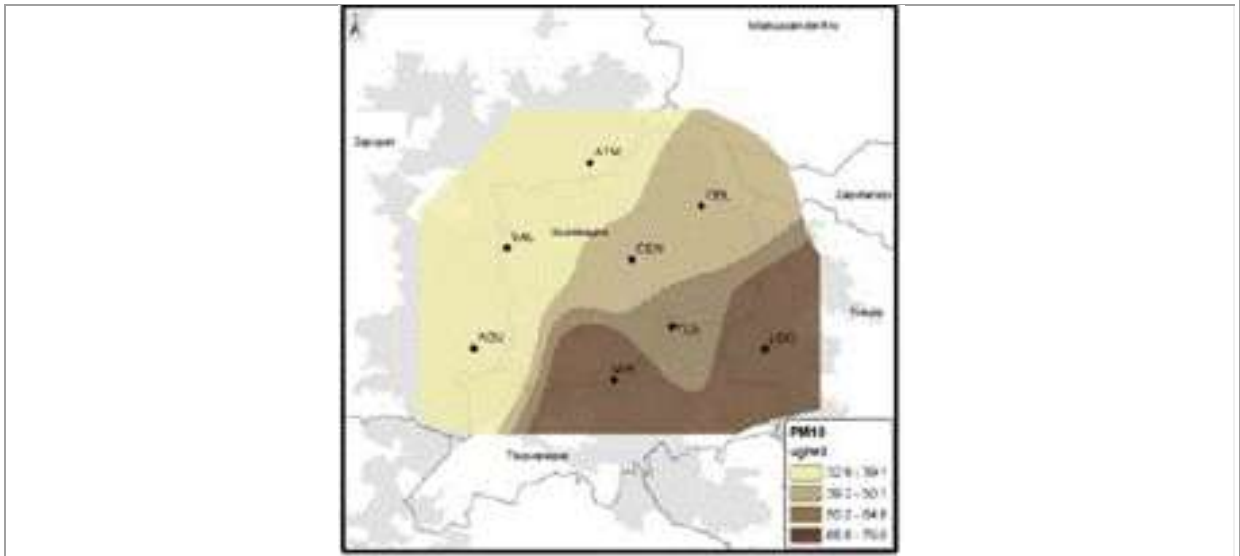
En el indicador agregado se observa una tendencia ligeramente decreciente. El comportamiento a través del tiempo de cada una de las estaciones de monitoreo no es claro, pues en algunos casos las concentraciones promedio anuales son muy similares en los últimos años y, en otros, aumentan.

**Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala
 (Promedios de 24 horas).**



Las estaciones Loma Dorada (LDO) y Miravalle (MIR) presentan más días en rojo que el resto de las estaciones, pero se observa que han disminuido en los últimos años. Pese a lo anterior, no se ha reducido el número de días en amarillo en estas estaciones, lo que puede explicar por qué los indicadores de cumplimiento de las normas para este contaminante no muestran una tendencia clara hacia la baja.

Representación espacial de las concentraciones (promedio de los promedios diarios de 24 horas).



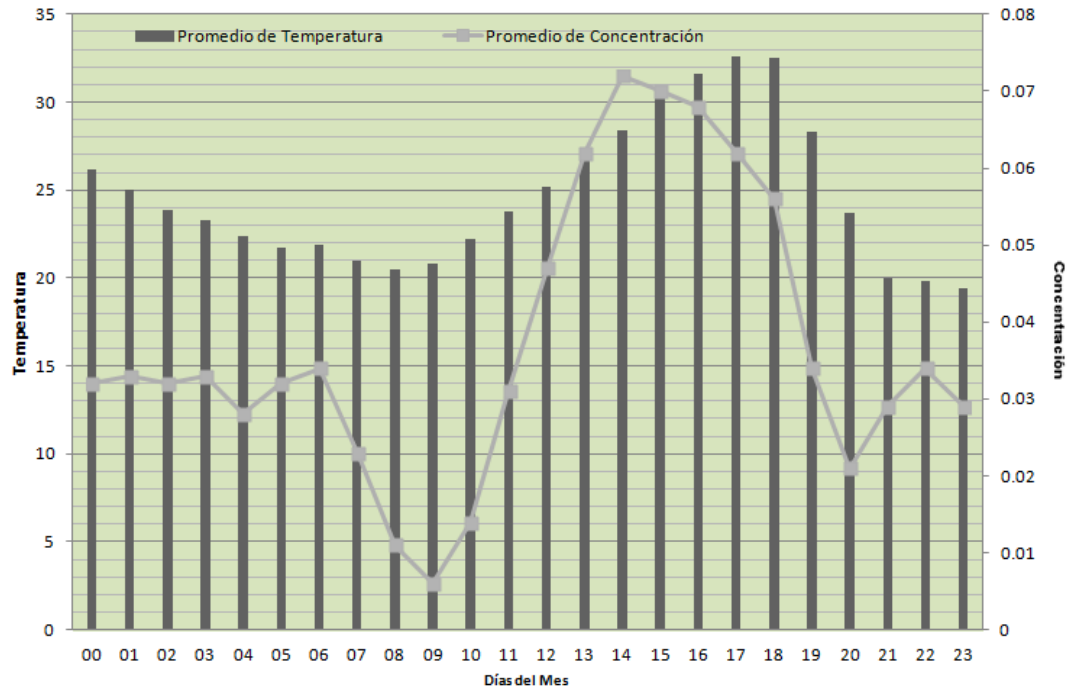
Las concentraciones más elevadas de PM₁₀ suelen registrarse al sur y sureste del área metropolitana, en las inmediaciones de las estaciones Miravalle (MIR) y Loma Dorada (LDO). Se observa una marcada atenuación hacia el norte y oeste. Las concentraciones más bajas se registran en las inmediaciones de las estaciones Atemajac (ATM), Vallarta (VAL) y Águilas (AGU).

3.7.2 Ozono (O₃)

El O₃ se encuentra de manera natural en la estratosfera, entre los 20 y los 50 km de altura. Es un gas que se forma en la atmósfera cuando se combinan tres átomos de oxígeno, se caracteriza por ser incoloro, de olor particular, oxidante, además de reactivo e irritante.

El O₃ es un contaminante secundario que se forma mediante la reacción química de NO_x y COV en presencia de la luz solar. Por ello, las concentraciones más significativas de este contaminante suelen ocurrir en períodos en los cuales la radiación solar es más intensa. En la Gráfica 17 se observa que las concentraciones se incrementan gradualmente a partir de las 11:00 horas, con un pico que se mantiene hasta alrededor de las 14:00 horas, siendo este periodo el de mayor intensidad solar durante el día.

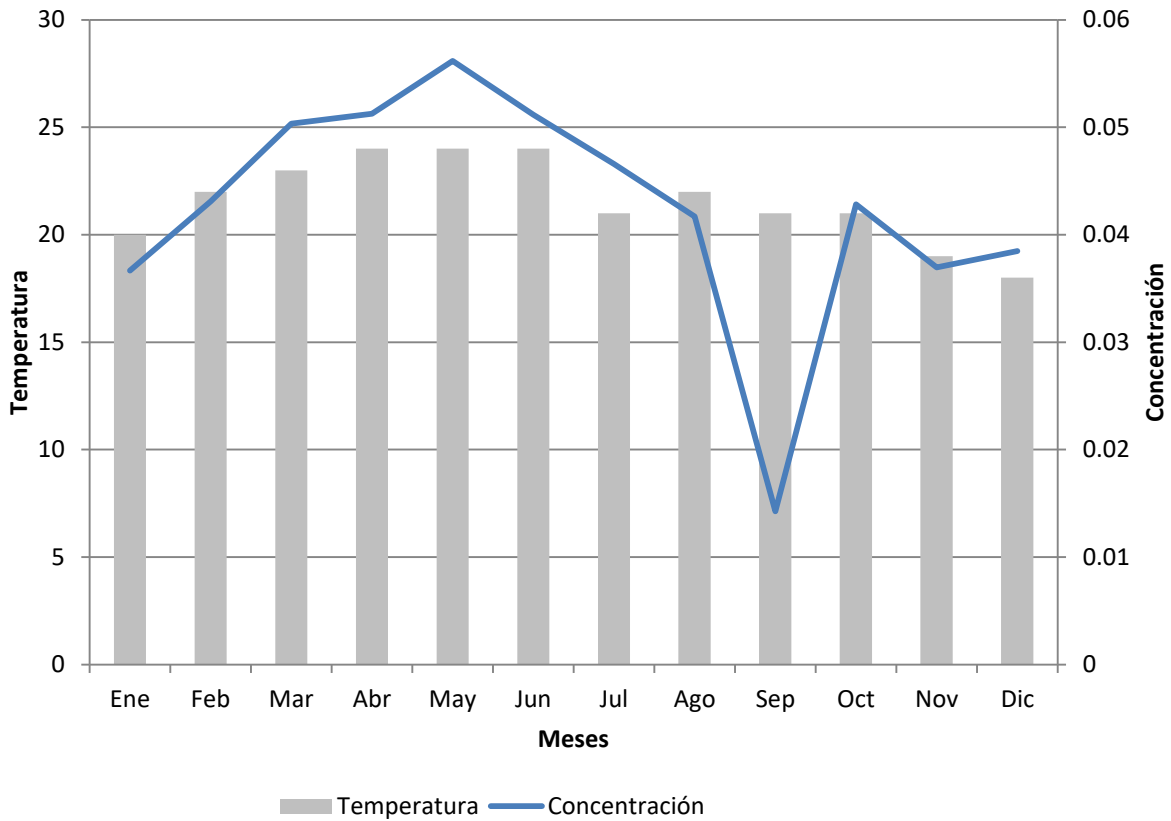
Comportamiento del Ozono a lo largo de un día óptimo para su generación, estación Vallarta 2013



Gráfica 17. Comportamiento del Ozono a lo largo de un día óptimo para su generación, estación Vallarta 2013.

Fuente: SIMAJ, 2014.

En relación con el comportamiento de O₃ durante el año, la época de máxima concentración coincide con la primavera y el principio del verano, ya que en éstos meses se presentan condiciones meteorológicas locales que suelen favorecer la formación y acumulación de este contaminante (vientos moderados además de alta radiación solar y temperatura), ver Gráfica 18.



Gráfica 18. Comportamiento del O₃ en la Estación de Vallarta durante el año de 2013.

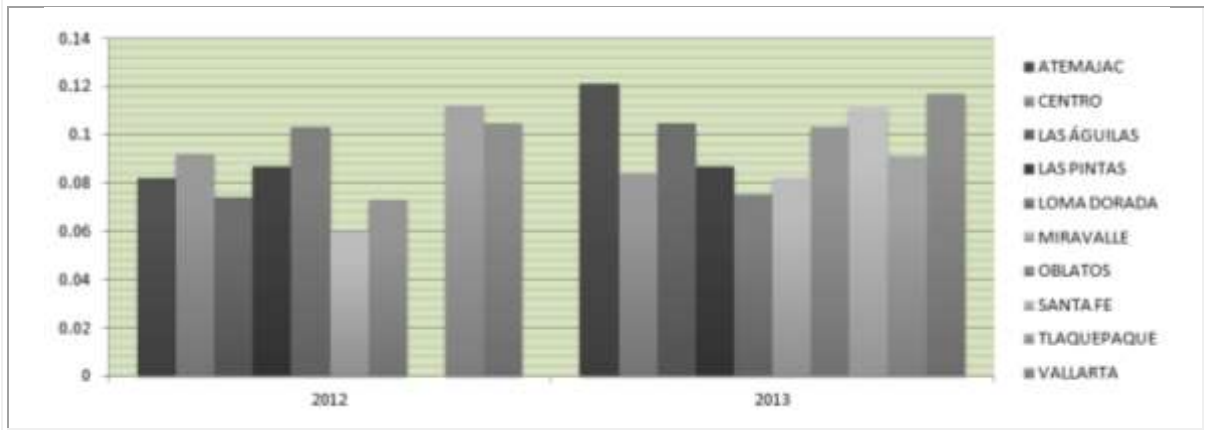
Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en las concentraciones de O₃ durante el 2013.

La clasificación de las ciudades en términos de su grado de contaminación por O₃ durante el año 2009, se estableció utilizando el número de días por arriba del valor de la norma horaria, el máximo horario anual, el quinto máximo anual de los promedios móviles de 8 horas y el percentil 90 y 50 (mediana) de las concentraciones diarias.

Indicador de O₃ en el AMG.

Norma anual (quinto máximo de las concentraciones diarias de los promedios móviles de 8 horas).

Promedio anual, quinto máximo (8 horas) de ozono, en las estaciones de monitoreo Atmosférico en Jalisco 2012-2013

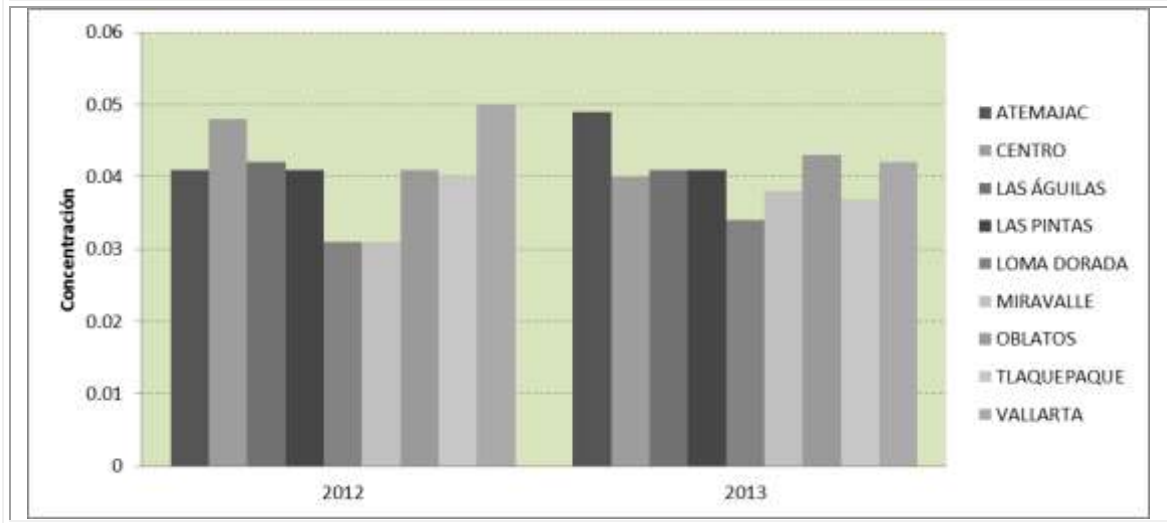


Se observa un aumento en el indicador agregado para el AMG y en la mayoría de las estaciones

En este caso destaca la falta de información por lo que no se contó con suficientes datos para calcular el indicador anual para varias estaciones y, por ende, tampoco pudo calcularse el indicador agregado para el AMG en 2008, por lo tanto ni en las estaciones ni en el AMG en su conjunto se cumplió con la norma.

Norma horaria 24 hrs (máximo horario).

Promedio del máximo horario (24 horas) para ozono, en las estaciones de monitoreo atmosférico en Jalisco 2012-2013

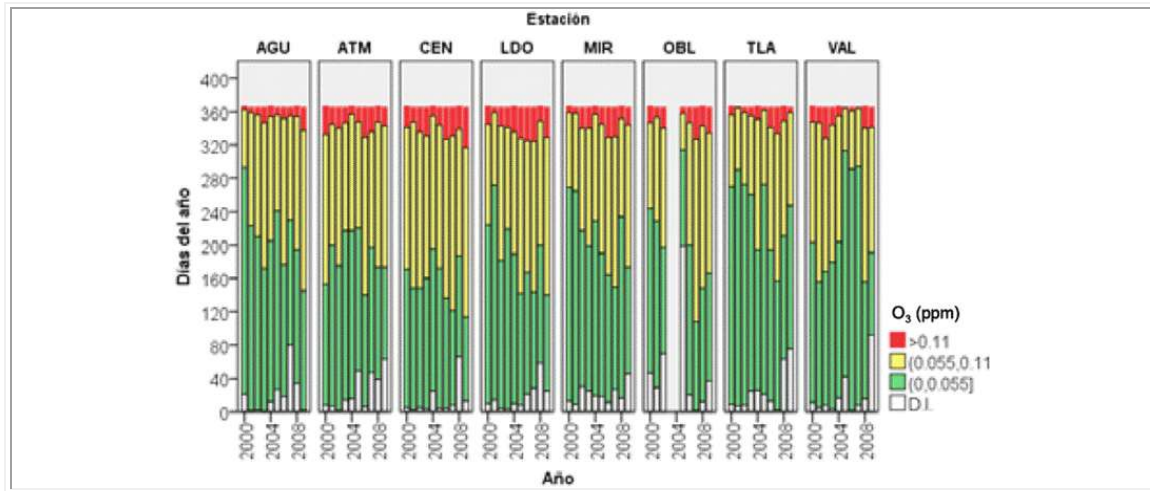


Se observa claramente en todo el período, que ninguna de las estaciones cumple la norma.

Se observa que el indicador agregado para el AMG se ha mantenido prácticamente sin cambio en todo el período, excepto en 2013, en el que el indicador de la estación Atemajac se elevó considerablemente.

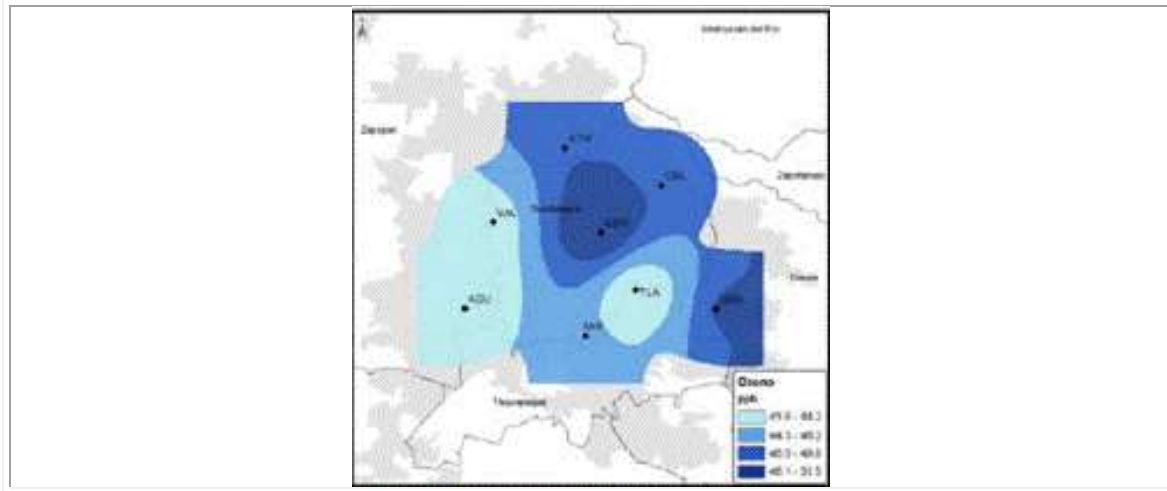
En lo que respecta al comportamiento por estación de monitoreo, no se observa una tendencia clara en ninguna de ellas.

Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala (máximos diarios de 1 hora).



Además de que se confirma el problema con este contaminante en todas las estaciones – por la cantidad de días en rojo – se destaca que en casi todas las estaciones el número de días en amarillo aumenta, lo que puede indicar que las concentraciones van aumentando y es posible que en el futuro estos valores superen los valores normados.

Representación espacial de las concentraciones (promedio de los promedios anuales diario).

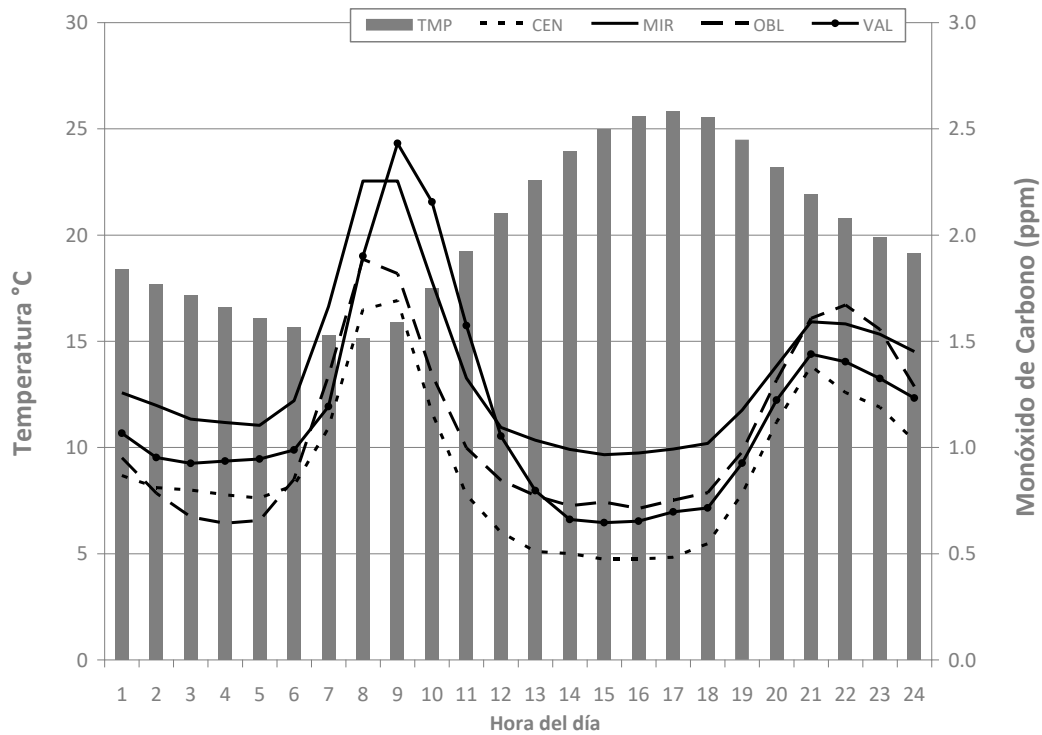


Las concentraciones más elevadas de O₃ se presentan al centro y sureste de la ciudad, en las inmediaciones de las estaciones Centro (CEN) y Loma Dorada (LDO), respectivamente. La primera estación se encuentra ubicada en un área comercial con intenso tráfico vehicular y la segunda en una zona habitacional densamente poblada.

3.7.3 Monóxido de Carbono (CO)

El CO es un gas incoloro que en concentraciones elevadas puede ser letal. Se forma de manera natural mediante la oxidación del metano (CH₄) y antropogénicamente por la quema incompleta. Los vehículos son la principal fuente de CO, por lo que en la actualidad los automóviles nuevos cuentan con un convertidor catalítico que permite reducir sus emisiones, así como de otros gases contaminantes²⁴.

La Gráfica 19 muestra el comportamiento horario de CO. Se puede observar que este contaminante tiene un comportamiento bimodal asociado con el patrón del tránsito vehicular. Los valores más altos se presentan por la mañana y por la tarde.



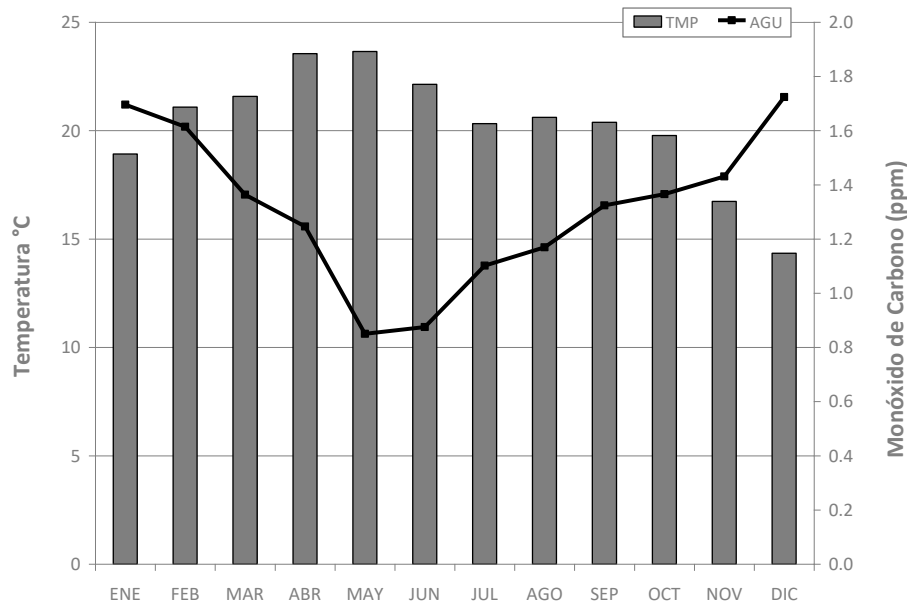
Gráfica 19. Comportamiento del CO durante el día.

Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de CO.

En la Gráfica 20 se presenta el comportamiento de CO durante el año, las concentraciones más elevadas se registran en los meses más fríos (noviembre, diciembre, enero y febrero), lo que puede relacionarse con las fuertes inversiones térmicas que se presentan durante estos meses en el AMG.

²⁴ GDF-SMA, 2006

Por otra parte las concentraciones más bajas entre mayo y julio se pueden asociar a las temperaturas más elevadas, lo que conlleva a una mayor verticalidad (dispersión) de contaminantes. El CO es un contaminante sumamente estable con vida media promedio en el aire de 2 meses.



Gráfica 20. Comportamiento del CO en el transcurso del año.

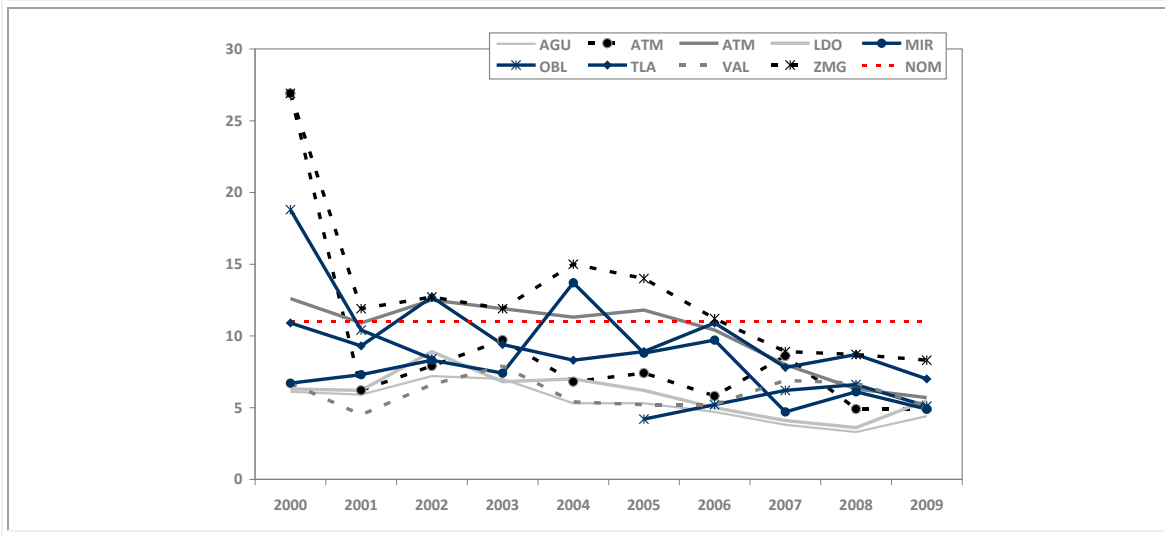
Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de CO.

Estudios recientes realizados en los EE.UU., han comprobado que debido a la distribución espacial que presenta este contaminante, las concentraciones encontradas en microambientes como en las banquetas de calles con intenso tránsito vehicular y en el interior de vehículos privados y públicos, son mucho mayores que las concentraciones medidas simultáneamente en las estaciones fijas de análisis continuo.

Esto significa que, a pesar de que no se exceda la norma a nivel de la estación, puede haber un número considerable de personas que se vean expuestas a niveles más altos de este contaminante. El principal efecto en la salud de la población expuesta a este contaminante, es el bloqueo de la hemoglobina de la sangre, lo que priva la oxigenación de los tejidos del organismo con consecuencias fatales en personas con afecciones cardiacas.

