



GOBIERNO DE
MÉXICO

**MEDIO
AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE
LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA
MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE
(ProAire)

Tercera edición 2022

Guía para la Elaboración de los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire).

Tercera edición 2022

DR © 2022, SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Av. Ejército Nacional 223, piso 13 ala B, Col. Anáhuac I Sección, C.P. 11320, Miguel Hidalgo, CDMX, México.

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

Teléfono 56243376, 56243404
<http://www.gob.mx/semarnat>



GOBIERNO DE
MÉXICO

MEDIO
AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE
LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA
MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE
(ProAire)

Tercera edición 2022

DIRECTORIO

Mtra. María Luisa Albores González

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Lic. Alonso Jiménez Reyes

Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental

Lic. Adolfo Cimadevilla Cervera

Director General de Gestión de la Calidad del Aire y RETC

Mtro. Daniel López Vicuña

Director de Calidad del Aire

ELABORACIÓN

Mtro. Fernando Tena Gutierrez

Mtra. Gloria Yáñez Rodríguez

Ing. Arantza Sánchez Blanco

Ing. Julieta Mariela Rodríguez Meza

Hidrobiol. Samantha Navarro
Apolonio

Geog. Pedro Miguel Ramírez
Ramírez

APOYO Y REVISIÓN TÉCNICA

Mtro. Daniel López Vicuña

Ing. Hugo Landa Fonseca

Ing. Judith Trujillo Machado

Ing. Verónica Estrada Ramírez

Ing. Rodrigo Perrusquía Máximo

Ing. Velia Leslie Rodríguez Robles

La presente guía fue elaborada por personal de la DGGCARETC, a través de la Dirección de Calidad del Aire (DCA), como una actualización de la guía presentada en diciembre del 2015, la cual ha sido enriquecida a partir de las experiencias obtenidas en el desarrollo de los ProAire en los últimos años.

CONTENIDO

Siglas y acrónimos	11
I. Presentación de la guía	13
Objetivo.....	14
Estructura de la guía.....	14
II. ¿Qué es un ProAire?	17
Antecedentes de los ProAire y la gestión de la calidad del aire.....	19
Fundamento jurídico.....	21
Grupo interdisciplinario de gestión de la calidad del aire (GIGCA)	25
¿Qué beneficios aporta la elaboración de un ProAire?.....	26
III. Componentes de un ProAire	29
A. Diagnóstico	30
Marco Analítico Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta	31
1. Contexto territorial.....	34
1.1. Delimitación de la zona de estudio	34
1.2. Relieve	35
1.3. Hidrología superficial	35
1.4. Uso de suelo y vegetación	35
1.5. Meteorología y climatología.....	36
1.6. Dinámica de vientos y cuencas atmosféricas	37
1.7. Influencia de espacios colindantes	37
2. Fuerzas motrices.....	38
2.1 Elementos sociodemográficos	39
2.2. Asentamientos humanos	39
2.3. Actividades productivas y económicas.....	40
2.4. Demanda energética	40
2.5. Movilidad	41
2.6. Dinámicas socioculturales.....	41
3. Presión	42
3.1. Actualización del inventario de emisiones de contaminantes criterio	43
3.2. Comportamiento histórico de las emisiones	44
3.3. Análisis espacial.....	44

4. Estado	45
4.1. El cumplimiento de las Normas:	45
4.2. Número de días con calidad del aire buena, regular o mala	47
4.3. Tendencia de cada uno de los contaminantes criterio	47
4.4. Comportamiento durante el día	48
4.5. Comportamiento durante la semana	48
4.6. Comportamiento durante el año	48
5. Impacto	49
5.1. Efectos de la contaminación del aire en la salud	50
5.2. Estimación de impactos en la salud	50
5.3. Otros impactos de la calidad del aire	50
6. Respuesta	51
6.1. Operación del sistema de gestión de la calidad del aire	52
6.2. Programas auxiliares en la gestión de la calidad del aire	53
6.3. Otros programas	53
Resumen general del diagnóstico	55
B. Diseño de medidas y acciones	56
Metodología de Marco Lógico (MML)	57
1. Definición del problema	58
2. Análisis del problema	58
3. Definición del objetivo	60
4. Selección de alternativas	62
5. Definición de la estructura analítica del Programa (ProAire)	64
6. Elaboración de la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR)	65
C. Mecanismo de seguimiento y evaluación	67
Seguimiento	68
Datos a nivel medida y acción	70
Evaluación	73
Elementos Indispensables para la Aprobación del ProAire	73
Anexo 1 Grupo Interdisciplinario de Gestión de la Calidad del Aire	77
Referencias	83

FIGURAS

Figura 1. Ciclo de políticas públicas.....	18
Figura 2. ProAire vigentes en el año 2022.....	21
Figura 3. El diagnóstico en el ciclo de políticas públicas	30
Figura 4. Diagrama Marco Analítico FMPEIR	31
Figura 5. FMPEIR adaptado para el diagnóstico de los ProAire	32
Figura 6. Etapas de la elaboración de un ProAire	57
Figura 7. Ejemplo de estructura del Árbol de Problemas	59
Figura 9. Ejemplo de un objetivo central a partir del problema principal	60
Figura 8. Elaboración de un Árbol de Objetivos	60
Figura 10. Ejemplo de estructura analítica del ProAire	64
Figura 11. Características del Seguimiento y la Evaluación.....	67
Figura 12. Ficha de medidas y acciones.....	68
Figura 13. Ejemplo de sectores que pueden integrar el GIGCA.....	77
Figura 14. Ejemplo de estructura del GIGCA.....	79