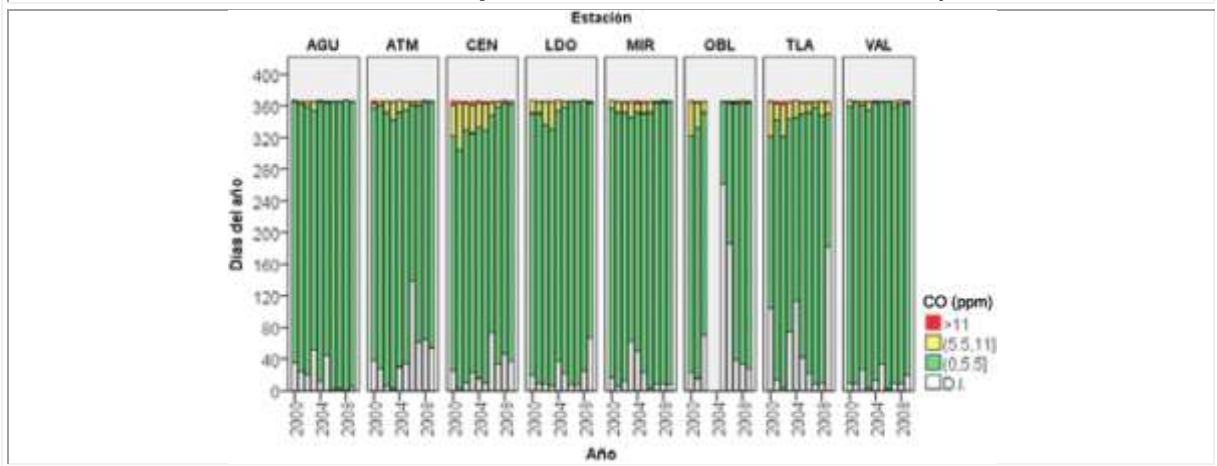
Indicadores de CO en el AMG (Periodo 2000-2009).

Norma horaria (segundo máximo del promedio móvil de 8 horas)

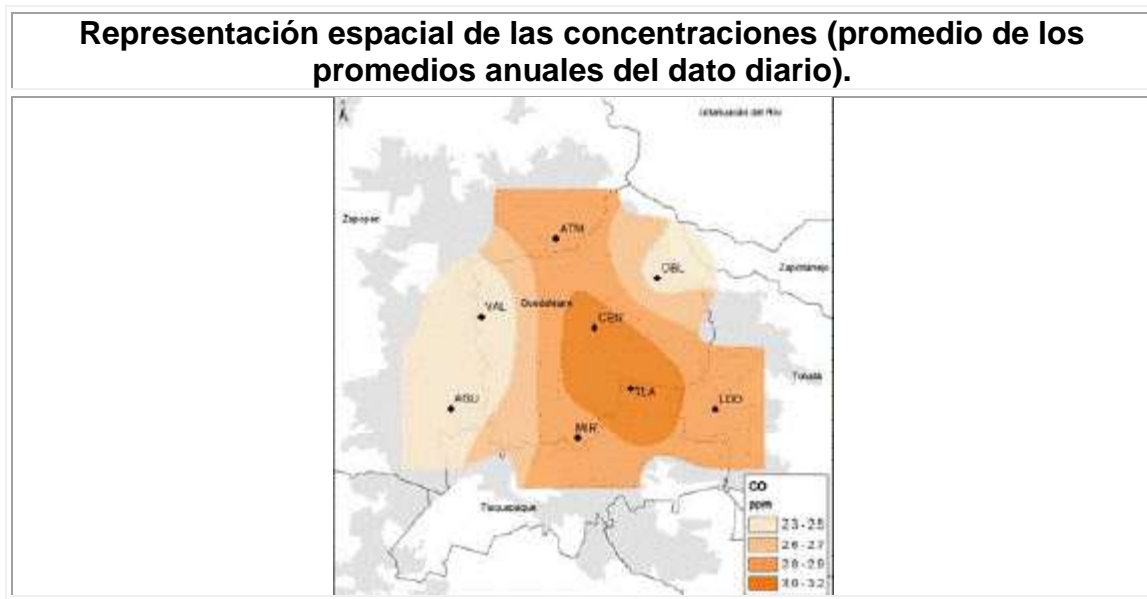


Este contaminante representó un problema en el AMG hasta antes de 2006, pero posteriormente se ha cumplido la norma en todas las estaciones y, por ende, también a nivel agregado. Sin embargo, en los últimos tres años registrados los niveles se conservan prácticamente constantes y ya no se observa la tendencia decreciente que se registró en 2004, por lo que se sugiere cautela en los próximos años.

Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala (máximos diarios de los promedios móviles de 8 horas).



En general, prácticamente todos los días de los últimos tres años se ha cumplido con la norma en todas las estaciones de monitoreo. Sin embargo, en 2009 la estación TLA no contó con información suficiente para dar un diagnóstico de la calidad del aire en aproximadamente la mitad de los días del año.



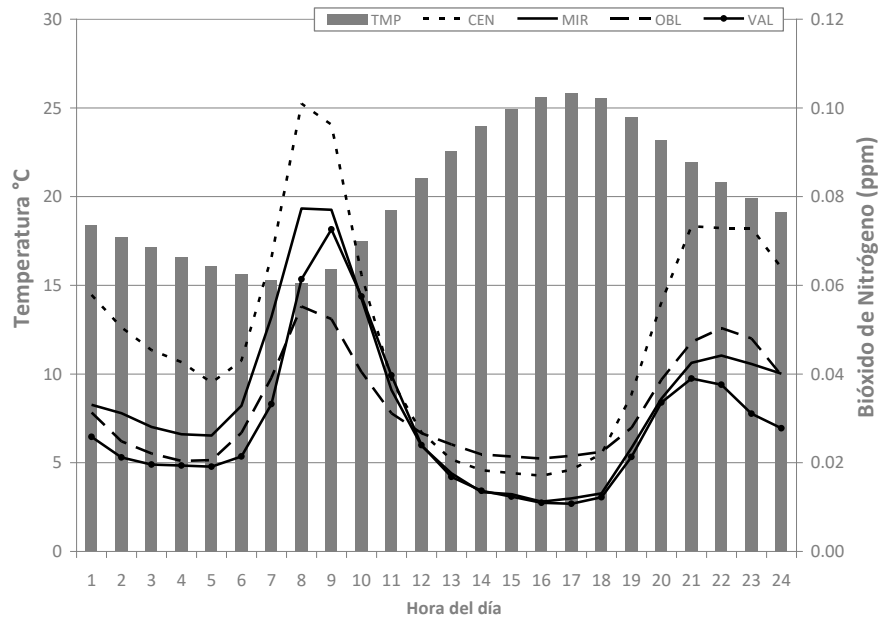
Las mayores concentraciones de este contaminante se observan en la zona centro de la zona metropolitana, la cual se caracteriza por ser un área comercial con intenso tránsito vehicular. Las concentraciones más bajas, por su parte, suelen ocurrir en las zonas habitacionales, como las localizadas en el entorno de estaciones como Águilas (AGU) y Vallarta (VAL), al oeste y Oblatos (OBL) al noreste.

3.7.4 Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Los NO_x son un grupo de gases altamente reactivos formados por el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el óxido nítrico (NO). Las principales fuentes antropogénicas de NO_x son los vehículos automotores, las plantas de generación de electricidad y otras fuentes industriales, comerciales y residenciales que queman combustibles.

El NO_2 es un gas incoloro, inodoro altamente corrosivo y precursor del O_3 troposférico. El NO_2 se forma cuando se queman combustibles a altas temperaturas como la gasolina, el diesel o el keroseno; pudiéndose formarse también de manera natural por la descomposición bacteriana de nitratos.

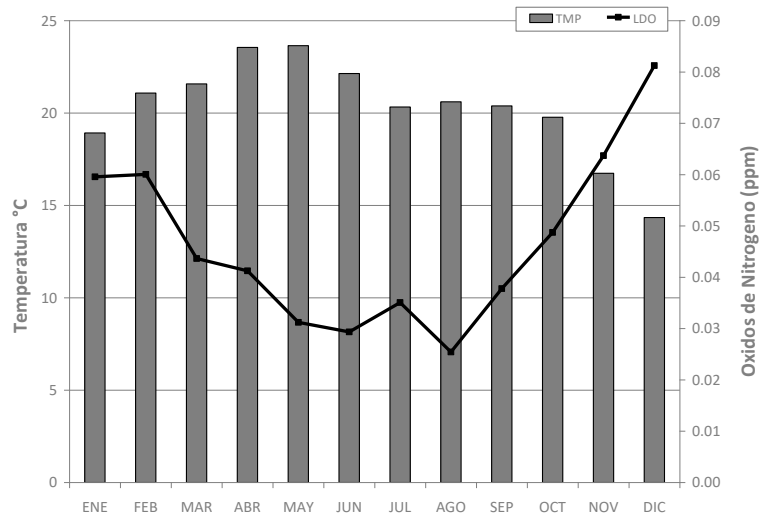
En la Gráfica 21 se presenta el comportamiento típico de NO_2 durante el transcurso del día, el cual es considerado como bimodal, debido a que las concentraciones más altas se aprecian por la mañana de las 6:00 a las 11:00 horas y por la noche, de las 19:00 a 23:00 horas. Este comportamiento es atribuido principalmente al tránsito vehicular y a la baja intensidad de la radiación solar.



Gráfica 21. Comportamiento del NO₂ durante el día.

Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de NO₂.

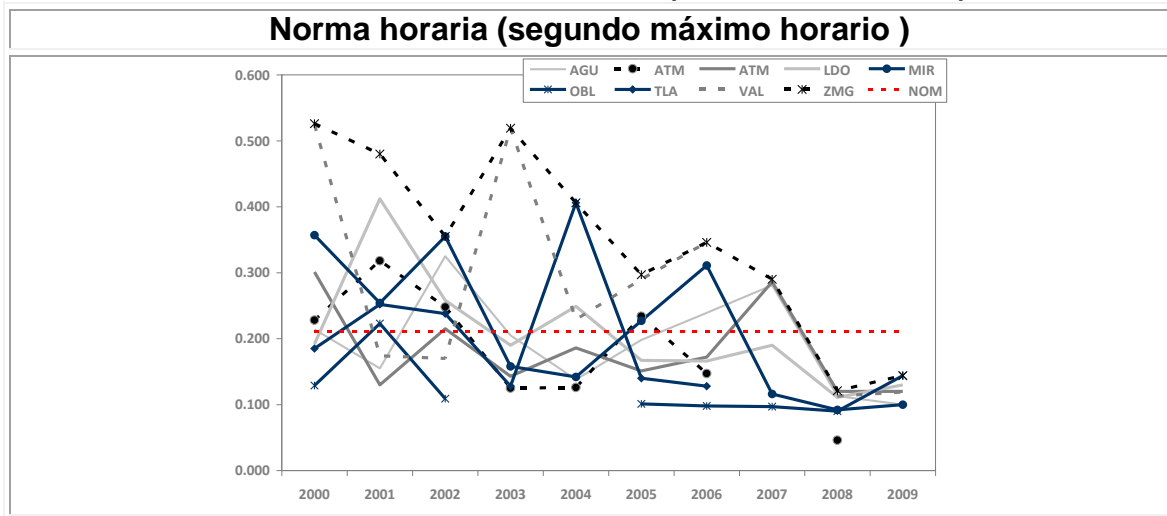
Con respecto al comportamiento anual del NO₂, se aprecia en la siguiente gráfica que las concentraciones más altas se presentan en los meses fríos (noviembre, diciembre, enero y febrero), esto es debido a la ausencia de radiación solar que no transforma el NO₂ en O₃.



Gráfica 22. Comportamiento del NO₂ en el transcurso del año.

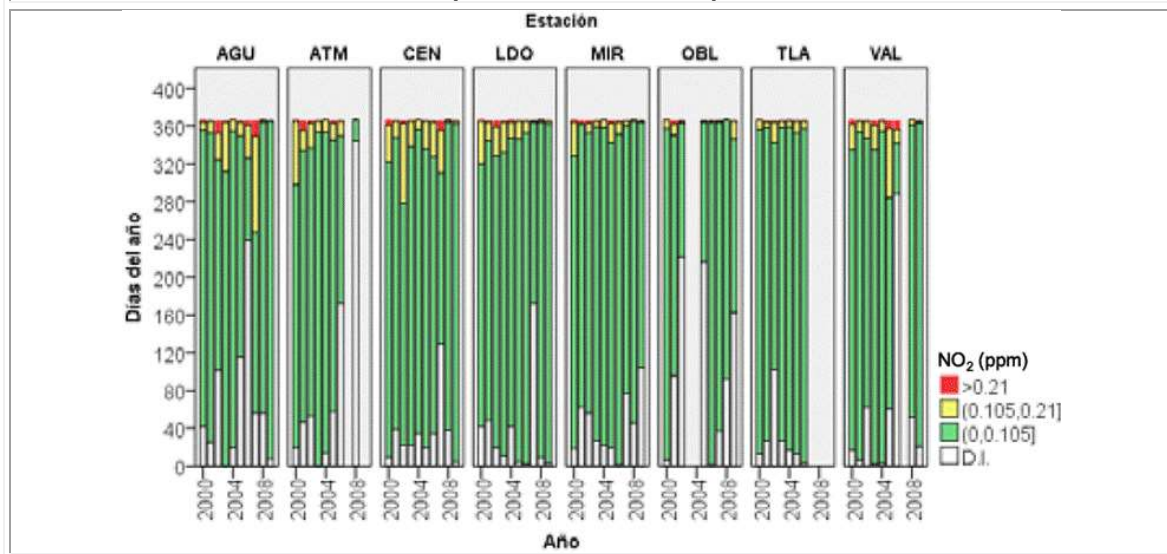
Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de NO₂.

Indicadores de NO₂ en el AMG (Periodo 2000-2009).



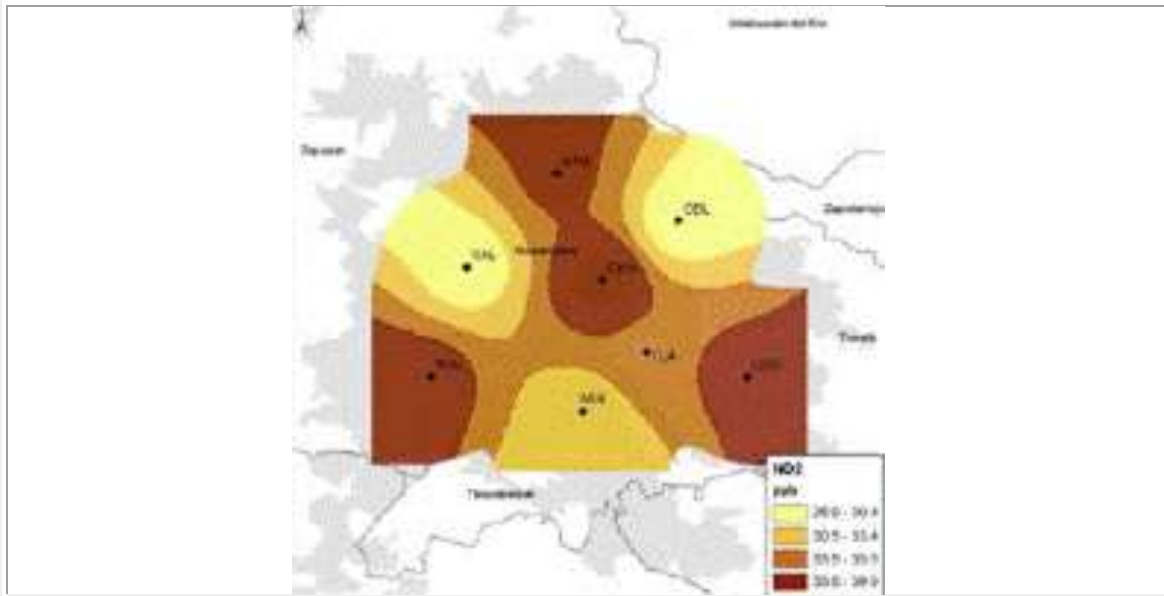
Se observa que tanto el indicador agregado como el indicador por estación se encuentran por debajo del valor normado después del 2008. Aunque destacan las fluctuaciones del indicador agregado y de algunas de las estaciones en 2002 y 2004, se observa una tendencia ligeramente decreciente a partir de 2005 de los valores registrados. Actualmente el NO₂ no representa un problema de calidad del aire en la región.

Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala (máximos diarios).



Destaca la falta de medición y la insuficiencia de datos para generar el indicador en las estaciones Atemajac y Tlaquepaque en los últimos dos a tres años. Así mismo, en las estaciones Oblatos y Miravalle existe insuficiencia de datos para prácticamente la mitad de los días del último año. En las demás estaciones como Águilas (AGU), Centro (CEN), Loma Dorada (LDO) y Vallarta (VAL) también se observan días en blanco, pero predominan los días con un diagnóstico favorable.

Representación espacial de las concentraciones (promedio de los promedios diarios de 24 horas).



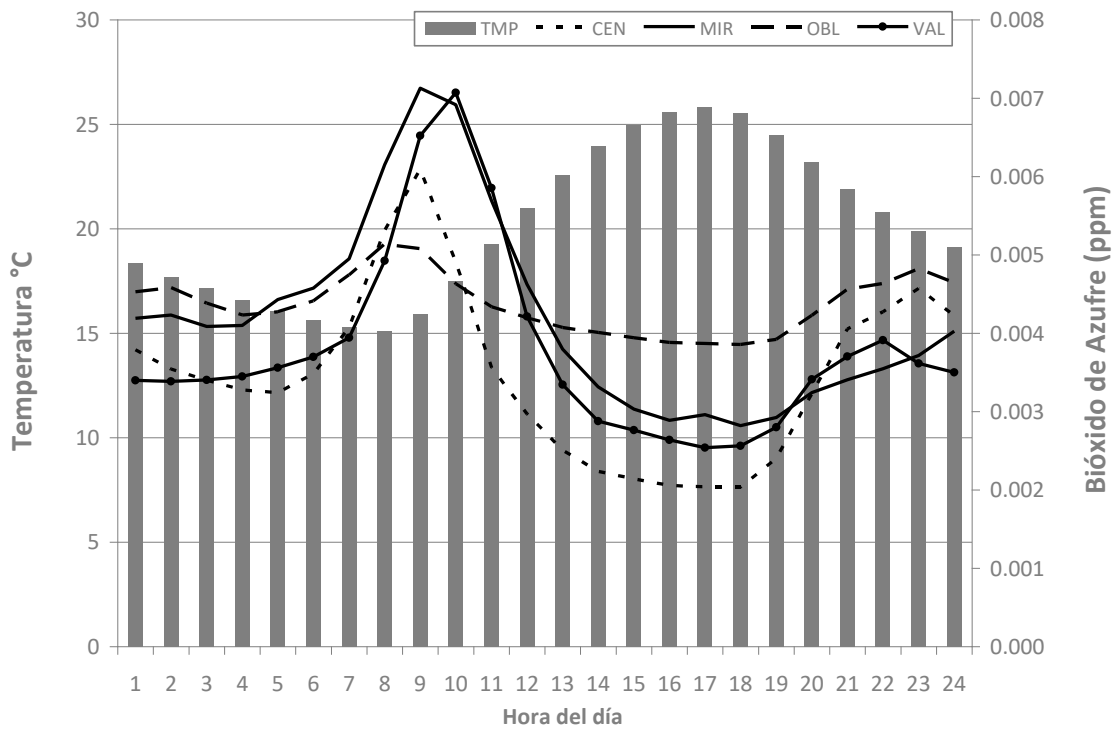
La distribución espacial del NO₂ muestra que las concentraciones más altas de este contaminante suelen registrarse en las inmediaciones de sitios con intensa actividad vehicular como la registrada alrededor de zonas habitacionales cercanas a las estaciones como Atemajac (ATM), Águilas (AGU) y Loma Dorada (LDO), o de áreas comerciales como la estación Centro (CEN).

3.7.5 Bióxido de Azufre (SO₂)

Los gases de la familia de los óxidos de azufre (SO_x), entre los que se encuentra el SO₂, son incoloros y de olor irritante. Se forman al quemar combustibles con azufre y tienden a disolverse fácilmente en agua, además pueden permanecer en la atmósfera entre dos y cuatro días o ser transportados a miles de kilómetros y formar ácido sulfúrico (H₂SO₄) en lugares remotos.

La fuente de emisión primaria de SO₂ es la quema de combustibles fósiles, tales como el combustóleo, diesel y carbón. Las fuentes naturales de SO₂ incluyen erupciones volcánicas e incendios forestales.

El SO₂ es, además, precursor de otros contaminantes como el trióxido de azufre (SO₃), el H₂SO₄ y los sulfatos, que contribuyen a la formación de partículas finas en la atmósfera y de lluvia ácida. La Gráfica 23 muestra el comportamiento del SO₂ durante el día, presentando un comportamiento casi bimodal con los niveles más elevados de SO₂ por la mañana entre las 7:00 y las 11:00 horas y vuelve a elevarse después de las 19:00 horas, manteniéndose relativamente estable durante la madrugada y hasta la mañana siguiente. Su valle más bajo siempre será en horas de mayor radiación solar, debido a que el calentamiento del aire favorece la circulación de este contaminante.

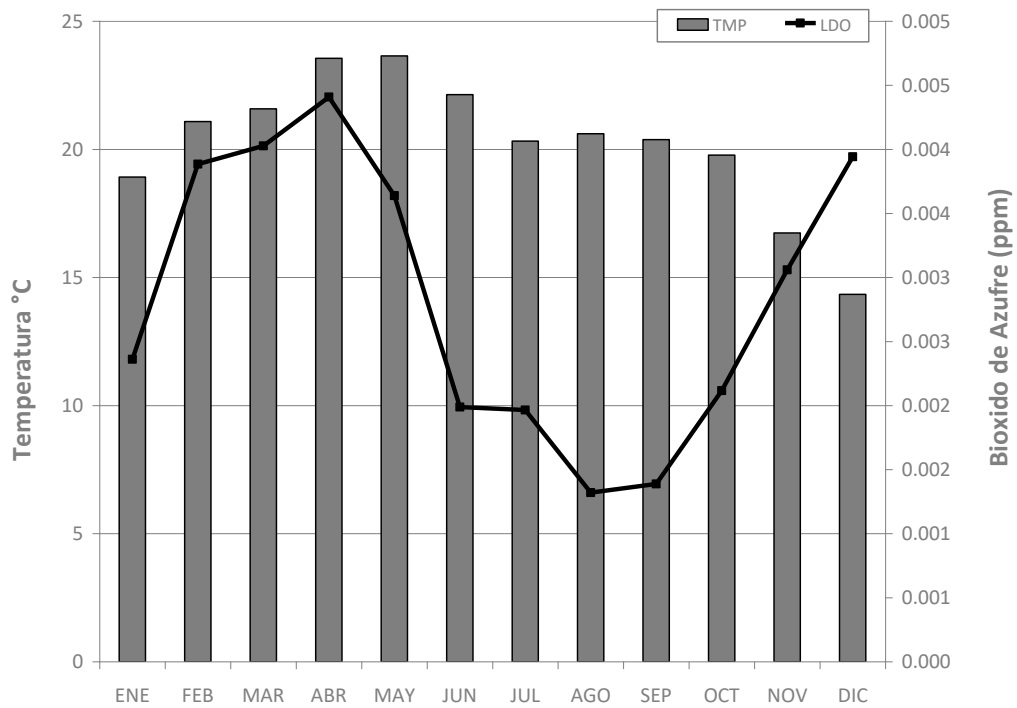


Gráfica 23. Comportamiento del SO₂ durante el día.

Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de SO₂.

En relación con el comportamiento del SO₂ durante el año, se aprecian en el AMG concentraciones más elevadas de noviembre a mayo y más bajas durante los meses de verano, tal y como se muestra en la Gráfica 24.

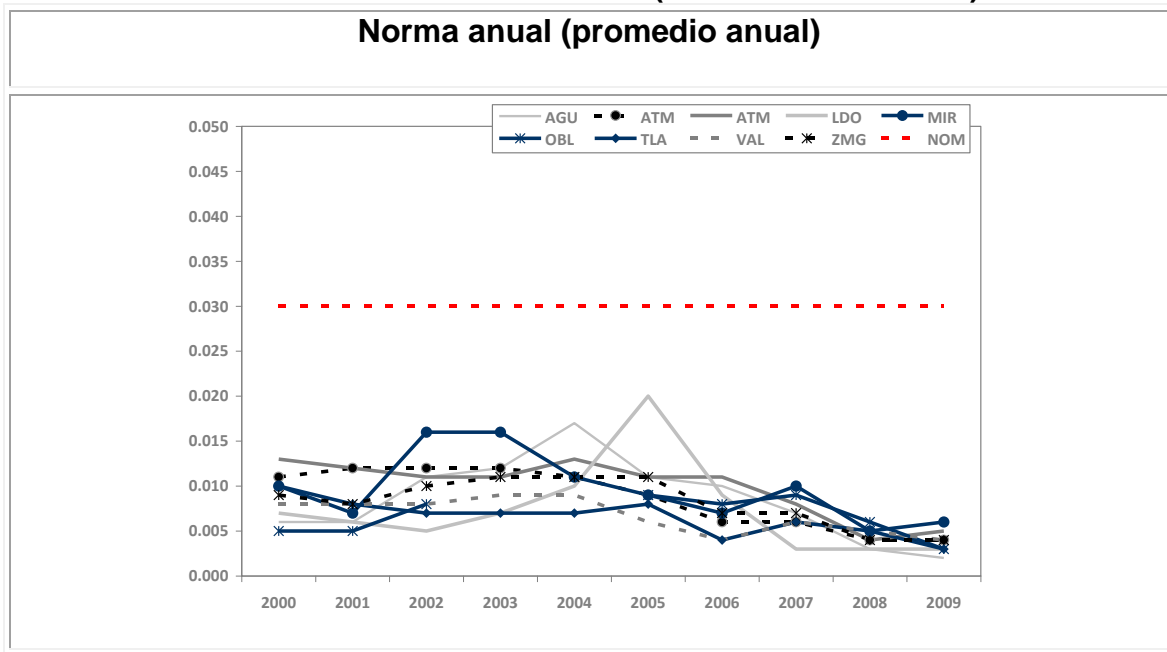
Esta situación puede deberse a que, durante el verano, las lluvias promueven la deposición de este contaminante. Por el contrario, el aumento en la producción de energía, actividad ligada a la emisión de este contaminante y la falta de humedad en la atmósfera, contribuyen a las elevadas concentraciones de SO₂ durante el invierno.



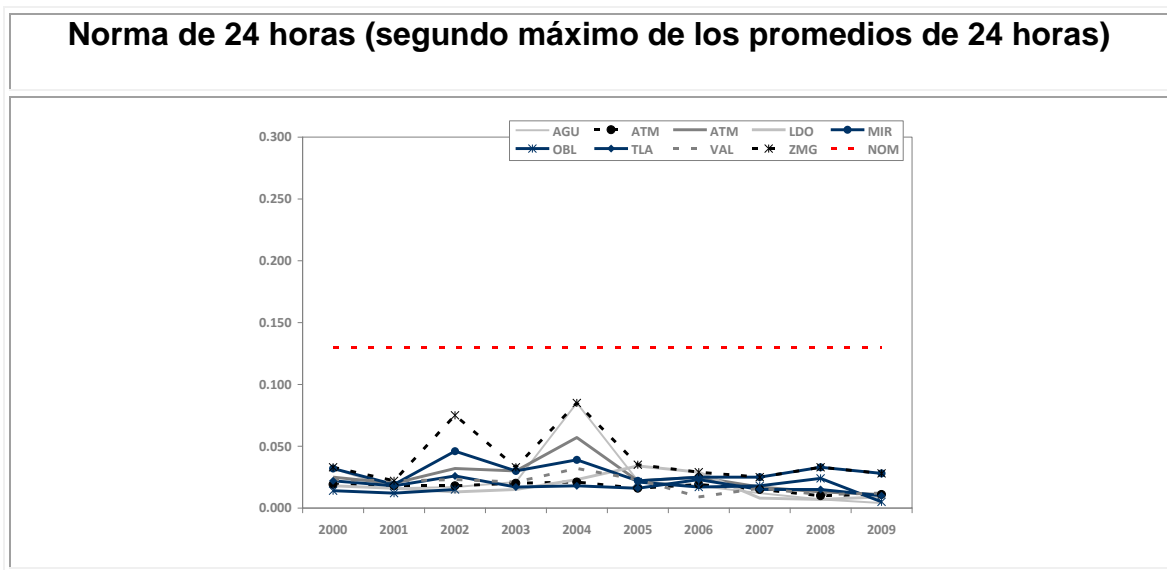
Gráfica 24. Comportamiento del SO₂ en el transcurso del año.

Fuente: SIMAJ, 2013. Con base en los registros históricos de las concentraciones de SO₂.

Indicadores de SO₂ en el AMG (Periodo 2000 – 2009).
Norma anual (promedio anual)

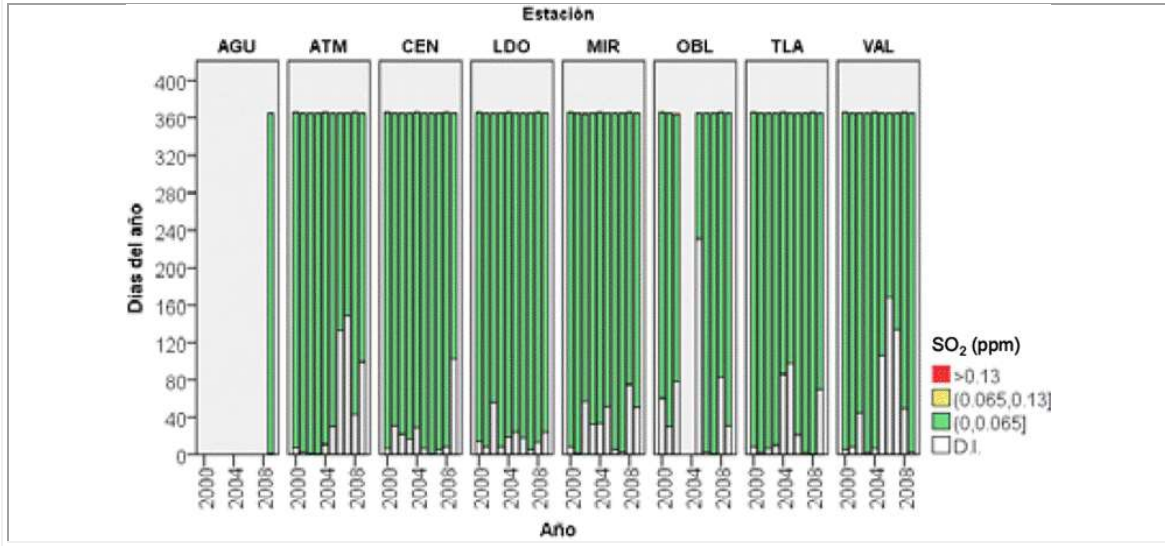


Norma de 24 horas (segundo máximo de los promedios de 24 horas)



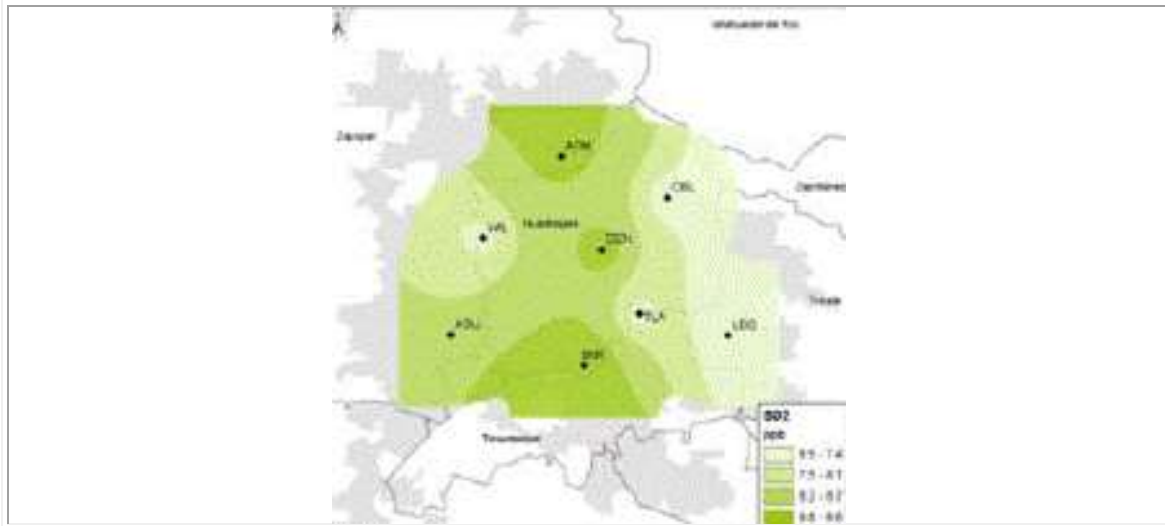
Salvo por algunos valores que se desvían de la tendencia (en 2002 y 2004), en general se observa que ésta es decreciente y los niveles registrados no representan un problema para el cumplimiento de las normas respectivas, sin embargo esto no quiere decir que no exista mala calidad del aire en la región.

Distribución de los días con calidad del aire, buena, regular y mala (promedios de 24 horas)



En general, no se observan problemas con respecto a este contaminante, pues una cantidad significativa de días, en cada año, caen en el color verde. Por otro lado, destaca también que hay una cantidad considerable de días con información insuficiente, especialmente en la estaciones Atemajac (ATM) y Vallarta (VAL).

Representación espacial de las concentraciones (promedio de los promedios diarios de 24 horas)



Se observa que las concentraciones elevadas de SO₂ se registran en Atemajac (ATM), Centro (CEN) y Miravalle (MIR) y éstas se atenúan hacia el poniente de la

ciudad en Águilas (AGU) y Vallarta (VAL), lo que ocurre también hacia el oriente en Oblatos (OBL) Tlaquepaque (TLA) y Loma Dorada (LDO).

3.7.6 Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Además de participar como precursores de la formación O_3 y de partículas secundarias ($PM_{2.5}$ o menores), los COV -como el benceno, el formaldehído, el acetaldehído y el 1,3-butadieno, el formaldehído y los compuestos poli-cíclicos aromáticos-, son motivo de especial preocupación debido a su alta toxicidad y reactividad.

Desafortunadamente, debido a que el SIMAJ no cuenta con analizadores para este tipo de contaminantes, no se cuenta con información del comportamiento de los COVs en la atmósfera de las zonas de estudio.

3.8 DIAGNÓSTICO DE LA SALUD EN JALISCO

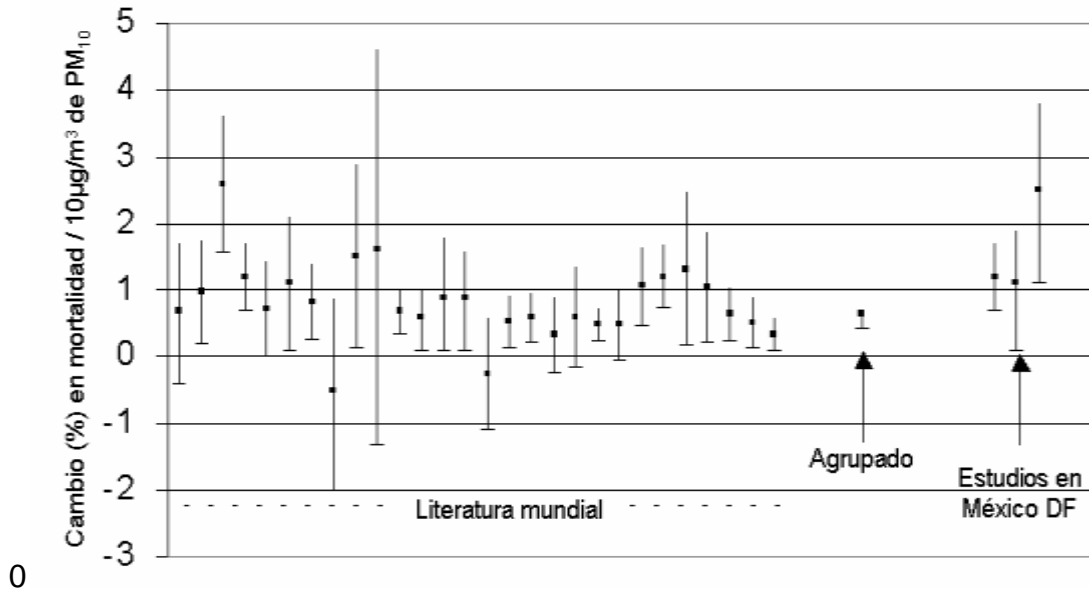
El aire contaminado produce daños a la salud humana dependiendo de las propiedades físicas y químicas de sus componentes. El riesgo individual varía de persona a persona y está determinado por el estado de nutrición, salud (condiciones cardíacas y respiratorias), la genética, edad y el sexo de las personas. En este sentido en personas de 0 a 14 años y mayores a 65 años, el riesgo de padecer enfermedades respiratorias a consecuencia de la contaminación atmosférica es mayor (Cesar et. al, 2001).

Los efectos tóxicos atribuibles a una exposición de corto plazo a niveles altos de contaminantes (exposición aguda) varían. El efecto agudo más preocupante es el incremento en las tasas de mortalidad debido a complicaciones respiratorias y/o cardíacas relacionadas con la exposición de PM_{10} , O_3 , CO y SO_x (Romieu I, 1996).

Según estimaciones de 2012, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras (OMS, 2014).

En estudios epidemiológicos de los efectos de las partículas en México sobre la mortalidad prematura, se reporta un incremento ponderado de 1.4% en la mortalidad total ante un incremento de $10 \mu g/m^3$ de $PM_{2.5}$, el mismo día y cuatro días después de la contingencia ambiental (Borja–Aburto, et al, 1998), siendo mayor el porcentaje en la mortalidad diaria por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en personas mayores de 65 años (2.5 y 2.2%) y niños menores de un año, con un aumento del 6.9% (Loomis, et al, 1999). En comparación, el incremento ponderado con resultados de otras ciudades del mundo es de 0.6%.

Las diferencias pueden deberse a la composición de las partículas y a la estructura de la población.



Gráfica 25. Cambio (%) en mortalidad / 10 µg/m³ de PM₁₀.

Fuente: Levy-JAWMA, 2000.

Por otro lado los efectos en la salud asociados con una exposición a niveles bajos de contaminación del aire por períodos prolongados (exposición crónica), son similares a los mencionados por una exposición aguda, relacionándose principalmente por el incremento de enfermedades respiratorias como: bronquitis, neumonía, enfermedades crónico obstructivas y tos con flema y sibilancias²⁵, y en consecuencia la disminución de la esperanza de vida (Gold D., et al, 1999).

Conforme datos del Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) reportados en los Anuarios de Morbilidad de la Secretaría de Salud, mediante el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), la principal causa de enfermedad (57.2%) en la población de la entidad son las infecciones respiratorias agudas.

²⁵ Las sibilancias corresponden a un sonido silbante y chillón durante la respiración que ocurre cuando el aire fluye a través de las vías respiratorias.

Principales causas de enfermedad*	POBLACIÓN GENERAL						%
	2004	2005	2006	2007	2008	2004-2008	
1) Infecciones respiratorias agudas	1,551,156	1,709,678	1,645,876	1,393,977	1,489,978	7,790,665	57
2) Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas	289,553	314,626	313,115	290,083	307,644	1,515,021	11
3) Infección de vías urinarias	199,902	194,974	201,121	186,254	203,747	985,998	7
4) Úlceras, gastritis y duodenitis	101,723	105,283	114,050	92,255	96,178	509,489	4
5) Hipertensión arterial	55,690	49,105	49,587	46,546	45,962	246,890	2
Total Global (Todos los Dx)	2,687,928	2,853,520	3,091,357	2,432,347	2,559,164	13,624,316	

Tabla 20. Distribución de casos de enfermedades en la población de Jalisco (2004-2008).

Fuente: SUIVE/DGE/Secretaría de Salud.

*) Para poder comparar la información, las estadísticas se calcularon tomando en cuenta las 10 causas principales causas de enfermedades reportadas para el 2004 en la población femenina.

Los estudios realizados para determinar con precisión los efectos del aire en la salud de los habitantes de Jalisco son aún escasos o no han sido elaborados con una metodología uniforme y válida para identificar y establecer los efectos de la contaminación del aire sobre la población. Por ende, es necesario llevar a cabo estudios específicos, para aseverar los efectos de los contaminantes sobre la salud de la población tapatía.



4

Objetivos y Estrategias

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERECE ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

4.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

En este capítulo se definen y analizan las estrategias para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera en el Estado de Jalisco.

4.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA

El ProAire de Jalisco 2014-2020 tiene como objetivo establecer las estrategias y acciones específicas para revertir las tendencias de deterioro de la calidad del aire en el Estado de Jalisco.

4.1.1 Objetivos Específicos

- *Definir estrategias claras que sirvan como una guía para la gestión integral y coordinada de la calidad del aire de corto, mediano y largo plazo.*
- *Reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, principalmente de precursores de ozono y material particulado, mediante la implementación de las estrategias, medidas y acciones específicas para cada tipo de fuente de emisión.*
- *Mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la información sobre la calidad del aire y emisiones a la atmósfera.*
- *Contribuir a desarrollar las capacidades de gestión de la calidad del aire en los tres órdenes de gobierno.*
- *Reducir los impactos a la salud de la población provocados por la contaminación atmosférica.*

4.2 EJES ESTRATÉGICOS

Para el cumplimiento de los objetivos señalados, se proponen cinco ejes estratégicos, los cuales se concretan en 35 medidas y acciones específicas. A continuación en la

Tabla 21 se presentan los ejes estratégicos y las medidas asociadas a cada uno de ellos del ProAire, algunas de estas medidas se empezaron a aplicar desde el año 2013, por esto es que reportan avances a esa fecha:

Tabla 21. Resumen de ejes estratégicos y medidas.

EJE ESTRATÉGICO 1. Reducción de emisiones a la atmósfera	
<i>Medida 1.</i>	<i>Promover la movilidad integral en el AMG.</i>
<i>Medida 2.</i>	<i>Impulsar la construcción y desarrollo de nuevas líneas en los sistemas de transporte público masivo del AMG.</i>
<i>Medida 3.</i>	<i>Mejorar la inspección a las emisiones vehiculares así como el mantenimiento a los vehículos que circulan en el AMG.</i>
<i>Medida 4.</i>	<i>Implementar un programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados (PVVC).</i>
<i>Medida 5.</i>	<i>Reforzar los programas de verificación vehicular para vehículos pesados e implementar programas para mejorar las prácticas operativas.</i>
<i>Medida 6.</i>	<i>Promover la renovación, retroadaptación e incorporación de vehículos con bajas emisiones en la flota vehicular privada y de uso intensivo.</i>
<i>Medida 7.</i>	<i>Maximizar el beneficio de los combustibles UBA distribuidos en el AMG.</i>
<i>Medida 8.</i>	<i>Fomentar esquemas de autorregulación, mejora continua y auditoría en la industria para el cumplimiento de la legislación vigentes.</i>
<i>Medida 9.</i>	<i>Fomentar el uso, la instalación y capacitación de mejores tecnologías en procesos industriales, quema de combustibles y el control de emisiones en las industrias de jurisdicción federal y estatal.</i>
<i>Medida 10.</i>	<i>Impulsar el uso de combustibles más limpios en el sector industrial.</i>
<i>Medida 11.</i>	<i>Establecer convenios de cooperación y coordinación con la industria papelera del Estado de Jalisco para reducir las emisiones de SO₂.</i>
<i>Medida 12.</i>	<i>Establecer convenios de cooperación y coordinación con la industria vidriera y la industria química del Estado de Jalisco para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.</i>
<i>Medida 13.</i>	<i>Elaborar un convenio de colaboración para regular y reducir emisiones provenientes de los ingenios.</i>
<i>Medida 14.</i>	<i>Regular y reducir las emisiones por el uso de pinturas base solvente por recubrimiento de superficies y desengrasado.</i>
<i>Medida 15.</i>	<i>Promover mejores prácticas y equipos más eficientes para la cocción de alimentos en establecimientos a través de esquemas de regulación y nuevas tecnologías.</i>

Medida 16.	<i>Regular las actividades de elaboración artesanal de ladrillos y crear un programa para que los productores apliquen las mejores prácticas en las ladrilleras.</i>
Medida 17.	<i>Impulsar el control de vapores en terminales de almacenamiento y reparto de PEMEX, en el transporte y en estaciones de servicio.</i>
Medida 18.	<i>Establecer los lineamientos, regulaciones y buenas prácticas para reducir las emisiones generadas por quemas agrícolas (roza-tumba-quema y zafra de azúcar), forestales y residuos urbanos.</i>
Medida 19.	<i>Regular las actividades de extracción en bancos de materiales y las actividades de preparación de sitios en construcción.</i>
Medida 20.	<i>Impulsar la creación de una Norma Ambiental Estatal (NAE) para establecer límites máximos permisibles de emisión más estrictos para vehículos automotores a combustión.</i>

EJE ESTRATÉGICO 2. Gobernanza	
Medida 21.	<i>Implementación del programa de Transporte Escolar para planteles educativos en el Estado de Jalisco.</i>
Medida 22.	<i>Fortalecer los esquemas de inspección y vigilancia en la industria.</i>

EJE ESTRATÉGICO 3. Fortalecimiento institucional	
Medida 23.	<i>Instrumentar del Registro de Emisiones y Tránsito de Contaminantes estatal.</i>
Medida 24.	<i>Crear el Sistema de Información Estatal de Emisiones Industriales.</i>
Medida 25.	<i>Instrumentar del Registro de Emisiones y Tránsito de Contaminantes municipal.</i>
Medida 26.	<i>Actualizar y mejorar el Plan de Contingencias Atmosféricas del AMG.</i>
Medida 27.	<i>Actualizar el Programa estatal de educación ambiental para el desarrollo sustentable en materia de calidad del aire.</i>
Medida 28.	<i>Desarrollar las capacidades para generar el pronóstico de la calidad del aire, analizar la dispersión de contaminantes y desarrollar escenarios utilizando herramientas de modelación.</i>
Medida 29.	<i>Asegurar el funcionamiento eficiente, confiable y oportuno, así como la ampliación del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ).</i>
Medida 30.	<i>Establecer el Comité Núcleo para la implementación, seguimiento y evaluación para el ProAire.</i>

EJE ESTRATÉGICO 4. Generación y aplicación del conocimiento	
<i>Medida 31.</i>	<i>Mejorar y ampliar los esquemas de comunicación a la población sobre la calidad del aire en tiempo real y su importancia.</i>
<i>Medida 32.</i>	<i>Desarrollar proyectos de investigación científica para conocer la dinámica atmosférica y los mecanismos de formación de contaminantes secundarios en la atmósfera del AMG.</i>
<i>Medida 33.</i>	<i>Actualizar el inventario de emisiones de contaminantes criterio para el Estado de Jalisco y desarrollar el inventario de emisiones de contaminantes tóxicos.</i>

EJE ESTRATÉGICO 5. Protección a la salud de la población	
<i>Medida 34.</i>	<i>Reducir la exposición de la población a partículas por medio de la expansión de la cubierta vegetal en las ciudades.</i>
<i>Medida 35.</i>	<i>Desarrollar el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) del Estado de Jalisco en materia de calidad del aire.</i>

EJE ESTRATÉGICO 1. REDUCCIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA

Medida 1. Promover la movilidad integral en el AMG.

Objetivo: Diseñar e implementar programas de movilidad integral que ayuden a reducir el número de viajes de vehículos automotores, agilizar el tránsito vehicular e incrementar la movilidad no motorizada.

Justificación: En el AMG existe una desconexión entre la necesidad de viajes y los sistemas de transporte generando un alto impacto en los consumos energéticos que se ven reflejados en altos costos económico-sociales y contaminantes. Por lo tanto, es necesario crear un plan integral de movilidad que permita mayor infraestructura que involucre y permita el desarrollo de sistemas motorizados y no motorizados, así como una priorización de la jerarquía peatonal en zonas críticas para generar inclusión y mayor calidad de vida en la región.

Con el Plan Maestro de Movilidad Integral, se busca lograr un impacto positivo apegándose a las siguientes características: calidad y eficiencia en el transporte, cobertura metropolitana, equidad y cuidado al ambiente; además, se complementará con el Plan Maestro de Movilidad no Motorizada.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.1	Elaborar e implementar un Plan Maestro de Movilidad Integral para el AMG.	Municipios	Plan Maestro de Movilidad Integral implementado.	☐							
1.2	Establecer un mecanismo de coordinación para coadyuvar en la implementación del Plan Maestro de Movilidad No Motorizada.	Municipios	Mecanismo de coordinación establecido.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.3	Desarrollar y mantener una red de infraestructura para transporte no motorizado.	Municipios	Tipo de infraestructura desarrollada por año. Kilómetros de infraestructura no motorizada desarrollada por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Promover y difundir conceptos de cultura y movilidad no motorizada entre la población en general.	Secretaría de Movilidad SEMADET	Campañas de promoción y difusión de cultura vial implementadas. No. de personas alcanzadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Implementar un programa de préstamo de bicicletas.	Gobierno del Estado de Jalisco	Programa de préstamo de bicicletas implementado en sus diferentes fases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Actualizar indicadores de movilidad urbana.	Secretaría de Movilidad	Indicadores de movilidad urbana actualizados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
1.7	Actualizar los aforos vehiculares existentes.	Secretaría de Movilidad	Indicadores de aforo vehicular actualizados.		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
1.8	Establecer rutas ordinarias en zonas de nuevo desarrollo.	Secretaría de Movilidad	No. de rutas ordinarias implementadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9	Establecer rutas exprés para el transporte público de pasajeros.	Secretaría de Movilidad	No. de rutas exprés implementadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.10	Establecer rutas exprés, locales y metropolitanas de transporte de carga.	Secretaría de Movilidad	No. de rutas exprés de carga implementadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.11	Restringir la circulación de transporte de carga por zonas de tránsito intenso o en horarios conflictivos.	Secretaría de Movilidad	No. de calles o avenidas con tránsito restringido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.12	Promover la instalación o reubicación estratégica de bases para taxis.	Secretaría de Movilidad SEMADET	No. de bases de taxis reubicadas. No. de bases nuevas de taxis instaladas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.13	Establecer un convenio de colaboración con las autoridades de seguridad pública, tránsito y transporte para la vigilancia y cumplimiento de esta medida.	Secretaría de Movilidad SEMADET	Convenio elaborado y firmado.								

Actores relevantes: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial(SEMADET), Secretaría de Movilidad, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: Realizar trabajos de coordinación con las diferentes autoridades de transporte y vialidad, para promover la planeación integrada de los sistemas de transporte. Las direcciones de ecología de los municipios en coordinación con la Secretaría de Movilidad de Jalisco elaborarán un diagnóstico sobre la operación e infraestructura que utiliza el transporte, en donde se identifiquen y analicen puntos conflictivos y rutas alternativas técnicamente adecuadas e impulsarán la elaboración de proyectos ejecutivos para la implementación de los corredores seleccionados y se buscarán esquemas de financiamiento. La Secretaría de Movilidad y SEMADET se coordinarán para promover la implantación de nuevas líneas exprés en el transporte público ordinario.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 2. Impulsar la construcción y desarrollo de nuevas líneas en los sistemas de transporte público masivo del AMG.

Objetivo: Minimizar el número de viajes en vehículos automotores a través de la implementación de nuevas líneas de transporte público de mediana capacidad con calidad y bajas emisiones en el AMG (SITEUR y Macrobus).

Justificación: La cantidad de emisiones por el sistema de transporte público en el AMG se ha incrementado dado el número de camiones que se requieren para cumplir con la demanda de los usuarios. En el AMG existe una desconexión entre la necesidad de viajes y los sistemas de transporte generando un alto impacto en los consumos energéticos que se ven reflejados en altos costos económico-sociales y contaminantes. Es por lo anterior que se requiere que esta demanda se cubra utilizando medios de transporte más eficientes como el Tren Ligero (SITEUR) o el Macrobus.

Esta medida debe desarrollarse en coordinación con el Plan de Movilidad integral (Medida 1).

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2.1	Implementar un sistema de peaje unificado en el transporte público de pasajeros entre SITEUR y Macrobus.	Secretaría de Movilidad SEMADET	Sistema de peaje unificado implementado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
2.2	Promover el establecimiento de nuevas líneas en el Sistema de Tren Eléctrico Urbano (SITEUR).	Secretaría de Movilidad SEMADET	No. de líneas de SITEUR establecidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3	Promover el establecimiento de nuevas líneas en el Sistema Macrobus.	Secretaría de Movilidad	No. de nuevas líneas de Macrobus implementadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4	Crear centros de transferencia intermodal para transporte integral entre SITEUR y Macrobus.	Secretaría de Movilidad	No. de centros de transferencia intermodal en funcionamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial(SEMADET), Secretaría de Movilidad, municipios, universidades y centros de investigación y Sistema del Tren Eléctrico Urbano (SITEUR).

Instrumentación: La Secretaría de Movilidad realizará trabajos de coordinación con las diferentes autoridades de transporte y vialidad, para promover la implementación de un sistema unificado de peaje. La Secretaría de Movilidad y SEMADET colaborarán para promover la implantación de nuevas líneas en transporte público Macrobús y además, establecerán nuevas líneas de transporte masivo de bajas emisiones y mediana capacidad (por ejemplo, el tren eléctrico) y centros de transferencia modales donde confluyan diversos tipos de transporte (motorizado y no motorizado) y espacios para estacionarse.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 3. Mejorar la inspección a las emisiones vehiculares así como el mantenimiento a los vehículos que circulan en el AMG.

Objetivo: Evaluar el desempeño del programa de control de emisiones vehiculares vigente y mejorar el cumplimiento del programa de Afinación Controlada (AC).

Justificación: Se estima que los vehículos carburados a gasolina que tienen un buen mantenimiento preventivo, pueden alcanzar reducciones del orden del 50% en las emisiones de partículas, CO y COV principalmente, y del orden del 40% en vehículos a diesel. En el AMG en Mayo de 2012 existen 770 talleres acreditados por el programa que han ayudado a reducir las emisiones a la atmósfera. No obstante, es necesario lograr un mayor índice de cumplimiento, una prueba de emisiones más estricta y confiable con criterios homologados en todo el estado, además de concientizar a la sociedad sobre la importancia del cumplimiento del AC.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
3.1	Realizar un diagnóstico de la operación del programa de control de emisiones vehiculares vigente.	SEMADET	Diagnóstico elaborado.	☐							
3.2	Realizar un programa de inspección a los talleres y centros de verificación acreditados.	SEMADET PROEPA	Programa de inspección realizado. No. de visitas de inspección realizadas.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
3.3	Impartir periódicamente capacitación técnica y otorgar una certificación a los empleados de los talleres acreditados.	SEMADET	No. de cursos impartidos. No. de personas certificadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4	Elaborar un análisis de factibilidad para el establecimiento de la verificación semestral para vehículos particulares.	SEMADET	Análisis de factibilidad elaborado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
3.5	Establecer la verificación dinámica a cinco gases (HC, CO, CO ₂ , O ₂ , NO ₂).	SEMADET	Verificación dinámica a cinco gases establecida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
3.6	Establecer la verificación vehicular como requisito ante la solicitud de cualquier trámite vehicular.	Gobierno del Estado de Jalisco	Verificación Vehicular establecida como requisito.		<input checked="" type="checkbox"/>						
3.7	Crear una campaña de difusión permanente del programa de verificación vehicular.	SEMADET	Campaña de difusión creada. No. de personas alcanzadas por año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.8	Crear convenios para que los medios de comunicación promocionen el programa.	SEMADET	Convenios creados.	<input checked="" type="checkbox"/>							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: Gobierno del Estado de Jalisco, SEMADET, Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA), SEMARNAT-INECC, talleres y/o centros de verificación, organismos de verificación y/o auditoría independiente, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET se coordinará con la PROEPA para realizar visitas de inspección y capacitación a los talleres acreditados así como una campaña de concientización a la sociedad buscando el incrementar el cumplimiento al programa de verificación vehicular.