TABLAS

Tabla 1. Descripción por tipo de fuente emisora.....	43
Tabla 2. Indicadores para evaluar el cumplimiento de las NOM de calidad del aire	46
Tabla 3. Ejemplo de Matriz de Indicadores de Resultados	66
Tabla 4. Elementos indispensables en el diagnóstico del ProAire.....	74

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

SIGLAS

ANP	Áreas Naturales Protegidas
CyGEI	Compuestos y Gases de Efecto Invernadero
DGGCARECT	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
FMPEIR	Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuestas
GIGCA	Grupo Interdisciplinario de Gestión de la Calidad del Aire
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGyCEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero
INEM	Inventario Nacional de Emisiones de México
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MIR	Matriz de Indicadores de Resultados
MML	Metodología de Marco Lógico
NOM	Norma Oficial Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
SMCA	Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire

ACRÓNIMOS

CONAPO	Consejo Nacional de Población
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ProAire	Programa de gestión para mejorar la calidad del aire
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Esta guía ha sido preparada como un instrumento dirigido a los encargados de la elaboración de los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire), para ofrecerles una ruta en el desarrollo de este.

El presente documento debe ser utilizado como apoyo para la elaboración de los ProAire, y se compone de recomendaciones que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) hace basándose en el éxito de programas anteriores.

En esta tercera edición de la guía se incorpora un nuevo enfoque para el desarrollo del diagnóstico, a través de una herramienta de análisis que forma parte del pensamiento sistémico: el marco analítico Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Respuesta (FMPEIR o también conocido en inglés como DPSIR: Drivers-Pressure-State-Impacts-Response). Adicionalmente, se profundiza en el mecanismo de gobernanza (antes llamado Comité Núcleo del ProAire), sus funciones recomendadas y su estructura, a través de un anexo incorporado a la guía.

Otro elemento desarrollado más ampliamente en esta edición es la adopción de la metodología de marco lógico para el diseño de los objetivos e indicadores del ProAire en una estructura analítica vertical de acciones-medidas-propósito y fin, así como la lógica horizontal que identifica los medios de verificación y supuestos que deben contemplarse en el diseño del programa.

Finalmente, se incorporan los requisitos que deberá tener el documento del ProAire para su aprobación por parte de la federación.

OBJETIVO

Brindar apoyo técnico a las autoridades de los gobiernos locales y a los encargados de la elaboración de los ProAire mediante la descripción del enfoque y características que debe contemplar el desarrollo de estos programas.

ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La guía está estructurada en tres capítulos. El primero de ellos es la actual presentación de la guía, donde se mencionan las principales modificaciones realizadas respecto a la segunda edición de diciembre del año 2015, y el objetivo de la guía.

En el segundo capítulo se busca responder a la pregunta ¿qué es un ProAire?, describiendo las generalidades de este tipo de programas, sus antecedentes y fundamento jurídico. Asimismo, proporciona una introducción a un elemento que, si bien se encuentra fuera del documento del ProAire, está estrechamente vinculado con éste: el grupo interdisciplinario de gestión de la calidad del aire, que fungirá como mecanismo de gobernanza para incorporar la participación de distintas visiones y disciplinas al proceso de gestión de la calidad del aire. Finalmente, se describen algunos de los beneficios que se buscan a través de la elaboración de un ProAire, en la implementación de una política pública de gestión de la calidad del aire.

El tercer capítulo es el más extenso de la guía y es precisamente donde se detallan las actividades recomendadas para el desarrollo del ProAire, divididas en tres secciones: el diagnóstico desarrollado con el uso del marco analítico FMPEIR, el diseño de medidas y acciones a través de la metodología de marco lógico y la definición del mecanismo de seguimiento y evaluación.

Por otra parte, se incorpora un apartado donde se indican los elementos que la Semarnat considerará para aprobar los ProAire.

Finalmente se incluye un anexo donde se profundiza en el tema de gobernanza de la calidad del aire, a través de las características sugeridas para la integración de un grupo interdisciplinario de gestión de la calidad del aire.

II. ¿QUÉ ES UN PROAIRE?

El ProAire es el instrumento marco de la política de gestión de la calidad del aire en un Estado o región, en el que se refleja la distribución y coordinación de atribuciones de los tres órdenes de gobierno, bajo la dirección de la autoridad ambiental local.

En el seno de este instrumento de gestión se deben diseñar las actividades que autoridades, el sector privado, la academia y la sociedad civil, realizarán para revertir las tendencias del deterioro de la calidad del aire con una visión de corto, mediano y largo plazo.

Las medidas y acciones para mejorar la calidad del aire en muchas ocasiones sobrepasan los periodos gubernamentales establecidos debido a que algunas de ellas requieren desarrollo tecnológico, creación de infraestructura, entre otros. Por lo anterior, se sugiere que el periodo de vigencia de los ProAire sea de diez años, lo que permitiría la planeación, implementación y evaluación de las medidas. Por ello, es importante el