La SEMADET se coordinará con el INECC para realizar el diagnóstico de la operación del programa de control de emisiones vehiculares vigente, y de manera individual elaborará un análisis de factibilidad para el establecimiento de la verificación semestral y verificación a cinco gases (HC, CO, CO₂, O₂, NO₂).

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 4. Implementar un programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados (PVVC).

Objetivo: Promover el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados.

Justificación: La verificación vehicular es obligatoria en el AMG desde el 1 de Marzo de 1997. En 2011 se tuvo una verificación del 50% del parque vehicular estatal, estimado en 482,934 unidades según datos de la Dirección General de Control Vehicular. Por tanto, se estima que aproximadamente la mitad de la flota vehicular de la AMG circula sin participar en este programa.

Los vehículos que no se encuentran en condiciones óptimas de operación o que no tienen un adecuado mantenimiento, tienen emisiones significativamente mayores que las de aquéllos vehículos que reciben un buen mantenimiento.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
4.1	Diseñar e implementar el programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados.	SEMADET Secretaría de Movilidad	Programa implementado.	☐							
4.2	Adecuar el marco jurídico para crear el programa de detención y retiro de vehículos contaminantes.	SEMADET	Adecuaciones realizadas al marco jurídico.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
4.3	Destinar recursos humanos, financieros y tecnológicos para la implementación del programa.	SEMADET	Recursos humanos, financieros y tecnológicos destinados por año.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.4	Implementar una línea de denuncia ciudadana para reportar vehículos visiblemente contaminantes, sin verificación y/o talleres corruptos.	SEMADET	Línea de denuncia implementada. No. de reportes ciudadanos por año.	☐							
4.5	Adquirir sensores remotos y opacímetros, para la detección y retiro de la circulación de vehículos ostensiblemente contaminantes.	SEMADET	No. de sensores remotos adquiridos. No. de autos detectados por año.	☐		☐			☐		
4.6	Mejorar las capacidades técnicas, y equipamiento de los oficiales de tránsito.	Secretaría de Movilidad	No. de cursos impartidos. No de personas capacitadas.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, Secretaría de Movilidad, SEMARNAT-INECC, universidades y centros de investigación, organismos de verificación y/o auditoría independiente.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Instrumentación: Las SEMADET y la Secretaría de Movilidad ejecutarán un proyecto para reforzar la difusión del programa mediante campañas de promoción permanentes, buscando la obligatoriedad de presentar la verificación vehicular ante la solicitud de trámites vehiculares. Las direcciones de ecología municipales, se coordinarán con la Secretaría de Movilidad para implementar y actualizar el PVVC. La SEMARNAT-INECC apoyará técnicamente para la creación del PVVC.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 5. Reforzar los programas de verificación vehicular para vehículos pesados e implementar programas para mejorar las prácticas operativas.

Objetivo: Reducir las emisiones y mejorar la eficiencia energética de los vehículos pesados mediante la verificación vehicular y buenas prácticas de conducción.

Justificación: El autotransporte de carga y de pasajeros de jurisdicción federal o estatal, contribuye significativamente a las emisiones de PM_{2.5} y PM₁₀, que son contaminantes que tienen efectos serios sobre la salud pública. Lo anterior hace necesario que estos vehículos cumplan con el programa de verificación vehicular correspondiente, y así se controlen sus emisiones. La verificación de este tipo de vehículos se rige por la NOM-045-SEMARNAT-2005, que es una norma que requiere una evaluación cualitativa de la emisión de partículas.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
5.1	Mantener un inventario actualizado de los vehículos del transporte de carga en el estado.	SEPAF	Inventario actualizado.	☐	☐			☐			☐
5.2	Analizar si la capacidad instalada de verificación vehicular para el transporte federal es suficiente.	SCT	Análisis realizado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
5.3	Implementar Programa de Verificación Vehicular Obligatorio (PVVO) para el transporte local de carga y de pasajeros.	SEMADET	PVVO de carga local y de pasajeros implementado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
5.4	Incluir los vehículos pesados a diesel en el programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados.	SEMADET	Vehículos pesados a diesel incorporados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
5.5	Incorporar transportistas y flotillas de reparto al Programa de Transporte Limpio.	SEMARNAT	No. de transportistas incorporados a TL.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.6	Implementar la componente urbana de Transporte Limpio para el transporte local de carga y de pasajeros.	SEMARNAT SEMADET	Programa implementado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores relevantes: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial SEMADET, Secretaría de Planeación Administración y Finanzas (SEPAF), Secretaría de Movilidad, SEMARNAT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET en coordinación con la SEPAF y la Secretaría de Movilidad promoverán la modernización del transporte de carga y pasaje que circula en la región, así como su incorporación al PVVO. La SCT, evaluará la necesidad de incorporar más centros de verificación vehicular para vehículos de jurisdicción federal en el Estado.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

La SEMADET en colaboración con la SEMARNAT, implementará la componente urbana del Programa Transporte Limpio.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 6. Promover la renovación, retroadaptación e incorporación de vehículos con bajas emisiones en la flota vehicular privada y de uso intensivo.

Objetivo: Aumentar la tasa de la renovación y retroadaptación de tecnologías de control en las unidades que integran la flota vehicular privada y de uso intensivo e incrementar el número de unidades en circulación con bajas emisiones.

Justificación: Los vehículos más viejos tienen mayores emisiones, debido a la falta de tecnologías de control y al desgaste de los motores, así como menor eficiencia energética que los vehículos de modelos más recientes. Esto se agrava cuando estos vehículos funcionan como parte de una flota de servicio intensivo (taxis, transporte público, vehículos de reparto, transporte escolar y de personal).

Considerando las condiciones mecánicas y de mantenimiento en que se encuentran los vehículos del AMG, se prevé que por lo menos el 50% (350,000) de los vehículos particulares modelo 1986 a 1992 son susceptibles de incorporar estos cambios tecnológicos.

El convertidor catalítico de tres vías ha sido considerado como un dispositivo eficiente para el tratamiento de los gases de combustión cuya finalidad es la de reducir las emisiones contaminantes de NO_x.

Por otro lado, renovar los vehículos más viejos genera la oportunidad de reducir emisiones e incrementar la eficiencia energética de manera simultánea, con el consecuente ahorro en el consumo de combustibles. Una oportunidad adicional de reducción de emisiones puede derivarse del cambio de combustible de diesel a gas natural.

En general, el precio relativo de venta de estas unidades sigue siendo alto en comparación a vehículos equivalentes de combustión interna, aún y cuando la comparación de los costos totales a valor presente para la vida útil de las unidades muestre las ventajas del ahorro obtenido como consecuencia de una mayor eficiencia energética; sus costos sociales también disminuyen como resultado de las menores emisiones.

Adicionalmente, los costos iniciales se harán menores de acuerdo con la penetración de las tecnologías en el mercado.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6.1	Mantener un inventario actualizado de la flota vehicular en circulación en el AMG.	SEPAF	Inventario actualizado.	☐	☐			☐			☐
6.2	Elaborar un estudio de costo-beneficio para determinar la edad, tipo, y tecnología de las unidades susceptibles de ser renovadas o retroadaptadas.	Secretaría de Movilidad	Estudio de costo-beneficio elaborado.	☐							
6.3	Incorporar los resultados del estudio a las políticas de transporte.	Secretaría de Movilidad	Información incorporada.	☐							
6.4	Implementar un programa de financiamiento para retroadaptación de equipos de control.	Secretaría de Movilidad	Programa de financiamiento implementado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.5	Implementar un programa de financiamiento orientado a la renovación de las unidades que integran la flota vehicular de uso intensivo, privilegiando unidades con bajas o cero emisiones.	Secretaría de Movilidad	Programa de financiamiento implementado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6.6	Incorporar la flota vehicular de uso intensivo al programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados.	Secretaría de Movilidad	Flota vehicular de uso intensivo incorporada.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.7	Desarrollar un programa de creación de infraestructura de servicio y recarga para la flota vehicular de uso intensivo con bajas emisiones.	SEMADET	Programa de creación de infraestructura implementado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.8	Formular convenios con la iniciativa privada para la creación infraestructura de recarga de combustibles alternativos.	Secretaría de Movilidad	Convenios elaborados y firmados.	<input checked="" type="checkbox"/>							
6.9	Incorporar un holograma especial para vehículos con bajas o cero emisiones.	SEMADET	Holograma incorporado al PVVO. No. de vehículos que lo obtienen al año.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.10	Estudiar la implementación de zonas de libre circulación y otros incentivos para este tipo de hologramas.	Secretaría de Movilidad	Estudio elaborado.			<input checked="" type="checkbox"/>					

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6.11	Implementar un programa de renovación de convertidores catalíticos en vehículos de año modelo 1992 y posteriores por medio de un esquema de financiamiento.	SEMADET	Programa implementado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEPAF, Secretaría de Movilidad, SEMARNAT, Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE), municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEPAF en coordinación con la Secretaría de Movilidad mantendrá actualizado el padrón de la flota vehicular de uso particular. La Secretaría de Movilidad promoverá una serie de acciones que permitan la sustitución de la flota vehicular de uso intensivo, dando prioridad a aquellas unidades de mayor antigüedad. Adicionalmente, las direcciones de ecología de los municipios buscarán esquemas de financiamiento para la obtención de nuevas unidades (taxis, transporte público, vehículos de reparto, transporte escolar y de personal). La Secretaría de Movilidad, la SEMADET y la SEPAF, diseñarán y ejecutarán una estrategia integral para promover el uso de vehículos privados con bajas emisiones. Particularmente, la SEMADET y la Secretaría de Movilidad incorporarán un holograma especial para este tipo de vehículos y analizarán la creación de zonas de libre circulación para los mismos. Adicionalmente, desarrollarán esquemas de financiamiento e incentivos para el uso de vehículos privados con bajas emisiones. Paralelamente, crearán un grupo de trabajo con la iniciativa privada, PEMEX y CFE, para identificar las diversas opciones de inversión en el desarrollo de infraestructura para la distribución del combustible para estos vehículos. Finalmente, la SEMADET en coordinación con la Secretaría de Movilidad conformará un grupo de trabajo para la creación del proyecto de adaptación (Retrofit) y sustitución de convertidores catalíticos en vehículos a gasolina así como para la búsqueda de esquemas de financiamiento y su aplicación.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 7. Maximizar el beneficio de los combustibles UBA distribuidos en el AMG.

Objetivo: Promover el aprovechamiento de los combustibles UBA que PEMEX distribuye en el AMG, a través de la introducción de unidades que cumplan con límites de emisión más estrictos a los que establecen las NOM.

Justificación: El diesel y la gasolina que PEMEX distribuye en el AMG, tiene contenido ultra bajo de azufre (15 ppm y 30 ppm respectivamente). Estos combustibles son necesarios para el correcto funcionamiento de las modernas tecnologías de control de emisiones.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
7.1	Promover la disponibilidad en el AMG de vehículos con las más modernas tecnologías de control de emisiones.	SEMADET SEMARNAT	No. de vehículos vendidos.	☐						☐	☐
7.2	Promover entre los responsables de las flotas de uso intensivo el uso de vehículos con modernas tecnologías de control de emisiones.	SEMADET SEMARNAT	No. y tipo de campañas de promoción realizadas. No. de flotas que han adquirido vehículos con modernas tecnologías.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
7.3	Desarrollar mecanismos de reconocimiento a los responsables de flotas que utilicen vehículos con modernas tecnologías de control de emisiones.	SEMARNAT SEMADET	Mecanismos de reconocimiento implementados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.4	Desarrollar un paquete de estímulos para la renovación del parque vehicular con vehículos con modernas tecnologías de control de emisiones.	SHCP SEPAF	Estímulos fiscales otorgados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMARNAT, Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), SEMADET, Secretaría de Planeación Administración y Finanzas (SEPAF), Secretaría de Energía (SENER) y PEMEX.

Instrumentación: SEMADET impulsará que la renovación del parque vehicular de flotillas de gobierno, particulares o de servicios de transporte, se realice considerando la adquisición de vehículos con tecnologías más modernas para el control de emisiones capaces de aprovechar efectivamente el combustible UBA disponible en el AMG.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada			<input checked="" type="checkbox"/>					

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 8. Fomentar esquemas de autorregulación, mejora continua y auditoría en la industria para el cumplimiento de la legislación vigentes.

Objetivo: Aumentar la incorporación de las industrias en los programas de autorregulación que ayude a reflejar una reducción de sus emisiones contaminantes.

Justificación: Los programas de autorregulación se basan en el cumplimiento a la legislación vigente apoyada en la gestión ambiental y la mejora continua de procesos y productos voluntaria; resultando esto en un aumento en la eficiencia económica, ambiental y legal de la empresa. Gracias a lo anterior mejora la competitividad industrial y el desempeño de las empresas, así como la imagen pública de las mismas.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
8.1	Realizar un inventario periódicamente de industrias de jurisdicción federal y estatal presentes en el Estado.	SEMARNAT SEMADET	Inventario actualizado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.2	Estudio para evaluar la necesidad de mejorar los reconocimientos a la industria en los programas de autorregulación.	PROEPA	Estudio realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
8.3	Identificar y promover esquemas de financiamiento para las acciones que se comprometan en los convenios.	PROEPA	Esquemas de financiamiento identificados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
8.4	Promover que las empresas de jurisdicción federal ingresen al Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAА) para obtener la certificación de Industria Limpia de PROFEPA.	PROEPA PROFEPA	No. de empresas inscritas en el PNAА.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5	Promover el ingreso de las empresas de jurisdicción federal y local asentadas en el Estado al Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad.	SEMADET PROFEPA	No. de empresas de jurisdicción federal y local inscritas en el programa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6	Establecer convenios de colaboración con centros de investigación e instituciones de educación superior para desarrollar proyectos de producción más limpia en el Estado.	SEMADET SEMARNAT	No. de convenios de colaboración firmados y vigentes.	<input type="checkbox"/>							
8.7	Implementar programas de capacitación dirigido a industriales, sobre métodos de producción más limpia.	SEMADET SEMARNAT	Programas de capacitación implementados. No. de industriales capacitados en métodos de producción más limpia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA), cámaras de comercio y de servicios, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET y la PROEPA deberán incentivar el proceso de Autorregulación Voluntaria (certificados de industria limpia y Liderazgo Ambiental para la Competitividad), a través de convenios con cámaras y asociaciones de industriales, sobre todo mediana y pequeña.

Así mismo, elaborarán esquemas que promuevan y hagan viable los programas de autorregulación y estudiarán la posibilidad de establecer un esquema de autorregulación a nivel estatal y municipal.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 9. Fomentar el uso, la instalación y capacitación de mejores tecnologías en procesos industriales, quema de combustibles y el control de emisiones en las industrias de jurisdicción federal y estatal.

Objetivo: Reducir emisiones mediante la implementación de modernas tecnologías para procesos, quema de combustibles y sistemas de control de emisiones en instalaciones.

Justificación: La sustitución y/o renovación tecnológica en quemadores de combustible y en equipos de control de emisiones permiten una reducción considerable generación de contaminantes a la atmósfera, con lo que se contribuye a la mejora de la calidad del aire en la zona y a aumentar la eficiencia económico-ambiental en las empresas participantes.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
9.1	Identificar las empresas con las mayores emisiones contaminantes en PM, SO ₂ , NO _x y COV.	SEMADET SEMARNAT	No. de empresas identificadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
9.2	Establecer un convenio para que las empresas identificadas adopten tecnologías más modernas para procesos, quema de combustibles y sistemas de control de emisiones.	SEMADET SEMARNAT	Convenio elaborado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
9.3	Proporcionar asesoría técnica y financiera a empresas para la selección, compra e instalación modernas para procesos, quema de combustibles y sistemas de control de emisiones.	SEMADET SEMARNAT	No. de empresas asesoradas. No. de equipos modernos para la quema de combustibles instalados. No. de equipos de control instalados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT y universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET y SEMARNAT, capacitarán y promoverán la implementación o modernización de procesos, quemadores de combustibles y equipos de control de emisiones en industrias de jurisdicción federal y estatal.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 10. Impulsar el uso de combustibles más limpios en el sector industrial.

Objetivo: Reducir las emisiones de contaminantes mediante el uso de combustibles alternos que generen menos emisiones a la atmósfera.

Justificación: Diversas instalaciones industriales utilizan diesel, coque y combustóleo como combustibles, lo cual tiene como consecuencia la emisión de SO₂ y partículas en cantidades significativas. Estas emisiones podrán reducirse al sustituirlos por combustibles líquidos o gaseosos más limpios. De manera simultánea, se buscará limitar a un máximo de 0.05% en peso, el contenido de azufre en los combustibles industriales líquidos en el AMG.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
10.1	Elaborar un diagnóstico sobre el uso de combustibles en la industria, sus tendencias, escenarios futuros y factibilidad de cambio en función de su disponibilidad, precio, emisiones atmosféricas y relación costo-beneficio.	SEMADET	Diagnóstico elaborado.	☐							
10.2	Establecer un convenio para que las empresas con las mayores emisiones de partículas, SO ₂ y NO _x , utilicen combustibles con un contenido de azufre máximo de 0.05% en peso.	SEMARNAT SEMADET	Convenio elaborado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
10.4	Crear un programa para impulsar el uso de combustibles más limpios utilicen combustibles con un contenido de azufre máximo de 0.05% en peso.	SEMADET SENER	Programa implementado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
10.5	Establecer un programa de seguimiento, vigilancia y evaluación del cambio de combustibles y darle seguimiento al mismo.	PROEPA PROFEPA	Programa implementado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.6	Promover la investigación para el desarrollo de combustibles alternos, evaluando sus efectos ambientales.	SEMADET	No. de proyectos desarrollados por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, PROEPA, SEMARNAT, PROFEPA, SENER, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: Las autoridades ambientales y del sector energético elaborarán un diagnóstico del uso de combustibles empleados en las zonas de estudio, adicionalmente buscarán convenios con universidades o centros de investigación especializados en temas de energía y medio ambiente, con la finalidad de promover el uso de combustibles limpios (alternos), promoviendo la investigación y posibles alternativas de financiamiento, así como la implementación de estímulos fiscales. La SEMARNAT formará un grupo de trabajo para hacer revisar y actualizar la NOM-086-SEMARNAT para evaluar la factibilidad de establecer límites máximos permisibles más estrictos.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES:								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada			<input checked="" type="checkbox"/>					

Medida 11. Establecer convenios de cooperación y coordinación con la industria papelera del Estado de Jalisco para reducir las emisiones de SO₂.

Objetivo: Reducir las emisiones a la atmósfera de SO₂ relacionadas con la producción de papel.

Justificación: En los procesos productivos del papel se generan emisiones de SO₂ de manera continua. El SO₂ es un contaminante que produce fuertes impactos a las vías respiratorias, además de ser precursor de la lluvia ácida y formar contaminantes secundarios.

En las zonas de estudio se generan 6,744 toneladas al año de SO₂ de las cuales el 12% corresponde a la producción de papel.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
11.1	Desarrollar un diagnóstico de la industria papelera en la zona de estudio.	SEMARNAT	Diagnóstico desarrollado.	☐							
11.2	Establecer un convenio de colaboración con la industria del papel para promover e implementar programas de reducción de emisiones.	SEMARNAT	Convenio elaborado y firmado.	☐							
11.3	Promover la implantación de equipos de control de emisiones en los procesos de la industria del papel.	SEMARNAT	No. y tipo de equipos de control instalados. Industria donde se instalaron.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, PROFEPA, PROEPA, cámaras de la industria del papel, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMARNAT en coordinación con la SEMADET, centrará su atención en la minimización de las emisiones de SO₂ en la industria del papel promoviendo la cooperación con una visión estratégica “ganar-ganar”, el uso de combustibles que cumplan con la normatividad vigente, e implementarán otras acciones aplicables a este tipo de industrias contenidas en este documento.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada			<input checked="" type="checkbox"/>					

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 12. Establecer convenios de cooperación y coordinación con la industria vidriera y la industria química del Estado de Jalisco para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Objetivo: Reducir las emisiones a la atmósfera de COV relacionadas con la producción de vidrio y la industria química (en especial la producción de aceites y grasa vegetales comestibles).

Justificación: En el proceso del vidrio se generan emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5} (en ocasiones con trazas de metales) y COV. Se estima que en total la industria del vidrio asentada en la zona emite 243 toneladas de PM₁₀, 238 toneladas de PM_{2.5} y 1,072 toneladas al año de COV.

La industria química se compone por diversos giros entre los que destacan los laboratorios farmacéuticos, la producción de plásticos y la producción de aceites, grasas y sus derivados. Conforme datos del INEM 2005, en las zonas de estudio se generan 17,369 toneladas al año de COV de las cuales el 24% corresponde a la industria química, siendo aproximadamente el 69% generados por la producción de aceites, grasas y derivados.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
12.1	Desarrollar un diagnóstico e inventario de la industria vidriera y la industria química en la zona de estudio.	SEMARNAT	Diagnóstico desarrollado. Inventario elaborado.	☐							
12.2	Establecer un convenio de colaboración con la industria vidriera y la industria química para promover e implementar programas de reducción de emisiones.	SEMARNAT	Convenio elaborado y firmado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
12.3	Promover la implantación de equipos de control de emisiones en los procesos de la industria del vidrio y la industria química.	SEMARNAT	No. y tipo de equipos de control instalados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.4	Promover el uso de combustibles más limpios en la industria vidriera y la industria química.	SEMARNAT	Volumen de combustibles usados en el estado por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, PROFEPA, PROEPA, cámara de la industria del vidrio, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMARNAT centrará su atención en la minimización de las emisiones de PM₁₀, PM_{2.5} y COV en la industria del vidrio y la industria química promoviendo el uso de combustibles más limpios.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		

Medida 13. Elaborar un convenio de colaboración para regular y reducir emisiones provenientes de los ingenios azucareros.

Objetivo: Reducir las emisiones a la atmósfera de PM₁₀, PM_{2.5} y COV provenientes de los ingenios.

Justificación: La agroindustria azucarera es una actividad relevante para la economía estatal, sin embargo durante el proceso de producción del azúcar se emite a la atmósfera una carga importante de contaminantes principalmente por quema de bagazo y combustión de combustibles fósiles en calderas y hornos.

De igual manera es común la generación de partículas y polvos durante ambos procesos y en el almacenamiento que también ponen en riesgo principalmente la salud de la población.

Zona de aplicación: Municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
13.1	Desarrollar un diagnóstico detallado de las actividades de la industria azucarera e identificar alternativas para minimizar las emisiones de la zafra, la quema de bagazo y la quema de combustibles fósiles.	SEMADET	Diagnóstico desarrollado.	☐							
13.2	Establecer un convenio de colaboración con los ingenios azucareros para aplicar las mejores alternativas.	SEMADET	Convenio elaborado y firmado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
13.3	Promover la renovación de calderas y el control de emisiones en los procesos de la industria azucarera.	SEMADET	No. y tipo de equipos de control instalados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.4	Promover la implementación de sistemas de control de partículas durante la fase de proceso y almacenamiento.	SEMADET	No. y tipo de equipos de control instalados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.5	Implementar programas de capacitación dirigido a productores de azúcar, sobre métodos de producción más limpia.	SEMADET SEMARNAT	Programas de capacitación implementados. No. de industriales capacitados en métodos de producción más limpia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, PROFEPA, PROEPA, cámaras de la industria del azúcar, productores de la caña de azúcar, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET centrará su atención en la minimización de las emisiones de PM₁₀, PM_{2.5} y COV en la industria azucarera promoviendo la implantación de equipos de control de emisiones en los procesos de la industria azucarera, e implementarán otras acciones aplicables a este tipo de industrias contenidas en este documento.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 14. Regular y reducir las emisiones por el uso de pinturas base solvente por recubrimiento de superficies y desengrasado.

Objetivo: Promover mejores prácticas y regulaciones de pintado para la reducción de emisiones en establecimientos que manejan y producen COV en sus procesos.

Justificación: En Jalisco existe una gran variedad de actividades comerciales y de servicios orientadas principalmente a abastecer al sector industrial de productos y materias primas que contienen solventes. Así mismo, existen también numerosos talleres dedicados al repintado automotriz, los cuales no realizan buenas prácticas, emitiendo considerables cantidades de contaminantes al aire, de manera directa al trabajador y a la población y sin que exista control y/o regulación sobre este tipo de actividades.

Los materiales usados como insumo en ambos sectores generan emisiones de partículas (aerosoles), COV y compuestos carcinogénicos durante diversos procesos de limpieza, recubrimiento de superficies, manufactura y distribución. Además, en el caso de las pinturas, éstas contienen un alto porcentaje de sustancias que al evaporarse y en presencia de radiación solar producen cantidades importantes de contaminantes secundarios como el O₃.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.1	Elaborar un inventario de distribuidores y manejadores de solventes (incluyendo talleres de repintado automotriz).	Municipio	Inventario de distribuidores y manejadores de solventes elaborado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIÓNES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.2	Actualizar el inventario de distribuidores y manejadores de solventes (incluyendo talleres de repintado automotriz).	Municipio	Inventario actualizado de distribuidores y manejadores de solventes actualizado.		☐			☐			☐
14.3	Ubicar los establecimientos de repintado existentes en un Sistema de Información Geográfica.	Municipios	Mapa de ubicación de talleres de repintado automotriz.	☐	☐			☐			☐
14.4	Realizar un estudio para identificar mejores tecnologías de limpieza y repintado de superficies en sus diferentes modalidades.	Municipios	Estudio realizado. Tecnologías identificadas.	☐						☐	
14.5	Generar un manual de buenas prácticas de limpieza y repintado de superficies en sus diferentes modalidades.	SEMADET	Manuales de buenas prácticas elaborados.	☐				☐			
14.6	Realizar cursos de capacitación de buenas prácticas de limpieza y repintado de superficies en sus diferentes modalidades.	Municipios	No. de cursos impartidos. No de personas capacitadas.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.7	Promover en los talleres de repintado automotriz el uso de mejores tecnologías.	SEMADET	No. y tipo de campañas realizadas. No de talleres capacitados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14.8	Fomentar el uso de productos de consumo domésticos base agua e incentivar la disminución de solventes.	Municipios	No. y tipo de campañas de promoción de productos base agua realizada. No de personas alcanzadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14.9	Desarrollar campañas de concientización a los usuarios sobre los daños potenciales a la salud por el uso inadecuado de los solventes.	Municipio	Programas de concientización implementados. Personas capacitadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14.10	Elaborar un análisis costo beneficio para la conformación de un parque de pintura automotriz.	SEMADET	Análisis costo beneficio elaborado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
14.11	Actualizar la normatividad que establece el contenido máximo permisible de COV en pinturas.	SEMARNAT	Normatividad actualizada.				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIÓNES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.12	Analizar la factibilidad de reglamentar a nivel municipal la comercialización, manejo y transporte de solventes.	Municipio	Análisis de factibilidad elaborado.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Actores relevantes: Municipios, SEMADET, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: Las direcciones de ecología de los municipios del AMG y la SEMADET de manera coordinada con las cámaras de comercio e industria, universidades y centros de investigación, tendrán actualizado un inventario de talleres de pintado (formales e informales) en el que se identifiquen las principales sustancias utilizadas, su tipo, volúmenes y grado de volatilidad. Con la información anterior se elaborará un mapa de su ubicación en un Sistema de Información Geográfica (SIG) así como un estudio para identificar y seleccionar las mejores tecnologías, procesos, equipos y prácticas disponibles para el repintado de automóviles con pinturas bases solvente. Diseñarán y ejecutarán una estrategia integral para la promoción para la fabricación, uso pinturas base agua y mejores prácticas de aplicación. Identificarán las diversas opciones de financiamiento que puedan apoyar a la adquisición de equipos para el control de repintado base solvente en talleres automotrices. Así mismo, se analizará la factibilidad de crear un parque de pintado automotriz fuera del área urbana y la reglamentación a nivel municipal la comercialización, manejo y transporte de solventes.

Con apoyo de la SEMARNAT se buscará actualizar la NOM vigente sobre el contenido máximo permisible de COV en pinturas de secado al aire base solvente.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 15. Promover mejores prácticas y equipos más eficientes para la cocción de alimentos en establecimientos a través de esquemas de regulación y nuevas tecnologías.

Objetivo: Disminuir las emisiones por quema de leña y carbón a través de buenas prácticas, mejores tecnologías y el uso de otros combustibles en la cocción de alimentos en establecimientos comerciales.

Justificación: En los municipios de estudio existen numerosos establecimientos dedicados a la venta de alimentos que emiten significativas cantidades de contaminantes al aire. Por ejemplo, se estima que la combustión de leña y carbón en el estado, contribuye con 69,624 ton/año de PM₁₀ y 66,839 de PM_{2.5} ton/año, ocasionando serias enfermedades respiratorias en la población.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15.1	Actualizar periódicamente el inventario de establecimientos que queman leña y carbón.	Municipio	Inventario de establecimientos que usan leña y carbón actualizado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
15.2	Desarrollar un diagnóstico detallado del impacto en la calidad del aire de este sector que incluya el uso de sistemas de información geográfica.	Municipio	Diagnóstico desarrollado. Mapa de ubicación de comercios que usan leña y carbón.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
15.3	Diseñar e implementar una estrategia técnico – económica para promover el uso de combustibles alternos y sistemas de control de emisiones.	Municipio	Estrategia diseñada e implementada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15.4	Desarrollar campañas de concientización a los usuarios.	Municipio	Programas de concientización implementados. Personas capacitadas.		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15.5	Desarrollar y aplicar un programa coordinado de inspección y supervisión.	PROEPA Municipio	Programa de inspección y supervisión desarrollado.			☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, PROEPA, municipios, INEGI, organizaciones de la sociedad civil, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: Las direcciones de ecología de los municipios en el AMG, en coordinación con la SEMADET, las universidades y centros de investigación, basados en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI desarrollarán un inventario de establecimientos que usan leña y carbón, su ubicación geográfica (incluyendo los volúmenes que consumen) y lo actualizarán periódicamente.

La SEMADET, elaborará un estudio para identificar y seleccionar las mejores tecnologías y prácticas para el control de las emisiones de este tipo de combustibles. Adicionalmente, diseñará y ejecutará una estrategia para la promoción del uso de GLP, natural u otros combustibles alternos, e identificarán diversas opciones de financiamiento para apoyar la adquisición de equipos de control de emisiones y/o la sustitución de los combustibles.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	☑	☑		☑			☑	

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 16. Regular las actividades de elaboración artesanal de ladrillos y crear un programa para que los productores apliquen las mejores prácticas en las ladrilleras.

Objetivo: Reducir la exposición de la población a las altas emisiones contaminantes provenientes de los procesos de combustión en hornos, mediante el control y regulación en los procesos de combustión y la supervisión de los combustibles.

Justificación: Se sabe que los hornos ladrilleros pueden contribuir significativamente a las emisiones de PM₁₀, PM_{2.5} y contaminantes tóxicos y a la exposición de la población a éstas. En Jalisco existen más de 2,000 ladrilleras, de las cuales 881 (44% del total) se localiza en el AMG; 19 en Guadalajara, 140 en Zapopan, 100 en Tlaquepaque, 295 en Tonalá, 130 en Tlajomulco de Zúñiga y 197 en El Salto. A consecuencia del acelerado y descontrolado crecimiento de la mancha urbana, actualmente estas ladrilleras se encuentran inmersas dentro de las zonas urbanas, provocando diversas molestias a la población, producto a las altas concentraciones de SO₂, NO_x y PM₁₀ que emiten de forma directa a la atmósfera.

Recientemente se ha encontrado que controlar las emisiones de compuestos conocidos como forzantes climáticos de vida corta – FCVC, (short lived climate forcers - SLCF) como el carbono negro (Black carbon – BC) se pueden implementar rápidamente con un efecto positivo, en la mitigación del efecto de cambio climático y la mejora de la calidad del aire. Comúnmente se considera que el BC es una fracción de las PM_{2.5}, estas emisiones representan una de las principales preocupaciones en materia de la salud pública, debido al tamaño y la composición, sus características fisicoquímicas y la elevada exposición de las personas.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
16.1	Actualizar periódicamente el inventario de hornos ladrilleros.	Municipio	Inventario de hornos ladrilleros actualizado.	☐	☐			☐			☐
16.2	Proporcionar a la federación el inventario de emisiones actualizado de hornos ladrilleros.	SEMADET	Inventario de emisiones entregado.	☐	☐			☐			☐
16.3	Desarrollar un diagnóstico detallado del impacto en la calidad del aire de este sector que incluya el uso de sistemas de información geográfica.	Municipio	Diagnóstico desarrollado. Mapa de ubicación de ladrilleras.	☐	☐			☐			☐
16.4	Elaborar y publicar una norma técnica ambiental estatal que regule las actividades de la fabricación de ladrillo.	SEMADET	Norma técnica ambiental estatal elaborada y publicada.	☐	☐						
16.5	Diseñar y ejecutar una estrategia para promover el uso de combustibles alternativos, más limpios, y mejores prácticas de combustión en los hornos ladrilleros.	SEMADET	Estrategia diseñada e implementada.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
16.6	Diseñar e implementar tecnologías para mejorar la combustión en los hornos ladrilleros.	SEMADET	Estrategia diseñada e implementada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
16.7	Elaborar un estudio costo-beneficio para la conformación de un parque ladrillero.	SEMADET SEDECO	Estudio costo-beneficio elaborado.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
16.8	Identificar opciones de financiamiento y subsidio para este tipo de proyectos.	SEMADET SEDECO	Opciones de financiamiento identificadas.	<input checked="" type="checkbox"/>							
16.9	Promover la fabricación y uso de ladrillos orgánicos.	Municipio	No. de eventos de promoción.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16.10	Revisar y modificar los planes de desarrollo urbano para prohibir la ubicación de ladrilleras cerca de zonas urbanas.	Municipio	Planes de desarrollo adaptados.	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16.11	Reubicar las ladrilleras para evitar la exposición de la población a sus emisiones.	Municipio	No. de ladrilleras reubicadas por año.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16.12	Establecer y operar un programa de visitas de verificación y de inspección.	PROEPA	No. de visitas de verificación e inspección realizadas.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, PROEPA, municipios, SEMARNAT, hornos ladrilleros, universidades y centros de investigación.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Instrumentación: La SEMADET en coordinación con la SEMARNAT y los municipios, crearán el inventario de hornos ladrilleros describiendo ubicación, técnica empleada, incluyendo consumo y tipo de combustible con la finalidad de conocer las características operativas de cada uno y lo actualizarán periódicamente. Con base en esta información, la SEMADET en coordinación con las direcciones de ecología de los municipios del AMG, centros de investigación y universidades analizarán la factibilidad para el uso de combustibles limpios en los hornos ladrilleros o la implementación de tecnologías alternativas para mejorar la combustión en éstos. Así mismo, éstos organismos elaborarán, publicarán y ejecutarán una norma técnica ambiental que regule las actividades desarrolladas para la elaboración y quema de ladrillo.

Adicionalmente se modificará los planes de desarrollo para ubicar fuera de zonas urbanas la instalación de nuevos hornos ladrilleros y se buscará la reubicación de los ya existentes en un parque ladrillero.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 17. Impulsar el control de vapores en terminales de almacenamiento y reparto de PEMEX, en el transporte y en las estaciones de servicio.

Objetivo: Reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles generadas en las estaciones de servicio ubicadas en el Estado de Jalisco, estableciendo los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación, operación, mantenimiento, pruebas y verificación de los sistemas de control de vapores.

Justificación: En Jalisco existen más de 2.5 millones de vehículos automotores (SEPAF, 2010), los cuales consumieron en 2011 3.1 millones de m³, suministrados en su totalidad en estaciones de servicio (gasolineras) que no cuenta con sistemas de recuperación de vapores (COV). La instalación de sistemas de recuperación de vapores en estaciones de servicio ha probado ser una medida efectiva en la reducción de COV, reduciendo en más del 90% las emisiones de estos contaminantes.

El ciclo del control de vapores en estaciones de servicio comprende tres fases. La fase 0 es la que se lleva a cabo en las terminales de almacenamiento y reparto, donde se debe contar con equipos para la captación y eliminación de los vapores de gasolina que fueron recuperados en las otras dos fases. La Fase 1 es la que se lleva a cabo en los autotanques, los cuales deben ser herméticos y contar con un sistema de doble manguera que inyecta el combustible a los tanques subterráneos de las estaciones y que extrae los vapores acumulados en el tanque. La Fase 2, la cual es el objeto de la Norma, capta los vapores, en el proceso de recarga de combustible del dispensados al tanque del vehículo y los lleva al tanque subterráneo de la estación.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
17.1	Desarrollar un inventario detallado de estaciones de servicio en Jalisco.	SEMADET	Inventario de estaciones de servicio desarrollado.	☐	☐			☐			☐
17.2	Actualizar el inventario de emisiones a la atmósfera derivadas del manejo de combustibles, que incluya las TAR y las emisiones por el transporte y venta de combustibles.	SEMADET	Inventario de emisiones actualizado.	☐	☐			☐			☐
17.3	Hacer las modificaciones al marco legal a fin de que las estaciones de servicio sean consideradas como fuentes puntuales de emisiones a la ATMÓSFERA.	SEMADET	Publicaciones en el Periódico oficial.	☐							
17.4	Llegar a acuerdos de colaboración con PEMEX para mejorar el control de emisiones en actividades de almacenamiento y transporte de combustibles (Fase 0 y 1).	SEMARNAT	Convenio elaborado y firmado.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
17.5	Establecer las estrategias adecuadas para instalar sistemas de control vapores en estaciones de servicio (Fase 2).	SEMADET	Reuniones de trabajo, minutas.	☐							
17.6	Diseñar esquemas de financiamiento para los equipos de control de emisiones por el almacenamiento, transporte y venta de combustibles.	SEMADET	Opciones de financiamiento identificadas.	☐							
17.7	Desarrollar y expedir una NAE para controlar las emisiones en las estaciones de venta de combustibles.	SEMADET	Norma técnica ambiental estatal elaborada y publicada.	☐	☐						
17.8	Realizar un estudio para evaluación de los sistemas de control de vapores Fase 0, 1 y 2.	SEMADET	Estudio realizado por tipo de fase.		☐	☐	☐				
17.9	Crear un programa permanente de inspección y verificación a los equipos de control en las TAR y en el transporte de combustibles.	PROFEPA	Programa de inspección y verificación creado. No. de visitas de inspección realizadas por año.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
17.10	Crear un programa permanente de inspección y verificación de la NAE.	PROEPA	Programa de inspección y verificación creado. No. de visitas de inspección realizadas por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.11	Reforzar las inspecciones para asegurar la calidad de los combustibles en las estaciones de servicio.	PROFECO PROEPA	No. De visitas de inspección realizadas por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, PROEPA, SEMARNAT, PROFEPA, Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), PEMEX, gasolineras y estaciones de servicio.

Instrumentación: SEMADET deberá expedir una norma estatal relativa a la aplicación y funcionamiento de sistemas de recuperación de vapores en las terminales de almacenamiento y distribución de PEMEX, así como en gasolineras o estaciones de servicio. SEMADET se coordinará con los expendedores de combustibles y PEMEX para firmar un convenio de colaboración donde exista el compromiso dar seguimiento a las acciones arriba descritas a fin de asegurar que el ciclo del control de vapores para las estaciones de servicio del AMG sea efectivo. La SEMADET deberá desarrollar y expedir una norma ambiental estatal similar a la NOM-092-SEMARNAT-1995 y elaborará planes para su aplicación, a través de esquemas de financiamiento en conjunto con los expendedores de combustible y PEMEX. La PROEPA será la encargada de desarrollar el programa permanente y realizar las visitas de seguimiento para que responsables de las estaciones de servicio, apliquen de manera adecuada la operación de los sistemas. Así mismo, se solicitará a PROFECO vigilar la calidad de los combustibles en las estaciones de servicio.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 18. Establecer los lineamientos, regulaciones y buenas prácticas para reducir las emisiones generadas por quemas agrícolas (roza-tumba-quema y zafra de azúcar), forestales y residuos urbanos.

Objetivo: Controlar y minimizar las emisiones por quemas agrícolas, forestales y urbanas a través de esquemas de buenas prácticas y esquemas de regulación.

Justificación: En diversas temporadas del año se presentan incrementos en las concentraciones de PM₁₀ y PM_{2.5} derivado de las quemas agrícolas, forestales y de residuos urbanos. De acuerdo con el inventario de emisiones, los incendios forestales son la principal fuente de emisión de CO, PM_{2.5}, y PM₁₀, representando el 82% y el 76% del total de las emisiones de las fuentes de área.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
18.1	Actualizar el inventario de emisiones por quemas agrícolas, forestales y de residuos urbanos.	SEMADET Municipios	Inventario actualizado.	☐	☐			☐			☐
18.2	Analizar la factibilidad para implementar tecnologías alternativas que sustituyan la práctica de tumba- roza- quema y la zafra de caña de azúcar.	SEDER SAGARPA	Análisis de factibilidad elaborado.	☐	☐						

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
18.3	Diseñar esquemas de financiamiento para la implementación de tecnologías alternativas.	SEDER SAGARPA	Opciones de financiamiento diseñadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
18.4	Elaborar e implementar un programa de capacitación e incentivos para reducir las quemas agrícolas, forestales y urbanas.	SEDER SAGARPA	Programa de capacitación e incentivos implementado. No. de personas capacitadas por año. Incentivos creados por año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18.5	Elaborar una norma técnica estatal que regule las quemas agrícolas (tumba-roza-quema y zafra de azúcar) y forestales.	SEDER SEMADET	Norma técnica ambiental estatal elaborada y publicada.	<input checked="" type="checkbox"/>							
18.6	Elaborar una norma técnica estatal que regule las quemas urbanas.	SEDER UEPCB	Norma técnica de seguridad estatal elaborada y publicada.	<input checked="" type="checkbox"/>							

Actores relevantes: SEMADET, Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), municipios, SEMARNAT, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos (UEPCB)

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Instrumentación: Las direcciones de ecología de municipal y estatal se coordinarán con la SEDER para elaborar un inventario actualizado de quemas agrícolas, forestales y urbanas, además de realizar un estudio para identificar y seleccionar las mejores tecnologías disponibles para reducir la práctica de tumba-roza-quema y la quema de la zafra de azúcar. Adicionalmente, desarrollarán un programa de capacitación y concientización para los agricultores y población en general, a fin de reducir las quemas agrícolas, forestales y urbanas. Así mismo, elaborarán una norma estatal que regule las quemas agrícolas, forestales y una que regule las quemas urbanas en coordinación con Protección Civil.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 19. Regular las actividades de extracción en bancos de materiales y las actividades de preparación de sitios en construcción.

Objetivo: Regular las actividades de extracción en bancos de materiales activos o abandonados y la preparación de sitios en construcción.

Justificación: En el AMG se realizan de forma intensiva la extracción en bancos de materiales activos y abandonados, los cuales no se encuentran regulados, generando impactos al ambiente por el arrastre de partículas. Se estima que las actividades de la construcción generan 2,983 toneladas por año de PM₁₀ y 620 toneladas al año de PM_{2.5}.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
19.1	Elaborar y mantener actualizado un inventario de bancos de materiales.	Municipios	Inventario actualizado de bancos de materiales activos y en desuso.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
19.2	Ubicar los bancos de materiales existentes en un Sistema de Información Geográfica.	Municipios	Mapa de ubicación de bancos de materiales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
19.3	Actualizar el Inventario de Emisiones para este tipo de fuentes.	Municipios SEMADET	Inventario de emisiones actualizado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
19.4	Establecer un programa para la promoción de buenas prácticas en el uso y explotación de bancos de materiales.	SEMADET	Programa de buenas prácticas implementado. No. de personas capacitadas al año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
19.5	Formular una norma ambiental estatal para regular la extracción, manejo y almacenamiento de bancos de materiales.	SEMADET Municipios	Norma técnica ambiental estatal elaborada y publicada.	☐	☐						
19.6	Promover la rehabilitación de los bancos de materiales.	SEMADET	Bancos de materiales rehabilitados por año.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
19.7	Actualizar las normas de construcción para regular el control de emisiones de partículas durante la preparación de sitios en construcción y el transporte de materiales.	SEMADET	Normas de construcción actualizadas.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, municipios, SEMARNAT y SCT.

Instrumentación: Las direcciones de ecología de los municipios elaborarán un inventario de bancos de materiales activos y en desuso describiendo las técnicas empleadas para la reducción de partículas y su ubicación. En coordinación con SEMADET actualizarán el Inventario de Emisiones de partículas a la atmósfera generada por las actividades de los bancos de materiales, incluyendo minas de arena y grava, así como caliza y tepetate y otros productos pétreos para reportarlos a la SEMARNAT.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Así mismo, promoverán las buenas prácticas y rehabilitación de predios de bancos de materiales concientizando a los propietarios para que los restauren y lleven a cabo las medidas de mitigación correspondientes. La SEMADET se coordinará con los municipios para establecer una normativa para regular las actividades de extracción, manejo y almacenamiento de bancos de materiales y establecerán medidas de mitigación para evitar la dispersión de partículas asociadas a la extracción, manejo y almacenamiento de materiales, así como las actividades asociadas a la preparación de terrenos en construcción.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

EJE ESTRATÉGICO 2. GOBERNANZA

Medida 20. Impulsar la creación de una Norma Ambiental Estatal (NAE) para establecer límites máximos permisibles de emisión más estrictos para vehículos automotores a combustión.

Objetivo: Crear una NAE equivalente a las NOM-042-SEMARNAT-2003 y NOM-044-SEMARNAT-1993, estableciendo límites máximos permisibles más estrictos para la emisión de contaminantes atmosféricos producto de la combustión de vehículos automotores.

Justificación: Considerando que el contexto ambiental y en particular, la tecnología y la situación de la calidad del aire en las ciudades mexicanas han cambiado significativamente en estos últimos años, se propone crear una NAE actualizada de emisiones producto de la combustión de vehículos automotores.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
20.1	Formar un grupo de trabajo.	SEMADET	Grupo de trabajo formado.		☐	☐					
20.2	Elaborar la NAE.	SEMADET	NAE elaborada.			☐	☐				
20.3	Publicar la NAE en el DOE.	SEMADET	NAE publicada.				☐	☐			

Actores relevantes: SEMADET, Secretaría de Movilidad, SEMARNAT-INECC, PEMEX, Instituto Mexicano de Petróleo (IMP), municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET formará un grupo de trabajo para revisar y proponer la norma equivalente estatal.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 21. Implementación del programa de Transporte Escolar para planteles educativos en el Estado de Jalisco.

Objetivo: Implementar el sistema de movilidad escolar con el fin de reducir el uso del vehículo particular para trasladar a los alumnos.

Justificación: El uso del vehículo particular es uno de las principales fuentes de emisión de contaminantes a la ATMÓSFERA en el AMG, se estima de acuerdo al estudio de Origen y Destino elaborado en 2008 por el Gobierno del Estado que el número de viajes que tienen con destino los centros escolares es de poco más de dos millones, los cuales se buscan disminuir, mediante la implementación de un programa de transporte escolar, que disminuya las emisiones contaminantes a la ATMÓSFERA al desincentivar el uso del vehículo para este fin, así mismo se busca mejorar la movilidad en los alrededores de los centros escolares y evitar los constantes conflictos viales que se presentan a la entrada y salida de los alumnos de las escuelas.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
21.1	Desarrollar una encuesta Origen y Destino para conocer las rutinas de los viajes que se efectúan hacia y desde los centros escolares.	SEJ Secretaría de Movilidad SEMADET	Encuesta elaborada. Resultados de la encuesta.	☐	☐						
21.2	Elaborar un programa piloto de transporte escolar en las escuelas seleccionadas.	SEJ Secretaría de Movilidad SEMADET	Programa desarrollado.		☐						
21.3	Elaborar un estudio costo-beneficio de la implementación de un programa de transporte escolar.	SEJ Secretaría de Movilidad SEMADET	Estudio costo-beneficio del Programa de Transporte Escolar diseñado.		☐						

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
21.4	Diseñar e implementar un Programa permanente de Transporte Escolar en los centros de educación en el AMG.	SEJ Secretaría de Movilidad SEMADET	Programa permanente de Transporte Escolar diseñado. Programa permanente de Transporte Escolar implementado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.5	Supervisar y verificar el cumplimiento al programa.	SEJ	Programa de mantenimiento e inspección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores involucrados: Secretaría de Movilidad, Secretaría de Educación de Jalisco (SEJ), SEMADET, Centro Estatal de Investigación de la Vialidad y el Transporte (CEIT), universidades y centros de investigación, así como asociaciones de padres de familia.

Instrumentación: SEJ, Secretaría de Movilidad y SEMADET se coordinarán con CEIT para aplicar una encuesta origen destino enfocada a centros educativos en el AMG y determinar cuáles centros se considerarán para el programa piloto. La misma institución elaborará los estudios para poder dictaminar la factibilidad de la aplicación de esta medida en los centros escolares, así como sus costos y beneficios. Asimismo, diseñará la fase permanente del programa, el cual será coordinado e implementado por SEJ. El proceso de aplicación de esta medida será inclusivo, por lo que será desarrollada en conjunto con los padres de familia, los cuales apoyarán a la SEJ en la evaluación y seguimiento del programa.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Medida 22. Fortalecer los esquemas de inspección y vigilancia en la industria.

Objetivo: Reducir las emisiones generadas por el sector industrial, a través de incrementar la regulación de establecimientos industriales de jurisdicción local, estatal y federal, así como mejorar las capacidades técnicas, formativas y de equipamiento de los inspectores.

Justificación: En el Estado de Jalisco se cuenta con un gran número de empresas de jurisdicción federal y estatal. La inspección y vigilancia es de suma importancia para asegurar el cumplimiento de la normatividad aplicable y vigente.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
22.1	Actualizar un inventario de establecimientos industriales de jurisdicción federal y estatal.	SEMADET PROEPA	Inventario actualizado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
22.2	Diagnóstico de los programas estatales y municipales de inspección y vigilancia.	PROEPA	Diagnóstico elaborado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
22.3	Apoyar proyectos específicos para los establecimientos ubicados en las regiones prioritarias.	PROEPA	No. y tipo de proyectos apoyados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
22.4	Desarrollar un programa estratégico y coordinado de inspección y vigilancia, con la participación de los tres órdenes de gobierno.	SEMADET PROEPA	Programa de inspección y vigilancia desarrollado.	<input checked="" type="checkbox"/>							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
22.5	Revisar y homologar los criterios para hacer más eficaces los programas de inspección y vigilancia.	SEMADET PROEPA	Criterios revisados y homologados.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
22.6	Implementar un programa periódico de inspección de industria en horario nocturno.	PROEPA PROFEPA	Programa implementado. No. de visitas realizadas al año.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
22.7	Incrementar las capacidades técnicas formativas, de equipamiento de las áreas de inspección y vigilancia.	PROEPA	No. de cursos impartidos. No. de personas capacitadas.	☐			☐	☐			☐
22.8	Evaluar el cumplimiento de la normatividad utilizando indicadores.	PROEPA	Resultados del cumplimiento a la normatividad.	☐	☐			☐			☐
22.9	Compilar y publicar periódicamente los resultados de los programas de inspección y vigilancia.	SEMADET PROEPA	Informe de resultados presentado.		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, PROFEPA, PROEPA, cámaras de comercio y de servicios, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET y la PROEPA en coordinación con los municipios en evaluación mantendrán actualizado el inventario de establecimientos industriales de jurisdicción local, estatal y federal asentados en las zonas de estudio; actualizarán e implementarán programas para la inspección; y formación de las áreas de vigilancia, proporcionando mejores condiciones de trabajo para la realización de estas actividades, adicionalmente se coordinarán con la PROFEPA para implementar un programa que realice inspecciones en horarios nocturnos.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

EJE ESTRATÉGICO 3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Medida 23. Instrumentar del Registro de Emisiones y Traslado de Contaminantes estatal.

Objetivo: Establecer la instrumentación de un Registro de Emisiones y Traslado de Contaminantes (RETC) de competencia estatal.

Justificación: El artículo 109 bis de la LGEEPA, establece la obligación a los estados y municipios de instrumentar un RETC dentro del ámbito de su competencia, el cual es de carácter declarativo y será público, la información considerada pública es la correspondiente al nombre del establecimiento que reporta al RETC, su dirección, el año que reporta y las respectivas sustancias emisiones y/o transferidas.

La recopilación de la información del RETC se realiza a través de la Cédula de Operación Anual (COA), la cual, al ser un instrumento multimédico permite hacer el seguimiento anual del desempeño ambiental de las fuentes fijas y establecer medidas y mejoras en pro de la reducción de emisiones. Adicionalmente, la COA aporta datos que son insumos para inventarios de emisiones (de todo tipo), de residuos peligrosos y manejo especial, así como para el seguimiento de la gestión (PROFEPA) y otros.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
23.1	Firma del Convenio del RETC entre la SEMARNAT y el Gobierno del Estado.	SEMARNAT SEMADET	Convenio firmado.	☐							
23.2	Establecer el Comité de Trabajo del RETC.	SEMARNAT SEMADET	Comité del RETC constituido.	☐							
23.3	Elaborar un Programa de Trabajo conjunto del RETC.	SEMARNAT SEMADET	Programa de trabajo elaborado.	☐							
23.4	Construir el directorio de fuentes fijas de competencia estatal.	SEMADET INEGI IIEGJ	Directorio de fuentes fijas de competencia estatal elaborado.	☐	☐						
23.5	Ejecutar el programa de trabajo del RETC.	SEMADET	% de avances del programa de trabajo.	☐	☐	☐					
23.6	Publicación del Informe RETC estatal.	SEMADET	Publicación del RETC Estatal.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
23.7	Integración de datos al RETC nacional.	SEMARNAT SEMADET	Datos estatales transferidos a SEMARNAT.		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
23.8	Publicación de datos RETC estatales en el RETC nacional.	SEMARNAT	Publicación del RETC nacional con datos federal y estatal.		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT-INECC, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cámaras de comercio y de servicios y municipios.

Instrumentación: La SEMADET se coordinará con la SEMARNAT para la implementación del RETC estatal.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 24. Crear el Sistema de Información Estatal de Emisiones Industriales.

Objetivo: Mejorar la disponibilidad de información de emisiones a la atmósfera por medio de la creación del Sistema de Información Estatal de Emisiones Industriales (SIEI).

Justificación: El esquema de regulación de gestión industrial ha sido diseñado fundamentalmente de acuerdo a los principios de control, dejando poco espacio e incentivos para autorregulación. Por tal motivo mediante la creación del Sistema de Información Estatal de Emisiones Industriales (SIEI) y crea la COA estatal usando como base la LAU para ser la fuente única de información, se contará con un sistema que integre y facilite los procesos de gestión industrial, que genere información confiable sobre las emisiones y transferencia de contaminantes y sirva para la elaboración de reportes e inventarios de emisiones, así como permisos de operación.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
24.1	Evaluar el formato estatal de entrega de la LAU en materia de calidad del aire.	SEMADET	Resultados de la evaluación de formatos de la COA y LAU.	☐							
24.2	Diseñar la COA estatal considerando el RETC estatal y federal.	SEMADET	COA estatal creada.	☐	☐						
24.3	Actualizar el marco normativo para la incorporación de la COA estatal y creación del sistema.	SEMADET	Actualizaciones realizadas al marco normativo aplicable.		☐	☐					

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
24.4	Desarrollar el SIEI con base en la COA estatal.	SEMADET	Plataforma en funcionamiento.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
24.5	Capacitar a todos los interesados sobre el funcionamiento del SIEI.	SEMADET	No. de cursos impartidos. No. de personas capacitadas.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.6	Promover el uso y aplicación del SIEI entre los sectores industriales aplicables.	SEMADET	No. de campañas de promoción realizadas No. de Industrias que reportan al SIEI.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT, PROEPA, cámaras de comercio y de servicios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET analizará la LAU y desarrollará con apoyo de SEMARNAT y cámaras de comercio e industriales el formato de la COA estatal que servirá como base para crear el SIEI. Además, la SEMADET actualizará el marco normativo que permita la aplicación del SIEI, promoverá su aplicación en los diversos sectores industriales y capacitará a las personas involucradas en el manejo y operación del mismo. La PROEPA por su parte vigilará el cumplimiento y aplicación de la COA estatal.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 25. Instrumentar del Registro de Emisiones y Tránsito de Contaminantes municipal.

Objetivo: Establecer la instrumentación de un Registro de Emisiones y Tránsito de Contaminantes (RETC) de competencia municipal.

Justificación: El artículo 109 bis de la LGEEPA, establece la obligación a los estados y municipios de instrumentar un RETC dentro del ámbito de su competencia, el cual es de carácter declarativo y será público, la información considerada pública es la correspondiente al nombre del establecimiento que reporta al RETC, su dirección, el año que reporta y las respectivas sustancias emisiones y/o transferidas.

La recopilación de la información del RETC se realiza a través de la COA, la cual, al ser un instrumento multimedios permite hacer el seguimiento anual del desempeño ambiental de las fuentes fijas y establecer medidas y mejoras en pro de la reducción de emisiones. Adicionalmente, la COA aporta datos que son insumos para inventarios de emisiones (de todo tipo), de residuos peligrosos y manejo especial, así como para el seguimiento de la gestión (PROFEPA) y otros.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
25.1	Firma del Convenio del RETC con SEMARNAT/Estado y el municipio.	SEMADET Municipios SEMARNAT	Convenio firmado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
25.2	Establecer el Comité de Trabajo del RETC.	SEMADET Municipios	Comité del RETC constituido.	<input checked="" type="checkbox"/>							
25.3	Elaborar un Programa de Trabajo conjunto del RETC.	SEMADET Municipios SEMARNAT	Programa de trabajo elaborado.	<input checked="" type="checkbox"/>							

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
25.4	Integrar el directorio de fuentes fijas de competencia municipal.	Municipios	Directorio de fuentes fijas de competencia municipal elaborado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
25.5	Ejecutar el programa de trabajo del RETC.	Municipios	Porcentaje de avances del programa de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
25.6	Publicar del Informe RETC municipal.	Municipios	Informe del RETC municipal publicado.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.7	Integrar los datos al RETC estatal/nacional.	Municipios SEMADET SEMARNAT	Datos municipales transferidos a SEMARNAT y/o SEMADET.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.8	Publicar los datos del RETC municipal en el RETC estatal/nacional.	Municipios SEMADET SEMARNAT	Publicación del RETC Nacional con los datos federales, estatales y municipales de Jalisco.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT-INECC, INEGI, cámaras de comercio y de servicios y municipios.

Instrumentación: Los municipios se coordinarán con la SEMADET y/o la SEMARNAT para la implementación del RETC municipal.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 26. Actualizar y mejorar el Plan de Contingencias Atmosféricas del AMG.

Objetivo: Establecer las bases para contar con una herramienta actualizada que presente un conjunto de estrategias, acciones y procedimientos que permitan atender los episodios en los que se presenten índices elevados de concentración que excedan significativamente los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Justificación: El Programa a Contingencias Atmosféricas busca proteger a la población, especialmente a los niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares, de episodios de contaminación que puedan afectar su salud. Por lo que es importante homogeneizar los índices de contingencia y pre-contingencia.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
26.1	Desarrollar un convenio de coordinación para actualizar los niveles de aplicación del programa de contingencias atmosféricas.	Municipios SEMADET SEMARNAT	Convenio elaborado.	☐				☐	☐		
26.2	Desarrollar una NAE para establecer las bases de creación y funcionamiento del Índice de Calidad del Aire homologada a la nacional.	SEMADET	Norma técnica ambiental estatal elaborada y publicada.		☐	☐	☐				

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
26.3	Establecer convenios para que los medios de comunicación divulguen la información sobre calidad del aire.	SEMADET	Convenios establecidos. No. de publicaciones de los niveles de contaminación al año en medios de comunicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.4	Capacitar periódicamente a los integrantes del comité de respuesta al programa de contingencias atmosféricas.	SEMADET COPRISJAL	No. y tipo de cursos impartidos por año. No. de personas capacitadas por año.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actores relevantes: Municipios, SEMADET, COPRISJAL, SEMARNAT, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La actualización de este programa estará a cargo de la SEMADET y las áreas correspondientes del municipio, la COESPRIS y la SEMARNAT. Paralelamente, SEMADET desarrollará una NAE para establecer las bases de creación y funcionamiento del índice de calidad del aire homologada a la nacional. Estas dependencias serán las encargadas de vigilar el cumplimiento de la aplicación del programa y definirán la estrategia de comunicación que dará a conocer a la población las alertas de activación del programa.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 27. Actualizar el Programa estatal de educación ambiental para el desarrollo sustentable en materia de calidad del aire.

Objetivo: Fomentar la conciencia y cultura ambiental en la población sobre la problemática de la contaminación atmosférica y sus repercusiones a través de la educación ambiental integral que permita la promoción y desarrollo de proyectos y acciones a corto y mediano plazo.

Justificación: Las actuales formas de aprovechamiento de los recursos y la forma en que se realizan las actividades humanas requieren de una visión de sustentabilidad, siendo mediante la educación ambiental como puede darse a conocer, discutir y modificar las formas de entender y de actuar de la sociedad.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
27.1	Definir las necesidades de capacitación en materia de calidad del aire en los diversos niveles de la educación.	SEJ SEMADET	Necesidades de capacitación identificadas.	☐					☐	☐	
27.2	Actualizar el Programa Estatal de Educación Ambiental en materia de calidad del aire.	SEJ SEMADET	Programa Estatal de Educación Ambiental actualizado.	☐						☐	

ProAire Jalisco 2014 - 2020
 Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
27.3	Capacitar y al magisterio estatal, en materia de calidad del aire.	SEJ SEMADET	No. y tipo de cursos impartidos por año. No. de personas capacitadas por año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
27.4	Establecer convenios de colaboración con la SEP y otras instituciones para influir en la educación informal por medio de programas existentes como: IMJUVE, Escuela Segura, Escuela de Calidad, Parlamento de las Niñas y Niños de México, etc.	SEJ SEMADET	Convenio firmado. Taller elaborado. Personas capacitadas anualmente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
27.5	Establecer convenios de colaboración con SEMARNAT-CECADESU y los consejos escolares.	SEJ SEMADET	Convenio firmado.	<input checked="" type="checkbox"/>							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
27.6	Participar con escuelas municipales en el programa de certificación de Escuela Verde.	SEJ SEMADET	No. de escuelas certificadas en el municipio anualmente.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
27.7	Difundir los temas relacionados en materia de calidad del aire en eventos informales (cursos, talleres, foros, días mundiales del medio ambiente).	SEMADET	No. de participaciones en cursos, talleres, foros, etc. anuales que se desarrollan en el año.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: Municipios, SEJ, SEMADET, Secretaría de Educación Pública (SEP), SEMARNAT, asociaciones civiles, universidades y centros de educación.

Instrumentación: La SEMADET en conjunto con la SEJ y la SEP, revisarán y actualizarán en materia de calidad de aire el Programa Estatal de Educación Ambiental, definiendo las necesidades de capacitación y adiestramiento del magisterio estatal.

Asimismo, la SEMADET planteará una estrategia de difusión en materia de contaminación del aire en eventos informales y dará seguimiento permanente a sus resultados. Para el fomento de la cultura ambiental se propiciará la participación de la sociedad civil a fin de captar las necesidades y sugerencias de educación y cultura ambiental. Las dependencias involucradas serán las encargadas de vigilar el cumplimiento de la aplicación del programa y deberán estimar los costos de las acciones e incluirlos en sus programas operativos anuales.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 28. Desarrollar las capacidades para generar el pronóstico de la calidad del aire, analizar la dispersión de contaminantes y desarrollar escenarios utilizando herramientas de modelación.

Objetivo: Generar información útil para la gestión de calidad del aire, a través de estudios de modelación de calidad del aire.

Justificación: La modelación es una herramienta que permite analizar y evaluar la dispersión, las reacciones en la atmósfera que dan origen a contaminantes secundarios y elaborar el pronóstico de la calidad del aire. Esto será posible con ayuda de modelos matemáticos que resuelvan las ecuaciones meteorológicas y de transporte. La modelación también servirá para evaluar la eficacia de las medidas implementadas y para elaborar escenarios de intervención que permitan reorientar las acciones para mejorar la calidad del aire.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
28.1	Diseñar un plan estratégico de modelación atmosférica en Jalisco, homologado con la federación.	SEMADET Municipios	Plan estratégico de modelación atmosférica presentado.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
28.2	Elaborar convenios de colaboración para desarrollar las capacidades de modelación y pronóstico de la calidad del aire.	SEMADET	No. de convenios elaborados y firmados.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
28.3	Destinar recursos humanos, financieros y tecnológicos para crear un área de modelación atmosférica dentro de la SEMADET.	SEMADET	Recursos financieros y humanos asignados por año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
28.4	Capacitar al personal de SEMADET en la modelación y pronóstico de la calidad del aire.	SEMADET	No. y tipo de cursos impartidos. No. de personas capacitadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28.5	Adaptar el inventario de emisiones para su uso en modelación de dispersión y calidad del aire.	SEMADET	Inventario adaptado para modelación.			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
28.6	Realizar la modelación meteorológica y de dispersión de contaminantes.	SEMADET	Modelación meteorológica y de dispersión desarrolladas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28.7	Realizar el pronóstico de la calidad del aire.	SEMADET	Modelación de pronóstico desarrollada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28.8	Realizar análisis de escenarios de reducción de emisiones y su impacto en la calidad del aire.	SEMADET	Modelación de escenarios realizada.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
28.9	Evaluar la reducción del riesgo para la salud de la población y sus impactos económicos, derivados de los escenarios analizados.	SEMADET COPRISJAL	Evaluación realizada.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
28.10	Publicar periódicamente los resultados de la modelación y pronóstico de la calidad del aire.	SEMADET	Publicación diaria del pronóstico de calidad del aire.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Actores relevantes: SEMADET, COESPRIS, SEMARNAT, COFEPRIS, municipios, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET desarrollará en coordinación y con apoyo de la SEMARNAT un programa estratégico de modelación atmosférica homologado que operará de forma permanente dentro de la SEMADET. Asimismo, buscará establecer convenios de cooperación organismos nacionales e internacionales para conseguir financiamiento.

Efectuar la revisión y actualización del inventario de emisiones 2008 y versiones posteriores, adaptando el inventario a datos útiles para modelación. Se coordinará con la SEMARNAT, universidades y centros de investigación de Jalisco para capacitar al personal y analizar la información.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 29. Asegurar el funcionamiento eficiente, confiable y oportuno, así como la ampliación del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ).

Objetivo: Garantizar la generación continua de información meteorológica y de calidad del aire en Jalisco, a través del funcionamiento adecuado de las estaciones de monitoreo de el SIMAJ, así como ampliar la cobertura de la misma a lugares donde sea necesario.

Justificación: En 1995 el Gobierno de Jalisco puso en funcionamiento la Red de Monitoreo. Después de 15 años los equipos han sido operados con tal efectividad que todavía son representativos, sin embargo tecnológicamente los instrumentos de medición y componentes que la integran, requieren ser actualizados dado que actualmente los equipos superaron su vida útil, por lo que resulta prioritaria la renovación total del equipo existente. Adicionalmente, es necesario ampliar la cobertura a lugares donde sea necesario, mediante la instalación de nuevas estaciones de monitoreo y la adquisición de unidades de medición móviles.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
29.1	Realizar un diagnóstico técnico operativo del estado del SIMAJ.	SEMADET	Diagnóstico elaborado.	☐							
29.2	Renovar los equipos analizadores de gases (O ₃ , NO ₂ , CO y SO ₂) y partículas (PM ₁₀ y PM _{2.5}) que así lo requieran.	SEMADET	No. de analizadores de gases renovados.	☐							☐
29.3	Adquirir nuevos sensores meteorológicos (WSP, WDR, TMP, RH y Radiación Solar).	SEMADET	No. de sensores meteorológicos adquiridos.	☐	☐						☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
29.4	Realizar un diagnóstico del radio de cobertura y contaminantes de el SIMAJ.	SEMADET	Realizar diagnóstico.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
29.5	Ampliar la cobertura de el SIMAJ a lugares donde lo necesiten (adquisición de nuevas estaciones de monitoreo y unidades móviles).	SEMADET	No. de estaciones instaladas.	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
29.6	Ampliar el número de contaminantes que se miden con el SIMAJ.	SEMADET	No. y tipo de contaminantes que se incluirán en el SIMAJ.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
29.7	Establecer sistemas de aseguramiento y control de calidad para la operación del SIMAJ.	SEMADET	Sistema de calidad establecido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
29.8	Identificar esquemas de financiamiento para las acciones contempladas.	SEMADET	Esquemas de financiamiento identificados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores relevantes: SEMADET, SEMARNAT-INECC, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET gestionará ante la SEMARNAT-INECC la liberación de recursos para renovar totalmente los equipos existentes que integran el SIMAJ, además de ampliar la cobertura de la misma a lugares donde lo necesiten y establecer sistemas de calidad para la operación del SIMAJ.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Medida 30. Establecer el Comité Núcleo para la implementación, seguimiento y evaluación para el ProAire.

Objetivo: Contar con un Comité Núcleo (CN) que sea responsable y de seguimiento a las acciones del ProAire.

Justificación: Para lograr el cumplimiento en las metas y objetivos del Programa, es indispensable definir los mecanismos de evaluación, revisión y seguimiento al desempeño del ProAire a lo largo de los años de su vigencia. El contar con un CN permitirá a los tomadores de decisiones, conocer con certidumbre la efectividad y el grado de cumplimiento de las diferentes líneas de acción establecidas en el programa con lo que se identificarán áreas de oportunidad. Será el principal promotor para la integración del marco jurídico y políticas ambientales a nivel local, regional y federal que permitan el cumplimiento y la continuidad del Programa.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
30.1	Crear el Comité Núcleo (CN) de seguimiento y evaluación.	Municipios SEMADET SEMARNAT	Acta constitutiva firmada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
30.2	Establecer los procedimientos operativos del CN.	CN	Documento que establece procedimientos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
30.3	Recopilar información del cumplimiento y avance en las medidas.	CN	Informe presentado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30.4	Evaluar y reorientar en su caso los objetivos, metas y acciones del programa de acuerdo a los resultados obtenidos.	CN	Medidas y/o acciones reorientadas.	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
30.5	Enviar un informe anual a SEMARNAT sobre los avances de las medidas y acciones incluidas.	CN	Informes recibidos por SEMARNAT.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30.6	Difundir los resultados del Programa en todos los sectores de la sociedad.	CN	Resultados del programa publicados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30.7	Evaluar el impacto del ProAire en emisiones comparando el inventario de inicio del ProAire con el final.	CN	Impacto del ProAire evaluado.								<input checked="" type="checkbox"/>
30.8	Evaluar el costo de las medidas del ProAire Jalisco 2014-2020.	CN	Estudio de evaluación de costos del ProAire Jalisco 2014-2020 realizado.								<input checked="" type="checkbox"/>
30.9	De manera preventiva evaluar e incorporar poblaciones mayores a 100 mil habitantes que no fueron incluidas en el ProAire Jalisco 2014-2020.	CN	Poblaciones incorporadas al ProAire Jalisco 2014-2020.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores involucrados: SEMARNAT, PROFEPA, Secretaría de Salud (SSA), COFEPRIS, COESPRIS, SSJ, SCT, SEP, SEMADET, Protección Civil, centros de investigación universidades, organizaciones de la sociedad civil, las áreas administrativas del municipio que correspondan de acuerdo al reglamento y cualquier otro que el CN considere necesario.

Instrumentación: La SEMADET y los municipios en coordinación con la SEMARNAT coordinarán y dirigirán la creación y el funcionamiento del CN. Para ello, se contará con el apoyo de los sectores involucrados en los tres niveles de gobierno. Para garantizar la efectividad del CN, se integrarán grupos de trabajo, que permita la más adecuada implementación de las medidas y acciones establecidas. Los responsables de cada grupo de trabajo realizarán el seguimiento de cada una de las medidas acordadas y deberán aplicar los indicadores definidos para cada estrategia.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

El CN convocará a los diversos sectores que participan en la implementación del Programa para establecer grupos de trabajo. Para el buen funcionamiento de éstos, se deberá nombrar un representante de cada instancia involucrada de acuerdo a las medidas consideradas para cada grupo, de manera que participe permanentemente y verifique el cumplimiento de los compromisos adquiridos, así como evaluar, modificar y añadir su contenido de acuerdo a las prioridades que establezca el CN.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
31.1	Identificación de grupos y sitios de acción prioritarios y altamente vulnerables.	SEMADET SSJ	Grupos vulnerables identificados.	<input checked="" type="checkbox"/>							
31.2	Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación de riesgos de largo plazo.	SEMADET SSJ	Estrategia de comunicación de riesgos implementada.	<input checked="" type="checkbox"/>							
31.3	Realizar una campaña para socializar el tema de calidad del aire y los beneficios de prevenir la contaminación.	SEMADET SSJ	Campaña de socialización realizada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
31.4	Actualizar periódicamente la página Web de calidad del aire.	SEMADET Municipios	Sitio web operando. No. de visitas al sitio Web registradas por año.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
31.5	Ampliar las pantallas de información sobre la calidad del aire en el AMG.	SEMADET SSJ	No. de pantallas nuevas instaladas en el AMG.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
31.6	Crear un concurso dirigido a estudiantes de artes gráficas y comunicación, para generar proyectos de difusión de la información en tiempo real/casi real sobre contaminación atmosférica y salud.	Municipios SEMADET	No. de concursos realizados. Ganadores del concurso y nombre de su proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

31.7	Crear campañas de difusión de acciones preventivas para mejorar la calidad del aire en temporada de invierno y estiaje.	SEMADET	Campañas realizadas. No. de personas alcanzadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
31.8	Implementar incentivos para medios de comunicación que difundan información sobre la calidad del aire.	SEMADET SSJ	Incentivos implementados.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

EJE ESTRATÉGICO 4. GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Medida 31. Mejorar y ampliar los esquemas de comunicación a la población sobre la calidad del aire en tiempo real y su importancia.

Objetivo: Mantener informada a los habitantes sobre la calidad del aire, así como de su importancia y los riesgos para la salud pública y las acciones para su prevención y/o mejora.

Justificación: El flujo de la información es básico para que las personas puedan proteger su salud. Por tanto, es necesario que los habitantes conozcan los niveles a los que están expuestos, su periodicidad y su concentración, con la finalidad de que tomen decisiones oportunas para desarrollar sus actividades cotidianas. Para promover una cultura de protección a la salud, que contribuyan a disminuir los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de la población.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

Actores relevantes: Municipios, SEMADET, SSJ, universidades, centros de investigación, asociaciones civiles y comunidad en general.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Instrumentación: La SEMADET y los municipios que integran la región se coordinarán con la SSJ para elaborar a corto plazo una estrategia de comunicación con visión de largo plazo (10 años), el cual deberá considerar el índice de calidad del aire, así mismo, se difundirá a la población a través de medios de comunicación electrónicos e impresos.

La página Web deberá ser interactiva con secciones para la población en general y la más vulnerable (el público infantil y adultos mayores) e incluirá: información básica sobre la calidad del aire de la región, sus impactos sobre la salud de la población, medidas preventivas, así como links a herramientas de comunicación alternativa (como Twitter, Facebook u otros) para alcanzar al público más joven.

El municipio y la SEMADET desarrollarán un concurso dirigido a estudiantes de diseño y comunicación con la finalidad de crear campañas de comunicación originales y actuales. Las dependencias involucradas serán las encargadas de vigilar el cumplimiento de la aplicación del programa y deberán estimar los costos de las acciones e incluirlos en sus programas operativos anuales.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 32. Desarrollar proyectos de investigación científica para conocer la dinámica atmosférica y los mecanismos de formación de contaminantes secundarios en la atmósfera del AMG.

Objetivo: Incrementar el conocimiento sobre la dinámica atmosférica y los mecanismos de formación de O₃ y PM_{2.5}, lo que permitirá impulsar acciones más eficientes para el mejoramiento de la calidad del aire.

Justificación: Es necesario mejorar el conocimiento sobre la dinámica atmosférica y los mecanismos de formación de contaminantes secundarios. Este conocimiento permitirá identificar con mayor precisión las fuentes de emisiones atmosféricas y las medidas para reducirlas. También permitirá entender mejor el comportamiento de los contaminantes y sus posibles efectos en la salud pública. Lo anterior se logrará realizando campañas de medición, cuyos resultados complementarán los datos generados por el sistema de monitoreo de calidad del aire y serán utilizados para la aplicación de modelos de dispersión y formación de contaminantes atmosféricos, así como para la determinación de impactos ambientales. Así mismo, servirán de insumos importantes a los tomadores de decisiones de los tres niveles de gobierno, para el diseño de políticas públicas e identificación de medidas que contribuyan a la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos. El proceso completo servirá también para apoyar al desarrollo de las capacidades del personal técnico del gobierno estatal.

Zona de aplicación: Área Metropolitana de Guadalajara.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
32.1	Establecer convenios y un plan de trabajo con el INECC de SEMARNAT, para desarrollar proyectos de investigación específicos en materia de calidad del aire.	SEMADET	Convenios firmados. No. de proyectos desarrollados.	☐							

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
32.2	Determinar concentraciones de ozono en superficie y en el perfil vertical, en diferentes puntos del AMG.	SEMADET INECC	Estudio realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>							
32.3	Caracterizar compuestos orgánicos tóxicos y precursores de ozono en algunos puntos del AMG.	SEMADET INECC	Estudio realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
32.4	Determinar especies químicas en las partículas respirables finas del AMG.	SEMADET INECC	Estudio realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
32.5	Evaluar la exposición personal de usuarios de sistemas de transporte público a contaminantes atmosféricos en el AMG.	SEMADET INECC	Estudio realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
32.6	Identificar otros temas prioritarios de investigación en materia de calidad del aire en el AMG.	SEMADET INECC CN	Temas prioritarios identificados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
32.7	Otorgar becas permanentes de investigación en materia de calidad del aire a nivel medio superior y superior en el AMG.	SEJ SEMADET	No. de becas otorgadas y nombre del proyecto de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
32.8	Determinar costos e identificar esquemas de financiamiento para las acciones de esta medida.	SEMADET INECC	No. de esquemas de financiamiento identificados.		☐			☐			☐
32.9	Difundir entre la población del AMG los resultados de los estudios.	SEMADET	Campañas de difusión para promover los resultados de los estudios. No. de personas alcanzadas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, SEJ, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la SEMARNAT, Comité Núcleo, universidades y centros de investigación, asociaciones civiles y comunidad en general.

Instrumentación: SEMADET en coordinación el INECC, universidades y centros de investigación, realizarán campañas de mediciones en campo, con objeto de obtener información para su posterior análisis. Los datos, información y conocimiento generado serán utilizados para la elaboración de escenarios con medidas de control y evaluación de co-beneficios.

La SEMADET, los municipios y la SEJ, fortalecerán las capacidades locales de investigación en calidad del aire, creando una beca para los niveles medio-superior y superior, además de establecer convenios con el INECC y universidades y centros de investigación para el desarrollo de capacidades. La SEMADET y el INECC, en coordinación con el CN, identificarán temas prioritarios que sean objeto de investigación que fortalezca la coordinación con dependencias y sectores involucrados para la determinación de necesidades específicas y prioridades en cuestiones científico-tecnológicas de calidad del aire.

Para garantizar el cumplimiento del objetivo, las dependencias involucradas deberán estimar los costos de las acciones e incluirlos en sus programas operativos anuales.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		

Medida 33. Actualizar el inventario de emisiones de contaminantes criterio para el Estado de Jalisco y desarrollar el inventario de emisiones de contaminantes tóxicos.

Objetivo: Contar con información confiable y actualizada de las emisiones provenientes de las diversas fuentes de generación.

Justificación: Para tener una gestión de calidad del aire eficaz, es fundamental contar con inventarios de emisiones confiables y actualizados. Con estos inventarios se podrá evaluar la eficacia de las medidas implementadas y reorientar, cuando sea necesario, las líneas de acción de acuerdo al tipo de contaminante y fuente generadora.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
33.1	Identificar las áreas de oportunidad de mejora y los nuevos requerimientos para los inventarios de emisiones de Jalisco.	SEMADET	No. de sectores identificados.	<input type="checkbox"/>							
33.2	Establecer convenios de colaboración con las universidades para la actualización de los inventarios de emisiones.	SEMADET	No. de convenios firmados.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
33.3	Capacitar periódicamente al personal para realizar la actualización de los inventarios de emisiones, conforme a la metodología establecida.	SEMARNAT SEMADET	No. de capacitaciones realizadas.	☐		☐			☐		
33.4	Proporcionar al gobierno federal el inventario de emisiones de las fuentes de jurisdicción estatal y municipal para su integración en el INEM.	SEMADET	Inventario de emisiones entregado.		☐			☐			☐
33.5	Publicar periódicamente el inventario de emisiones de contaminantes criterio y tóxicos para el Estado de Jalisco.	SEMADET SEMARNAT	Inventarios publicados.	☐		☐			☐		

Actores relevantes: SEMADET, municipios, SEMARNAT, universidades y centros de investigación.

Instrumentación: La SEMADET con apoyo de la SEMARNAT, universidades y centros de investigación planeará, actualizará y elaborará cada tres años el inventario de emisiones de contaminantes criterio para Jalisco.

La actualización trianual del inventario de emisiones de contaminantes criterio y tóxicos, se hará de manera coordinada con el Plan del Inventario Nacional de Emisiones de la SEMARNAT.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

EJE ESTRATÉGICO 5. PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN.

Medida 34. Reducir la exposición de la población a partículas por medio de la expansión de la cubierta vegetal en las ciudades.

Objetivo: Incrementar el índice de superficie vegetal por habitante, promoviendo la creación y mantenimiento de áreas verdes incluyendo camellones, parques, parques lineales, azoteas verdes y jardines verticales, así como áreas protegidas.

Justificación: Las áreas verdes juegan un papel importante en mejorar la calidad de vida de la población, por ejemplo, influyen sobre el microclima urbano y forman barreras que contribuyen a disminuir la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos.

Zona de aplicación: AMG y municipios participantes.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
34.1	Actualizar periódicamente el inventario de áreas verdes.	Municipios SEMADET	Inventario de áreas verdes actualizado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
34.2	Desarrollar e implementar programas municipales de forestación, reforestación y conservación de áreas verdes.	Municipios	Programas de conservación de áreas verdes implementados.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
34.3	Identificar incentivos y opciones de financiamiento para mantener estos programas.	Municipios	Incentivos identificados. Opciones de financiamiento identificadas.		☐		☐		☐		☐
34.4	Modificar los planes de ordenamiento municipal para establecer criterios mínimos de cobertura y ubicación de áreas verdes y mantenimiento de las mismas en desarrollos inmobiliarios y de servicios.	Municipios SEMADET	Planes de ordenamiento municipal adaptados.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Actores relevantes: SEMADET, SIOP y municipios.

Instrumentación: Las direcciones de ecología del AMG y la SEMADET se coordinarán para realizar un inventario de áreas verdes (incluyendo camellones, parques públicos y lineales, azoteas verdes y jardines verticales), definiendo las que se deberán conservar, forestar o reforestar. La SIOP en conjunto con los municipios deberá establecer en desarrollos inmobiliarios y de servicios una superficie mínima del 10% del área total del proyecto para áreas verdes, promoviendo la creación de azoteas verdes y jardines verticales.

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Medida 35. Desarrollar el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) del Estado de Jalisco en materia de calidad del aire.

Objetivo: Elaborar e implementar un programa de vigilancia epidemiológica para generar insumos para evaluar los efectos a la salud de la población derivada de la exposición a contaminantes atmosféricos.

Justificación: Los contaminantes atmosféricos se han asociado como principal causa de problemas en la función pulmonar, las enfermedades respiratorias y el incremento en las enfermedades cardiovasculares. Niveles altos de contaminación atmosférica perjudican directamente a personas que padecen asma y otros tipos de enfermedades pulmonares o cardíacas. Existen pruebas abundantes de que en general, las concentraciones elevadas de contaminantes en el aire son peligrosas para los seres humanos. Por lo antes mencionado es de vital importancia que se establezca y opere de manera continua un sistema de vigilancia epidemiológica.

Mediante programas de vigilancia epidemiológica, es posible conocer y evaluar de manera continua los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de los habitantes. Está información es útil para evaluar de una mejor manera la toma de decisiones que coadyuven en la efectividad de la gestión de la calidad del aire en el estado.

Zona de aplicación: Estado de Jalisco.

Cronograma de ejecución

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
35.1	Diseñar el SVE en materia de calidad del aire.	SSJ COPRISJAL	SVE diseñado.	☐							
35.2	Evaluar la posibilidad de unificar con SVE preexistentes en Jalisco.	SSJ COPRISJAL	Resultados de la Evaluación.	☐							
35.3	Implementar el SVE en el estado de Jalisco.	SSJ COPRISJAL	SVE operando.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

ID	ACCIONES	RESPONSABLE PRINCIPAL	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
35.4	Operar un sistema de registro de estadísticas de ingresos hospitalarios.	SSJ COPRISJAL	Sistema de registro operando.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35.5	Crear un grupo de trabajo que analice, integre y correlacione las bases de datos de salud pública y calidad del aire.	SSJ COPRISJAL	Grupo de trabajo creado.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35.6	Definir áreas de investigación en salud pública con base en la información de calidad del aire.	SSJ COPRISJAL	Áreas de investigación prioritarias detectadas.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35.7	Implementar un programa para desarrollar la infraestructura de apoyo al SVE y el sector salud en el Estado.	SSJ	Programa de infraestructura presentado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35.8	Capacitar periódicamente al personal del Gobierno del Estado y Municipio en temas de salud y vigilancia epidemiológica.	COPRISJAL	Cantidad de personal capacitado a nivel municipal y estatal anualmente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actores relevantes: Secretaría de Salud de Jalisco (SSJ), COPRISJAL, SEMADET, universidades y centros de investigación.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Instrumentación: La SSJ se coordinará con la COPRISJAL para diseñar e implementar el SVE en materia de calidad del aire considerando otros sistemas preexistentes en la entidad (Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones, SISVEA) y su posible unificación. Dentro del mismo, operará un sistema de registro de estadísticas de ingresos hospitalarios y creará grupos de trabajo multidisciplinarios con las universidades y centros de investigación u otros actores relevantes.

Los grupos de trabajo apoyarán a proponer, formular y ejecutar proyectos que servirán como base para la toma de decisiones y que sean encaminados a mostrar la evidencia de los efectos en la salud de la población que habitan las zonas de estudio. La SSJ implementará un programa de fortalecimiento técnico-económico del SVE en materia de calidad del aire.

BENEFICIO EN LA REDUCCIÓN DE LOS GASES Y/O CONTAMINANTES								
Tipo de Contaminantes	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	Tóxicos	GEI
Reducción estimada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Estrategias de Seguimiento y Financiamiento

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECursos NATURALES



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERCES ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

5.- ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y FINANCIAMIENTO

Para lograr el éxito del Programa para Mejorar la Calidad del Aire Jalisco 2014-2020, es indispensable definir los mecanismos de evaluación y seguimiento. Para ello, se contará con el apoyo de todos los sectores involucrados, entre los cuales se definirán los responsables de llevar a cabo dichas acciones.

Así, se prevé la creación de un Comité Núcleo (**CN**), que se encargará de la supervisión general y cumplimiento de las estrategias del programa. Dicho Comité Núcleo estará coordinado por la SEMADET, y se conformará por representantes de los tres órdenes de gobierno que tienen como mandato el cuidado del medio ambiente y la salud pública.

5.1 FINANCIAMIENTO

Es claro que los beneficios ambientales recibidos de la naturaleza no son gratuitos y que conservarlos tiene un costo, el cual debe asumirse. Los recursos invertidos en la operación de programas, infraestructura y sistemas para la prevención y remediación de la contaminación es lo menos que demanda la naturaleza. No admitir y disponer de esos recursos, tendrá costos cada vez más elevados para la sociedad. Por ello, se plantea la necesidad de atraer financiamientos existentes en los diferentes fondos ambientales para el cumplimiento de las medidas.

La obtención de estos recursos debe basarse en varios principios de equidad ambiental:

- *El que contamina paga el costo de mantener bajo control sus emisiones, así como el de la remediación de los daños que causa,*
- *El que se beneficia de un servicio ambiental debe pagar por el costo de su dotación y;*
- *Quien conserve los recursos e invierta en la conservación ecológica, reconstruyendo el capital de la nación, debe recibir, por ello, un estímulo o una compensación.*

Actualmente en México se conocen diversos esquemas de financiamiento (Fondo para proyectos de prevención de la contaminación, FIPREV entre otros), que permiten el desarrollo de proyectos para el mejoramiento ambiental, y en función de las prioridades que se encuentren en términos de eficiencia energética, mejora tecnológica para la reducción y control de emisiones contaminantes al aire, se deberá buscar el que satisfaga dichas características.

Las principales instituciones internacionales de financiamiento son: el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC)²⁶ y el Banco Mundial (BM), las cuales actualmente cooperan con las autoridades mexicanas apoyando programas y prestando asistencia técnica para la preparación de los proyectos en materia ambiental.

Una de las condicionantes para el uso de estos recursos crediticios es la recuperación de las inversiones. Para aquellos programas ambientales donde no es posible lograr una recuperación total de la inversión requerida para su instrumentación, se debe estudiar la posibilidad de ejecutar una parte del financiamiento mediante donación, esto es posible mediante la realización de estudios de factibilidad.

El Fondo Global Ambiental (*Global Environmet Facility* “GEF”)²⁷ que maneja el BM, aporta recursos para financiar estudios que permiten diseñar acciones de abatimiento de gases de efecto invernadero (GEI) y proyectos que requieren un apoyo económico marginal para darles competitividad en el mercado.

Otro organismo que aporta el dinero necesario para financiar este tipo de estudios y proyectos es la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (*United States Environmental Protection Agency* “USEPA”)²⁸, la cual puede proporcionar recursos económicos en forma directa a través de asociaciones y apoyos con empresas u organismos especializados.

Además, existen varias organizaciones y agencias de desarrollo de países interesados en la cooperación técnica y financiera, como GIZ de Alemania²⁹, la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (*Japan International Coopeation Agency* “JICA”)³⁰ de Japón y el Fondo Francés para el Medio Ambiente (FFEM).

En la Tabla 22 se muestra un resumen, descripción y condiciones de financiamiento de cada una de las agencias mencionadas.

Tabla 22. Tipos de Financiamiento disponibles

²⁶<http://www.jbic.go.jp/en/>

²⁷<http://www.thegef.org/gef/>

²⁸<http://www.epa.gov/>

²⁹<http://www.gtz.de/en/index2.htm>

³⁰<http://www.jica.go.jp/english/>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

TIPO DE FINANCIAMIENTO	DESCRIPCIÓN	CONDICIONANTES DE FINANCIAMIENTO
Fondo para Proyectos de Prevención de la contaminación (FIPREV)	<p>Es un fondo establecido por la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa A. C. (FUNTEC) y la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norte América (CCA).</p> <p>Tiene como objetivo apoyar a la pequeña y mediana industria mexicana en la realización de inversiones y transferencia de tecnología, cuyo fin sea la prevención de la contaminación.</p>	<p>Se financiarán proyectos hasta por el 80% de su costo total con un máximo de \$120,000 pesos para los estudios de evaluación ambiental y de \$300,000 pesos para los proyectos ejecutivos.</p> <p>El plazo de pago se determinará en función de la capacidad de generación de flujo del proyecto con un máximo de 36 meses, incluido el periodo de gracia.</p>
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	<p>El BID ayuda a los países miembros a enfrentar esas exigencias, financiando actividades de mejoramiento de la gestión de las zonas protegidas, la generación de oportunidades de ingresos para las comunidades que dependen de los servicios de los ecosistemas, administrando los recursos costeros y marítimos y apoyando las iniciativas de gestión del cambio climático y de los riesgos de desastre en cuencas hídricas críticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Medir el logro de una intervención específica. -Efectuar el seguimiento del progreso de un proyecto, con especial atención en las medidas aplicadas y su posterior impacto; y además. -Presentar evidencias que expliquen qué funciona y por qué en las intervenciones de desarrollo.
Fondo Ambiental Global (Global Environment Facility "GEF")	<p>Fue creado en 1990 para canalizar financiamientos con el fin de enfrentar los llamados "problemas ambientales globales": el del cambio climático, la destrucción de biodiversidad, el agujero en la capa de ozono y la contaminación de aguas internacionales.</p> <p>Se trata de un fondo provisional, en cuyo manejo intervienen tres agencias: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), responsable de la asesoría técnica, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Por regla general, los proyectos impulsados por el GEF son de gran escala. -El financiamiento se dedica exclusivamente al costo suplementario de las medidas para alcanzar beneficios medioambientales mundiales. -El proyecto debe de ser aprobado por el Gobierno del país que se aplicará. -Cada país beneficiario para el GEF tiene un punto focal operativo encargado

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

	proporciona apoyo científico, y el Banco Mundial, responsable de los proyectos de inversión y la administración del Fondo. Este último es, en los hechos, quien ha controlado al Fondo.	de transmitir los proyectos al consejo del GEF.
Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)	<p>Es un organismo ejecutor de la Cooperación Técnica del Gobierno del Japón, establecida en 1974 con el propósito de contribuir al desarrollo socioeconómico de los países en vías de desarrollo, y así coadyuvar al fomento de la cooperación internacional.</p> <p>Actualmente JICA cuenta con aproximadamente unos cien (100) expertos y voluntarios que están apoyando a distintas organizaciones mexicanas, así como también casi doscientos mexicanos visitan Japón para participar en cursos de capacitación técnica.</p>	Para conocer las condiciones de financiamiento y cooperación es necesario ponerse en contacto con la agencia.
GIZ de Alemania	<p>La participación de la GIZ en México se centra en la energía sustentable (energías renovables y eficiencia energética) además de la gestión urbano – industrial (residuos sólidos y suelos contaminados).</p> <p>Próximamente la cooperación se desarrollara especialmente en el manejo del agua.</p>	Para conocer las condiciones de financiamiento y cooperación es necesario ponerse en contacto con la agencia.
Fondo Francés para el Medio Ambiente (FFEM)	<p>El FFEM contribuye al financiamiento de proyectos de desarrollo que tienen un impacto sustentable en los ámbitos del medio ambiente mundial: la biodiversidad, el efecto de invernadero, las aguas internacionales, la degradación de las tierras y la desertización, los contaminantes orgánicos persistentes.</p> <p>Se establece un marco de programación estratégico cada 2</p>	<p>-Tener un impacto significativo en el medio ambiente mundial.</p> <p>-Contribuir al desarrollo económico y social del país y las poblaciones beneficiarias.</p> <p>-Ser innovador y crear un efecto concluyente y reproducible,</p> <p>-Presentar una perpetuidad social, institucional y económica después del proyecto.</p>

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

	<p>años con el fin de presentar las orientaciones establecidas por el Comité de control en términos de principios, ámbitos prioritarios, áreas geográficas, socios preferentes, organización, criterios, métodos o tecnologías que deben favorecerse.</p>	<ul style="list-style-type: none">-Ser implementado por un organismo eficiente.-Financiarse mayoritariamente por otros proveedores de fondos (incluso locales), el FFEM aporta un financiamiento complementario.-Ser coherente con las prioridades de la política de cooperación y desarrollo francés.
<p>Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA)</p>	<p>Su objetivo es la de proteger la salud de los humanos y la del medio ambiente. Desde 1970, la USEPA ha estado trabajando por un ambiente más limpio, más saludable, para el pueblo estadounidense. Le recomendamos ver el plan estratégico completo de la agencia, el informe anual y recursos de política pública. En años recientes, entre el 40 y el 50 por ciento de los presupuestos decretados han brindado apoyo directo a través de subvenciones para programas ambientales en los estados. Los fondos concesionarios de la USEPA a los estados, instituciones sin fines de lucro y educacionales, respaldan las investigaciones de alta calidad que mejorará las bases científicas para decisiones sobre asuntos del medio ambiente nacional y ayudan a la USEPA a lograr sus metas.</p>	<p>Para conocer las condiciones de financiamiento y cooperación es necesario ponerse en contacto con la agencia.</p>

5.2 ESQUEMAS LOCALES DE FORTALECIMIENTO FINANCIERO

Los gobiernos locales deben fortalecer los fondos de financiamiento que tienen creados como un instrumento económico auxiliar, para la elaboración y ejecución de la política ambiental y de desarrollo sustentable.

El objetivo consiste en la captación de recursos, tanto públicos como privados, así como la administración de los mismos para financiar proyectos de gestión ambiental.

Los fondos de los gobiernos locales podrían alimentarse con los recursos financieros que destinen de su propio presupuesto de egresos, con los productos o rendimientos de las inversiones y reinversiones que se realicen con los recursos, aportaciones que realicen personas, físicas o morales, nacionales o extranjeras, privadas o públicas; en el caso de que su legislación lo prevea, de los pagos que un juez dictamine con motivo de indemnización por daños al ambiente; de las aportaciones provenientes de recursos crediticios o no reembolsables de organismos internacionales, que se obtengan para el mejoramiento ambiental y el desarrollo sustentable, y de bonos que aporten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relacionadas con la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, con el fin de mejorar la salud de la población. Al ser un mecanismo flexible que permite la incorporación de recursos privados, se podrán obtener recursos que comprometan diversos sectores distintos al gobierno y que apoyen algunas de las medidas contenidas en el ProAire.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cesar, H.; Borja, V. H.; Cicero, P., et al (2001) *Módulo A, Valoración Económica del Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Ed. Acuario, Pág. 23-24. México, D. F.
- Consejo Estatal de Población. COEPO (2009). *Información del sector terciario en Jalisco*. Integrado por el Instituto con base en INEGI, ENOE, IV trimestre 2009. Jalisco.
- Comisión Estatal de Población COEPO, (2010). Disponible en: <http://coeпо.jalisco.gob.mx/index.html> consultado en febrero 2011
- Comisión Nacional Forestal (2010). *Estadísticas de incendios forestales en Jalisco*. Jalisco.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO (2010). *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible..* 197 pp. México, D.F.
- Consejo Regulador del Tequila. (2009). *Economía: Estadísticas*. Disponible en <http://www.crt.org.mx/>
- Crandell, (1984). *Source-book for Volcanic Zonation*. UNESCO, 97 pp. New York.
- Davidova Velitskaya Valentina (1998). *Cuentas Atmosféricas del Estado de Jalisco*. Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara (IAM), 1998. Jalisco
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. (2014). *Principales Ecosistemas de Jalisco*. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/mediofisico.html>
- Gobierno de la república, *Sistema Producto Azúcar. (2009)*. Disponible en <http://www.azucar.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Jalisco (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Última Reforma del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco*, Periódico Oficial “El Estado de Jalisco” el 27 de Julio de 2006.
- Gobierno del Estado de Jalisco.(2010) *Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030*.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, *Red de Monitoreo Jalisco*, Disponible en: http://sinaica.ine.gob.mx/rama_guadalajara.html. Consultado en febrero 2011.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.(2012) *Conjuntos de datos Vectoriales de Climas, Temperaturas Medias Anuales y Precipitación Total Anual*. Serie I. Escala 1:1 000 000. Jalisco.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (2011). *Uso del suelo y vegetación*. Periodo de observación de 2002 a 2005.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2010a). *Producto Interno Bruto a precios de 2003*. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2010b). *Sector terciario, Censos Nacionales*. México
- Instituto de Información estadística y Geográfica IIEG (2008) *Panorama demográfico de Jalisco*. 188pp. México
- Instituto de Información estadística y Geográfica IIEG, (2011). *Jalisco en Cifras. Una visión desde los resultados del Censo de Población 2010 y desde los programas públicos*.
- Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco IITEJ (2009). *Atlas de Carreteras y Caminos del Estado de Jalisco (ACCEJ) 2009*,. Guadalajara, Jalisco.
- Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT-1994, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-047-SEMARNAT-1999, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-085-SEMARNAT-1994.
- Gobierno del Estado de Jalisco (2010). *Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030*, Segunda Edición, 634 pp. Jalisco, México, septiembre de 2010.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT(2005). *Guía de elaboración y usos del inventario de emisiones*, , Instituto Nacional de Ecología, Western Governors Association. Mayo 2005. México. Gobierno del Estado de Jalisco (2014) *Plan Estatal de Desarrollo. Programa sectorial: Entorno y vida saludable*. Desarrollo Territorial y Urbano.
- Organización Mundial de la Salud (2014). *Calidad del aire exterior y salud*. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/> Consultado en: febrero 2014.
- Organismo Coordinador de la Operación Integral del Servicio de Transporte Público (2010). *Capacidades viales y congestión*. Gobierno del Estado de Jalisco
- Radian International (1997). *Manuales del Programa de Inventarios de Emisiones de México*. Sacramento, CA.
- Secretaría de comunicaciones y Transportes, (2007). *Anuario Estadístico 2007*,. 213 pp. México, D.F.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

- Secretaría de comunicaciones y Transportes(2008). *Principales estadísticas del sector comunicaciones y transportes 2008.* 52 pp. México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2011). *Inventario de ladrilleras, 2010.* Calidad del Aire.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2014). *Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco* Disponible en: <http://siga.jalisco.gob.mx/aire>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (2014). *Flota vehicular verificada, Dirección de regulación de emisiones vehiculares.* Programa de Verificación Vehicular del Estado de Jalisco.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Unidad del Servicio Meteorológico Nacional(2010). *Precipitación anual en Jalisco (periodo 2002 – 2009).*
Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, 2008. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005.* Segunda edición: noviembre de 2008, Secretaría de Desarrollo Social. 62 pp. México D.F.
- Secretaría de Energía (2008). *Prospectiva del mercado de gas natural 2008-2017,* Secretaría de Energía. 188 pp. México D.F.
- Secretaría de Planeación Administración y Finanzas (2012). *Flota vehicular registrada en Jalisco.* Transparencia.

GLOSARIO

Aterosclerosis: Endurecimiento más o menos generalizado de las arterias.

Aseguramiento y control de calidad de los datos de calidad del aire: El aseguramiento de la calidad se define como aquellos planes, especificaciones y políticas empleados para asegurar que el programa de medición puede ser cuantificable y producir datos de calidad conocida. El control de calidad se define como el uso rutinario de procedimientos diseñados para alcanzar y mantener un nivel específico de calidad en los sistemas de medición.

Calibración: Acción que permite ajustar, con la mayor exactitud posible, las indicaciones de un instrumento de medida con los valores de la magnitud que ha de medir.

Calidad de los datos: Los atributos de precisión y exactitud, comparabilidad, suficiencia (o compleción) y representatividad espacial que deben tener los datos para que se puedan utilizar en la toma de decisiones.

Combustibles fósiles líquidos y gaseosos: Los combustibles fósiles o gaseosos son el gas natural y los derivados del petróleo tales como: gasolinas, turbosina, diesel, combustóleo, gasóleo y gas L.P.

Contaminante Criterio: Los contaminantes criterio son aquellos considerados como de mayor impacto en la salud humana y para los cuales se cuenta con normatividad específica, en donde se establecen límites permisibles, los cuales son referidos como concentraciones sobre cierto periodo de tiempo y que se consideran aceptables de acuerdo a sus efectos sobre la salud humana. El monitoreo de estos contaminantes permite determinar el comportamiento de la calidad del aire. Los contaminantes criterio son: partículas suspendidas (PM₁₀ y PM_{2.5}), ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Datos validados: Aquellos datos que han sido sometidos a un proceso de validación por los responsables de las redes de monitoreo, de manera que puedan ser utilizados en la generación de indicadores de la calidad del aire.

Diámetro aerodinámico: El diámetro aerodinámico es el diámetro de una partícula esférica que tiene la misma velocidad de sedimentación que otra partícula independientemente de su forma, tamaño o densidad.

Discontinuidad Fisiográfica: Es una área enclavada dentro de una provincia fisiográfica, cuyo origen y morfología no corresponden a la misma y que cumple los requisitos para construir en sí una provincia fisiográfica aparte.

Pero que no puede ser considerada como tal por no tener la extensión ni la diferenciación internas suficientes para poder ser dividida en subprovincias.

Estudios epidemiológicos: Estudios que se basan en la incidencia de enfermedades en poblaciones humanas para evaluar la relación estadística entre exposición y cambios en la salud, relación proveniente del análisis de datos de una comunidad en general o de un grupo enfermo.

Estudios toxicológicos: Estudios que proporcionan evidencia científica sobre los efectos nocivos o dañinos de las sustancias sobre seres humanos u otros organismos.

Exposición: La magnitud y la frecuencia con la que un organismo vivo entra en contacto con un agente químico, físico o biológico.

Incidencia: El número de casos nuevos de una enfermedad que se presenta en una población específica en un periodo determinado.

Manejo de los datos: Consiste en el uso de los datos de la calidad de aire en procedimientos exploratorios y de cálculo con el fin de generar valores representativos y confiables que indiquen el estado de la calidad del aire.

Material pétreo: material de naturaleza semejante a los componentes del terreno, tales como: rocas o productos de descomposición, arena, grava, tepetate, tezontle, arcilla, o cualquier otro material derivado de las rocas que sea susceptible de ser utilizado como material de construcción, como agregado para la fabricación de éstos o como elemento de ornamentación.

Provincia fisiográfica: Unidades morfológicas superficiales de características distintivas; de origen y morfología propios. Una región se considera provincia fisiográfica cuando cumple las siguientes condiciones:

- *Origen geológico unitario sobre la mayor parte de su área.*
- *Morfología propia y distintiva.*
- *Litología distintiva.*

Subprovincia Fisiográfica: Resulta de la primera subdivisión que puede hacerse de una provincia fisiográfica cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- *Como parte integral de la provincia fisiográfica, cumple las condiciones arriba fijadas para provincia;*
- *Las geoformas que la integran son las típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son apreciablemente diferentes a las dadas en el resto de la provincia, o bien;*
- *Presenta en forma predominante las geoformas típicas para la provincia en general, pero ahora asociadas con otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la misma provincia.*

Trazabilidad: La propiedad del resultado de una medición o de un patrón tal que pueda relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de la medición.

Trazas de calentamiento: Los sistemas de calentamiento por medio de trazas eléctricas tienen la finalidad de incrementar o mantener la temperatura -por requerimientos del proceso o por razones de mantenimiento- del contenido de tuberías, bombas, válvulas, instrumentos, recipientes y equipos.

Validación de los datos: Proceso que consiste en tres etapas secuenciales: la limpieza, la verificación y la confirmación de los datos, para corroborar que las mediciones registradas en las estaciones de monitoreo sean representativas de las condiciones reales.

Verificación de los datos: Es el paso intermedio del proceso de validación de los datos, que comprende la revisión de los datos limpios y la asignación de banderas en aquellas situaciones que modifiquen la integridad de los datos medidos.

ANEXO A.- NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE

Normas de calidad del aire ambiente vigentes en México.

Contaminante	Norma	Valores de Concentración Máxima		
		Exposición aguda		Exposición crónica
		Concentración y tiempo promedio	Frecuencia máxima aceptable	Concentración y tiempo promedio
O ₃	NOM-020-SSAI-2014	0.095 ppm (1 hora)		
		0.07 ppm (8 horas)	1 vez al año	
CO	NOM-021-SSAI-1993.	11.0 ppm (8 horas)	1 vez al año	NA
SO ₂	NOM-022-SSAI-2010	0.110 ppm (24 horas)	1 vez al año	0.025 ppm (media aritmética anual)
		0.200 ppm (1 hora)	2 veces al año	NA
NO ₂	NOM-023-SSAI-1993	0.21 ppm (1 hora)	1 vez al año	NA
PM ₁₀	NOM-025-SSAI-2014.	75 µg/m ³ (24 horas)	2% de las mediciones de 24 horas al año	40 µg/m ³ (media aritmética anual)
PM _{2.5}		45 µg/m ³ (24 horas)	2% de las mediciones de 24 horas al año	12 µg/m ³ (media aritmética anual)

Fuente: Valores publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Notas:

- ppm: partes por millón.
- µg/m³: microgramos por metro cúbico.
- NA: No aplica.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Normas en materia de emisiones de Fuentes Móviles.

NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no CH ₄ , CO, NO _x y PM provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, GLP, GN y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de HC, CO, NO _x , partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 Kg.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
NOM-047-SEMARNAT-2014	Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
NOM-048-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de HC, CO y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-049-ECOL-1993	Características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

NOM-076-
SEMARNAT-
2012

Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta. (Acuerdo D.O.F. 29-DICIEMBRE-2003).

Fuente: Diario Oficial de la Federación.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Normas en materia de emisiones de Fuentes Fijas.

NOM-039-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico.
NOM-040-SEMARNAT-2002	Establece los niveles máximos de emisión a la atmósfera en los procesos de fabricación de cemento hidráulico.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-046-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas.
NOM-085-SEMARNAT-2011	Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
NOM-097-SEMARNAT-1995	Límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país.
NOM-105-SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa.
NOM-121-SEMARNAT-1997	Límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones.
NOM-123-SEMARNAT-1998	Contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COV), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

	contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos. (Aclaración D.O.F. 29-SEPTIEMBRE-1999).
NOM-137-SEMARNAT-2013	Contaminación atmosférica.- Complejos procesadores de gas.- Control de emisiones de compuestos de azufre.
NOM-148-SEMARNAT-2006	Contaminación atmosférica - recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo.
NOM-166-SEMARNAT-2014	Control de emisiones atmosféricas en la fundición secundaria de plomo.

Fuente: Diario Oficial de la Federación.





ANEXO B.- DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES MÓVILES

El inventario de emisiones de fuentes móviles, requiere clasificar la flota vehicular existente para estimar sus emisiones. Para esto se consideran el peso vehicular, el tipo de combustible, el uso del vehículo, la marca y submarca. Esta información permite identificar técnicamente los diferentes tipos de vehículos y con base en esto se estiman las emisiones de contaminantes, como resultado de esta estandarización los vehículos se agrupan inicialmente con base en su peso, tipo de combustible y finalmente por el uso del vehículo, esta información se estandariza al utilizar el modelo Mobile 6. Para estimar las emisiones se emplea un modelo desarrollado por la USEPA, conocido como Mobile 6.2 adaptado para México (Mobile 6.2 México); este modelo agrupa los diversos tipos de vehículos en un total 28 categorías vehiculares. Para hacer más comprensible la clasificación vehicular del Mobile 6.2 México, los vehículos registrados en esta región se han agrupado en 10 subcategorías de vehículos a gasolina y diesel, tanto de uso privado como para transporte público de pasajeros y de carga, como se observa en la siguiente tabla, en la que se muestra las equivalencias entre la clasificación de Mobile 6.2 México y las subcategorías del inventario.

Correspondencia entre las clasificación de Mobile 6.2 México y las subcategorías del inventario de emisiones.









VEHÍCULOS QUE CIRCULAN EN MÉXICO	CATEGORÍAS DEL MOBILE6 MÉXICO	
	Gasolina	Diesel
Autos particulares (tipo sedán)	LDGV	LDDV
Taxis (tipo sedán)	LDGV	
Camionetas de transporte público de pasajeros	LDGT1	
Microbús	HDGV3	HDDV3
Pick-up	LDGT1	LDDT1
	LDGT2	LDDT2
Vehículos privados y comerciales con peso < 3 toneladas (incluye SUV)	LDGT3	LDDT3
Tractocamiones	HDGV8b	HDDV8b
Autobuses de transporte urbano	HDBT	HDDT
Vehículos privados y comerciales con peso > 3 toneladas	HDG2B	HDDV2B
	HDGV3	HDDV3
	HDGV6	HDDV6
	HDGV7	HDDV7
	HDGV8A	HDDV8A
Motocicletas	MC	

Descripción de los vehículos incluidos en la clasificación de Mobile 6.2 México y en las subcategorías del inventario de emisiones.

Tipo de vehículo	Descripción	Ejemplos
LDGV y LDDV	Autos particulares Taxis (tipo sedán) Vehículos ligeros a gasolina y diesel (autos de pasajeros, tipo sedán exclusivamente) PBV ¹ de 0 a 2,722 kg	
LDGT1 y LDDT1	Combis (camiones ligeros de servicio público de pasajeros) Pick_up Camiones ligeros 1 a gasolina y diesel (PBV ¹ de 0 a 2,722 kg; PP ² de 0 a 1,701 kg)	
LDGT2 y LDDT2	Pick_up Camiones ligeros 2 a gasolina y diesel (PBV ¹ de 0 a 2,722 kg; PP ² > 1,701 a 2,608 kg)	
LDGT3 y LDDT3	Vehículos privados y comerciales con peso < 3 toneladas (incluyen SUV) Camiones ligeros 3 a gasolina y diesel (PBV ¹ > 2,722 a 3,856 kg; PPA ³ de 0 a 2,608 kg)	
LDGT4 y LDDT4	Camiones ligeros 4a gasolina y diesel (PBV ¹ > 2,722 a 3,856 kg; PPA ³ de 2,609 kg y mayores)	No se comercializan en México






ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

<p>HDGV2b y HDDV 2b</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 2b (PBV¹ > 3,856 a 4,536 kg)</p>	
<p>HDGV3 y HDDV3</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas (Microbuses) Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 3 (PBV¹ > 4,536 a 6,350 kg)</p>	 
<p>HDGV4 y HDDV4</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 4 (PBV¹ > 6,350 a 7,258 kg)</p>	
<p>HDGV5 y HDDV5</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 5 (PBV¹ > 7,258 a 8,845 kg)</p>	
<p>HDGV6 y HDDV6</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 6 (PBV¹ > 8,845 a 11,794 kg)</p>	
<p>HDGV7 y HDDV7</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 7 (PBV¹ > 11,794 a 14,969 kg)</p>	
<p>HVD8a y HDDV8a</p>	<p>Vehículos privados y comerciales con peso >3 toneladas Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 8a (PBV¹ > 14,969 a 27,216 kg)</p>	

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

HDV8B y HDDV8b	Tractocamiones Vehículos pesados a gasolina y diesel clase 8b (PBV ¹ > 27,216 kg)	
MC	Motocicletas (a gasolina)	
HDGB	Autobuses a gasolina (escolar y transporte urbano e inter-urbano)	
HDDBT	Autobuses de transporte urbano e inter-urbano a diesel	
HDDBs	Autobús escolar a diesel (utilizado para transporte escolar)	

Fuente: DGGCARETC.

Notas:

- PEV (GVWR por sus siglas en inglés) = Peso Bruto Vehicular (es el peso máximo de un vehículo, incluyendo; el peso del vehículo vacío sumado al de su máxima capacidad de carga, con el tanque de combustible lleno a su capacidad nominal).
- PP (LVW por sus siglas en inglés) = Peso de Prueba (es el peso total de carga recomendado para un vehículo)
- PPA (ALVW por sus siglas en inglés) = Peso de Prueba Alternativo (es el promedio del peso del vehículo y el peso bruto vehicular).

ANEXO C.- MEMORIA DE CÁLCULO

Tomando como base la metodología empleada en el desarrollo del INEM 2005, se proyectaron las emisiones que se esperarían en esta zona para el año 2020, sin considerar la mitigación de emisiones debido a la instrumentación de medidas de control de emisiones. Las premisas básicas utilizadas para realizar las proyecciones fueron las tendencias del crecimiento poblacional, vehicular y del consumo de combustibles.

CRECIMIENTO POBLACIONAL

Desde la perspectiva a largo plazo se estima que para el año del 2030 la población de Jalisco podría alcanzar 7.8 millones de habitantes, y de mantenerse las tendencias actuales, la concentración de la población en la Región Centro se acentuará como la más habitada (COEPO, 2011). El municipio que se proyecta como el más poblado para los años venideros es Zapopan, seguido de Guadalajara. De la misma forma se estima que en 2020 los Municipios de Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacán de los Membrillos rebasará en participación de población a la de Tonalá, lo que nos indica que el crecimiento se dirigirá hacia la zona poniente de la Zona Metropolitana (COEPO, 2011). En la siguiente tabla se muestran las proyecciones de la población al año 2020, las cuales se calcularon en base al crecimiento relativo de la población.

Estimación de la población en 2020.

Municipio	Censo 2010	Crecimiento relativo 2005-2010	Población Proyectada al 2020
Guadalajara	1,495,189	-105,751	1,283,687.00
Zapopan	1,243,756	87,966	1,419,688.00
Tlaquepaque	608,114	45,108	698,330.00
Tonalá	478,689	69,960	618,609.00
Tlajomulco de Zúñiga	416,626	195,996	808,618.00
Salto, El	138,226	26,790	191,806.00
Ixtlahuacán de los Membrillos	41,060	17,640	76,340.00

Fuente: Elaborado por el Consejo Estatal de Población con base en INEGI; XI, Censo General de Población y Vivienda, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y Censo de Población y Vivienda, 2010.

CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO

De acuerdo con el Consejo Económico y Social del Estado de Jalisco (CESJAL), en una visión general sobre el papel de Jalisco dentro del PIB nacional, se aprecia una tendencia a la baja.

En el año 2000, el Estado aportaba 5.9% de la riqueza nacional y en 2007 disminuyó a 5.7%. La construcción es el sector en el que más violentamente ha caído la producción de Jalisco respecto a la nacional. En 2000 este sector representaba 6.9% mientras que en 2007 sólo aportó 4.9%.

Por otro lado las actividades del sector agropecuario, ganadero, pesca y caza así como el transporte, almacenaje y comunicaciones, incrementaron su participación al PIB estatal.

Participación de Jalisco en el PIB nacional por sector.

Periodo	Total	1	2	3	4	5	6	7
2000	5.9	8.4	1.8	6.7	6.9	2.5	7.7	6.6
2001	6.0	9.2	1.5	6.7	5.9	2.5	7.8	6.8
2002	5.9	9.5	1.6	6.6	5.5	2.4	7.8	6.8
2003	5.8	9.0	1.5	6.5	5.0	2.1	7.6	6.8
2004	5.9	9.2	1.7	6.5	5.8	2.0	7.6	6.7
2005	5.9	9.2	1.7	6.5	5.8	2.0	7.6	6.7
2006	5.8	9.0	1.7	6.1	5.1	2.0	7.6	6.8
2007	5.7	8.9	1.7	6.0	4.9	1.9	7.6	6.8
Promedio	5.9	9.1	1.7	6.5	5.6	2.2	7.7	6.8

1. Agropecuario, silvicultura y pesca, 2. Minería, 3. Industria manufacturera, 4. Construcción, 5. Electricidad, Gas y Agua, 6. Comercio, restaurantes y hoteles, 7. Transporte, almacenamiento y comunicación.

En la siguiente tabla se presenta la proyección al 2020 de la participación de Jalisco en el PIB nacional, calculadas a través de líneas de tendencia de cada uno de los diferentes sectores.

Proyección del Producto interno bruto.

Giro Industrial	2005	2006	2007	PIB 2020
Promedio nacional.	5.90	5.8	5.7	5.41
Industria minera.	1.70	1.7	1.7	1.80
Industria agropecuaria, silvicultura y pesca.	9.20	9.0	8.9	9.38
Industria manufacturera.	6.50	6.1	6.0	4.94

PROYECCIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Debido al aumento previsto en la población, el dinamismo de la economía y las tendencias históricas del consumo de combustibles de las zonas de estudio, se puede suponer que se espera un crecimiento importante de combustibles para el año 2020.

Para calcular la demanda de los combustibles en las zonas de estudio para el año 2020, se tomaron como base el consumo del año 2005, asumiendo una tasa de crecimiento anual constante, proporcional al aumento de la población, para el caso del consumo de GLP y al incremento en la flota vehicular, para el caso del consumo de la gasolina y diesel. Los consumos para el año 2020, se muestran en las siguientes tablas.

Consumo de GLP en 2020.

Municipios	Crecimiento Relativo (2005 - 2010) ^a	Combustible de GLP en 2020 ^b
Guadalajara	-6.606	278,551.82
Zapopan	7.611	288,868.94
Tlaquepaque	8.012	133,218.65
Tonalá	17.116	122,895.20
Tlajomulco de Zúñiga	88.835	407,662.71
Salto, El	24.041	43,960.15
Ixtlahuacán de los Membrillos	75.320	141,728.45

- a) INEGI, Resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda, 2010.
 b) Con base en información de la Secretaría de Energía. *Balance Nacional de Energía- 2005.*

Proyección de Consumo de gasolina y diesel en 2020.

Litros por año	Tipo de combustible
1,676,743,704.53	PEMEX MAGNA
368,344,016.93	PEMEX PREMIUM
968087139.7	PEMEX DIESEL

Fuente: Con base en información de PEMEX- 2006.

ESTIMACIONES DE EMISIONES POR SECTOR

FUENTES DE ÁREA

Para el cálculo de las emisiones de las fuentes de área en el 2020, se recalcularon las emisiones considerando la población de las zonas de estudio en 2020, el consumo de las gasolinas y el porcentaje de distribución al 2020, el incremento del consumo de gas natural, el aumento en el consumo de diesel desulfurado y el incremento de gas LP.

La memoria de cálculo para la estimación de emisión de estas fuentes se muestra a continuación. En los casos en que la proyección de la actividad de las categorías resultaba complicada o impredecible, como los incendios forestales, se asumió que no se producen cambios en sus emisiones.

MEMORIA DE CÁLCULO

COMBUSTIÓN EN FUENTES ESTACIONARIAS

- **Combustión doméstica (GLP).**

Fracción COV: Para combustión doméstica, las emisiones de COV constituyen el 98.4% de las emisiones de HCT.

$$\text{Emisión (i)} = C \times FE (i)$$

Dónde:

Emisión (i) = Emisión de contaminante (i) (Toneladas/año)

C = Cantidad de combustible quemado (m³/año)

FE (i) = Factor de emisión del contaminante (i).

Factores de emisión por combustión doméstica de gas LP.

Fuente de emisión	Factor de emisión (Kg/m ³ gas LP)
Monóxido de carbono (CO)	0.238
Óxidos de nitrógeno (NO_x)	1.728
Dióxido de azufre (SO₂)	0.0246
Partículas menores a 10 micras (PM10)	0.053
Hidrocarburos totales (HCT)	0.065

Fuente: AirChief V.9.0. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Fifth edition. Stationary Point and Area Sources, Liquefied Petroleum Gas Combustion, Table 1.5-1.

USO DE SOLVENTES

- **Aplicación de asfalto.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 100% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de COV = 0.014 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
--	------------------------------------

- **Artes gráficas.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 100% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 0.59 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Limpieza de superficies en la industria (desengrasado).**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen el 100% de las emisiones de HCT para los solventes de petróleo, y 0% de COV para los solventes sintéticos. Si sólo se conoce la cantidad total de solventes limpiadores de superficies, se puede asumir que las emisiones COV constituyen el 60% de los HCT (U.S. EPA, 1991).
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 3.27 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Lavado en seco (tintorerías).**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen el 100% de las emisiones de HCT para los solventes de petróleo, y 0% de COV para los solventes sintéticos. Si sólo se conoce la cantidad total de solventes utilizada para el lavado en seco, se puede asumir que las emisiones COV constituyen el 58% de los HCT (U.S. EPA, 1991).
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 0.86 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Pintado de carrocerías.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 98.8% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de COT = 0.14 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Pintura de tráfico.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 98.8% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 0.04 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Recubrimiento de superficies arquitectónicas.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 94.5% de las emisiones de HCT para los recubrimientos base agua, 96.8% para recubrimientos base aceite, y 69.9% para solventes adelgazadote y limpiadores.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 1.36 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Recubrimiento de superficies en la industria.**

Fracción COV. Las emisiones COV constituyen 98.8% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 1.28 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Uso comercial y doméstico de solventes.**

Fracción COV: Las emisiones COV constituyen 69% de las emisiones de HCT.
Emisiones de HCT = (Población) x (Factor de Emisión)

Factor de emisión de HCT = 4.58 kg/persona/año	Radian Internacional, 1997.
---	------------------------------------

- **Panificadoras.**

Emisiones de HCT = (Consumo de pan) x (Factor de Emisión)

Consumo de pan por habitante = 25 kg/persona-año	(Puratos, 2004)
Factor de emisiones de COV – 5 kg COV/Mg de pan	(EIIP, 1999)

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

- **Distribución de gas licuado de petróleo.**

Fracción COV. Las emisiones de COV constituyen el 98.4% de las emisiones totales de HCT.

$$E = FE \times C$$

Dónde:

E = Emisión de HCT (Toneladas/año)

FE = Factor de emisión (Kg. De HCT/Tonelada de gas LP)

C = Consumo de gas LP (Toneladas/año)

Fuente de emisión	Factor de emisión (kg. HCT/ton gas LP)	Fuente
Almacenamiento de gas LP		
Carga de autotanques	0.471	IMP, 2000.
Descarga de semiremolques	0.179	IMP, 2000.
Llenado de recipientes portátiles	0.564	IMP, 2000.
Distribución de gas LP		
Estaciones de servicio	8.356	IMP, 2000.
Tanques estacionarios	0.474	IMP, 2000.
Venta de tanques portátiles	0.00086	IMP, 2000.

- **Distribución y transporte de gasolina.**

Fracción COV. Las emisiones de COV constituyen el 100% de las emisiones totales de HCT por distribución y almacenamiento de gasolina. Para el diesel las emisiones totales de COV representan el 85% de las emisiones totales de los HCT.

$$E_{(i)} = FE_{(i)} * C$$

Dónde:

- E_(i) = Emisiones totales de la actividad (i)
- FE_(i) = Factor de emisión de la actividad (i)
- C = Cantidad de combustible distribuido (litros/año)

Factores de emisión para la distribución y transporte de gasolina por tipo de operación.

Operación unitaria	Factor de emisión (mg/L) ⁽¹⁾
1. Descarga de pipas	880
2. Pérdidas por respiración de tanques subterráneos	120
3. Pipas de gasolina en tránsito	
3.1 Pipas cargadas con producto	0.05
3.2 Pipas que regresan con vapor	6.50
4. Carga de combustible a vehículos y derrames	
4.1 Carga de combustible a vehículos	1,320
4.2 Derrame	80

FUENTES INDUSTRIALES

Para realizar las proyecciones de las emisiones contaminantes al aire de las fuentes puntuales (sector industrial) al año 2020, se aplicaron tasas de crecimiento anual constantes a partir del año 2000 hasta el año proyectado 2020.

En la siguiente tabla se presenta la proyección al 2020 de la participación de Jalisco en el PIB nacional, calculadas a través de líneas de tendencia de cada uno de los diferentes sectores.

Proyección del Producto interno bruto.

Giro industrial	2005	2006	2007	PIB 2020
Promedio Nacional	5.90	5.8	5.7	5.41
Industria Minera	1.70	1.7	1.7	1.80
Industria Agropecuaria, silvicultura y pesca.	9.20	9.0	8.9	9.38
Industria Manufactura	6.50	6.1	6.0	4.94

En la siguiente tabla se muestran las emisiones proyectadas al 2020, para las fuentes de puntuales.

Sector	Emisiones (Toneladas/Año)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	COV
Fuentes fijas	10,573.3	9,689.3	5,976.3	7,381.6	50,941.0	17,482.8
Petróleo y petroquímica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,041.4
Química	249.7	173.0	977.1	1,674.6	347.2	3,912.4
Pinturas y tintas	208.3	104.2	3.1	2.4	0.6	405.2
Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	239.1	151.0	277.1	281.7	1,300.7	713.1
Automotriz	38.8	21.5	105.6	5.7	18.8	4,100.1
Celulosa y papel	62.9	53.9	69.0	875.1	7.3	755.3
Cemento y cal	140.8	90.0	52.5	50.1	198.0	52.0
Asbesto	2.2	1.6	2.0	0.0	1.7	1.2
Vidrio	256.5	251.7	86.3	0.5	68.3	1,131.7
Tratamiento de residuos peligrosos	2.3	2.1	17.9	0.8	0.4	18.1
Alimentos	9,339.7	8,819.3	4,353.8	4,403.1	48,989.9	3,097.8
Textil	0.4	0.4	8.5	0.1	1.5	0.1
Madera	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0
Otros	32.7	20.6	23.0	87.6	6.3	2,254.3

FUENTES MÓVILES

La proyección para fuentes móviles del año 2020, incluye las emisiones de vehículos particulares, de carga y federales. Las emisiones se estimaron con el modelo Mobile 6 México de la USEPA y con información de la edad y tipo de los vehículos, lo cual es determinante para la obtención de los factores de emisión.

También se incluyó la temperatura ambiente (2008), la altitud, así como el contenido de azufre de los combustibles y la velocidad de circulación de 19 km/h (Cámara de Comercio de Guadalajara, 2011). A diferencia de los inventarios de emisiones anteriores, se incluyen nuevos tipos de vehículos el Macrobus.

La flota vehicular de la AMG se proyectó al año 2020, con base en las flotas del SIMBAD³¹ 2011 del INEGI. Se utilizaron los años de registro desde 1980 a 2010, obteniéndose la flota vehicular del año 2020, a través de líneas de tendencia de cada uno de los diferentes tipos de vehículos. Así mismo, se proyectó la flota federal de carga, pasaje y turismo, considerando que aproximadamente el 49.5% la de la flota federal de Jalisco, se encuentra en la AMG (porcentaje que representa la flota de carga de la AMG, con respecto a la flota de carga de Jalisco).

Considerando que los taxis en los inventarios de emisiones 1996 y 2005, representan aproximadamente el 2.5%, este mismo porcentaje se utilizó para obtener el número de taxis, respecto a los autos particulares del año 2020. Para el caso de las SUV, se consideró que representan el 15% de los autos particulares. Cabe mencionar que este dato se obtuvo a través de un análisis de la base de datos del año 2008, proporcionada por la SEMADET.

Flota del SIMBAD 1980 -2010 y Proyección de Flota al 2020

Año	Autos	Autobuses	Carga	Motos
1980	167,155	3,974	81,451	
1981	176,587	4,381	82,716	
1982	208,566	4,466	78,268	
1983	230,384	4,740	77,295	
1984	254,973	5,287	82,332	
1985	265,225	5,444	86,441	
1986	274,938	5,591	90,995	

³¹ Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD), en su versión 2.0 <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/> (noviembre 2011).

ProAire Jalisco 2014 - 2020
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

1987	284,197	5,703	93,817	
1988	296,544	5,643	99,754	
1989	316,442	5,067	107,624	
1990	328,587	4,981	107,387	
1991	361,447	5,480	118,125	
1992	379,238	5,181	127,486	
1993	461,589	5,031	188,793	
1994	498,918	5,222	196,757	
1995	470,031	6,176	174,171	
1996	408,659	6,221	170,838	30,180
1996	443,554	5,989	28,433	23,995
1997	482,112	5,008	160,076	30,195
1998	512,116	4,679	168,699	34,049
1999	498,285	5,849	180,526	32,473
2000	568,098	6,535	235,342	38,558
2001	602,660	6,594	255,101	43,264
2002	744,469	7,049	307,887	47,969
2003	801,832	8,425	337,465	55,918
2004	854,123	7,242	362,200	64,294
2005	910,519	7,575	386,395	72,304
2006	984,869	7,533	390,669	79,435
2007	1,054,021	7,583	408,002	87,707
2008	1,137,655	7,791	447,087	97,264
2009	1,169,344	7,597	459,503	103,666
2010	1,209,208	7,710	470,059	112,369
2011	1,076,375	7,855	429,576	115,301
2012	1,109,550	7,971	443,253	118,233
2013	1,142,725	8,088	456,930	124,484
2014	1,175,900	8,204	470,607	130,734
2015	1,209,075	8,321	484,284	136,985
2016	1,242,250	8,437	497,961	143,236
2017	1,275,425	8,554	511,638	149,486
2018	1,308,600	8,670	525,315	155,737
2019	1,341,775	8,787	538,992	161,988
2020	1,111,135	8,903	552,669	168,239

La flota final con vehículos federales del año 2020 es la siguiente:

Flota vehicular proyectada al año 2020.

Clasificación	Flota vehicular	%
Autos Particulares°	1,076,358	51.9%
SUV	195,863	9.4%
Pick up y Veh. Hasta 3.8 ton.-Gasolina°	461,125	22.2%
Taxi°	34,777	1.7%
Pick up-Diesel°	3,110	0.2%
Camiones urbanos y suburbanos°	8,903	0.4%
Autobuses de pasaje federal*	3,345	0.2%
Autobuses de turismo federal*	6,335	0.3%
Camiones de carga locales-Gasolina°	88,434	4.3%
Camiones de carga federales-Gasolina*	1,368	0.1%
Camiones de carga federales-Diesel*	1,895	0.1%
Tractocamiones federales Diesel*	22,549	1.1%
Motocicletas	168,239	8.1%
Macrobús (articulado)+	123	0.006%
Macrobús (autobús)+	309	0.015%
Flota total	2,072,733	100%

Notas:

° Proyección con flota 1980 a 2010. SIMBAD-INEGI, 2011. Taxis, pick Up y camiones de carga locales, son un % de la flota base 2005

* Proyección con flota SCT 2008-2010. Autobuses federales, todos a diesel.

Tractocamiones incluye C-3 y tractocamiones. Camiones de carga=C-2

+Macrobús, se estiman 3 líneas a 2020. Gerencia de Control y Tecnologías. Macrobús / SITEUR. Jalisco en línea

El cálculo de la flota vehicular 2020 por año modelo, se obtuvo por medio de un análisis de la base de datos de vehículos del año 2008, obteniendo datos de autos particulares, SUV y vehículos de carga. Debido a que no fue posible obtener información confiable de vehículos por tipo de combustible, se consideró que los camiones urbanos y suburbanos son a diesel.

En el caso de los vehículos de carga, se extrajo una fracción para Pick Up a diesel y gasolina y el resto se asumió que son vehículos de carga, mayores a tres toneladas a gasolina. Estos tipos de vehículos se obtuvieron con el porcentaje que representa respecto a la flota 1996 y 2005.

ProAire Jalisco 2014 - 2020

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Los datos de actividad por tipo de vehículo, se tomaron de diferentes fuentes, para el caso de los autos particulares y SUV, se tienen kilómetros por día por año modelo (SMADF, 2010):

Datos de actividad por año modelo de AP.

Año Modelo	Km./día
1996	22.78
1997	22.78
1998	22.78
1999	22.78
2000	22.78
2001	31.92
2002	31.92
2003	31.92
2004	31.92
2005	33.06
2006	33.76
2007	35.37
2008	35.84
2009	35.84
2010	35.84
2011	35.84
2012	35.84
2013	35.84
2014	35.84
2015	35.84
2016	35.84
2017	35.84
2018	35.84
2019	35.84
2020	35.84

Con dichos datos se obtuvo la actividad vehicular al año 2020 la cual se muestra a continuación.

Actividad vehicular al año 2020.

Clasificación	Flota vehicular	Krv/día	Días/año	Krv/annual
Autos Particulares°	1,076,358	32.5	365	12,765,650,503
SUV°	195,863	33.6	365	2,402,346,900
Pick up y Veh. Hasta 3.8 ton.-Gasolina*	461,125	65.4	365	11,009,197,981
Taxi*	34,777	110.0	365	1,396,296,550
Pick up-Diesel*	3,110	65.4	365	74,250,162
Camiones urbanos y suburbanos#	8,903	219.0	365	398,205,855
Autobuses de pasaje federal°	3,345	40.5	365	49,410,835
Autobuses de turismo federal°	6,335	50.3	365	116,353,678
Camiones de carga locales-Gasolina*	88,434	65.4	365	2,111,330,798
Camiones de carga federales-Gasolina*	1,368	62.8	365	31,357,296
Camiones de carga federales-Diesel*	1,895	62.8	365	43,437,190
Tractocamiones federales Diesel*	22,549	62.8	365	321,857,034
Motocicletas°	168,239	79.0	365	4,851,171,565
Macrobus (articulado)+	123	222.5	365	9,987,000
Macrobus (autobus)+	309	236.1	365	26,632,000
Flota total	2,072,733			35,607,485,347

Notas:

°Inventario de Emisiones Distrito Federal, 2008

Red de Transporte Público del GDF, 2010

* Análisis del Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México

(EIMTCA-MAVM) Proyecto de realización del estudio matriz origen-destino para el transporte de carga

Informe Final septiembre, 2006

+ Datos de MACROBUS <http://impreso.milenio.com/node/8926620> y Gerencia de Control y Tecnologías. Macrobus/SITEUR. Jalisco (en línea, noviembre 2011)

El modelo Mobile 6 México se calibró con el registro de vehículos por año modelo, así como sus datos de actividad. Se consideró que el combustible al año 2020, será un combustible limpio, de bajo azufre (30 ppm S en gasolina y 15 ppm S en diesel). Los factores de emisión ponderados por tipo de vehículo se muestran en la siguiente tabla:

Factores de emisión ponderados por tipo de vehículo (g/km).

Clasificación	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	COV	NH ₃
Autos Particulares	0.015	0.007	0.502	0.003	5.612	0.819	0.063
SUV	0.015	0.007	0.510	0.003	5.848	0.667	0.063
Pick up y Veh. Hasta 3.8 ton.- Gasolina	0.016	0.007	1.237	0.006	9.329	1.305	0.063
Taxi	0.015	0.007	0.502	0.003	5.612	0.819	0.063
Pick up-Diesel	0.047	0.036	1.283	0.003	1.984	1.075	0.004
Camiones urbanos y suburbanos	0.051	0.038	3.564	0.012	4.656	0.693	0.017
Autobuses de pasaje federal	0.051	0.038	3.564	0.012	4.656	0.693	0.017
Autobuses de turismo federal	0.051	0.038	3.564	0.012	4.656	0.693	0.017
Camiones de carga locales-Gasolina	0.037	0.024	1.530	0.011	38.602	1.944	0.028
Camiones de carga federales-Gasolina	0.034	0.021	1.560	0.006	45.563	1.911	0.028
Camiones de carga federales-Diesel	0.083	0.067	4.099	0.008	4.369	1.058	0.017
Tractocamiones federales Diesel	0.104	0.077	5.973	0.010	6.723	1.029	0.017
Motocicletas	0.023	0.013	0.429	0.002	35.650	7.962	0.007
Macrobús (articulado)	0.048	0.026	0.424	0.020	0.896	0.716	0.017
Macrobús (autobús)	0.051	0.038	3.564	0.012	4.656	0.693	0.028

En la siguiente tabla se muestran las emisiones proyectadas al 2020, para las fuentes de móviles.

Tipo de Vehículo	Toneladas por año					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	COV
Fuente móviles	688	361	31,660	165	457,946	71,494
Autos Particulares°	197	89	6,407	44	71,584	10,446
SUV	37	17	1,223	12	14,023	1,599
Pick up y Veh. Hasta 3.8 ton.- Gasolina°	171	78	13,614	63	102,710	14,364
Taxi°	22	10	749	5	8,586	1,419
Pick up-Diesel°	4	3	97	0	152	82
Camiones urbanos y suburbanos°	20	15	880	5	1,170	252
Autobuses de pasaje federal	2	2	261	1	301	35
Autobuses de turismo federal	6	4	875	1	1,167	102
Camiones de carga locales- Gasolina°	78	50	3,270	23	81,500	4,105
Camiones de carga federales- Gasolina*	1	1	49	0	1,429	60
Camiones de carga federales- Diesel*	4	3	178	0	190	46
Tractocamiones federales Diesel*	33	25	1,922	3	2,163	331
Motocicletas	112	63	2,072	8	172,933	38,630
Macrobús (articulado)	N/S	N/S	4	N/S	9	7
Macrobús (autobús)	1	1	59	N/S	29	16



Jalisco

2014 - 2020

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



BIENESTAR
MERECE ESTAR BIEN



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO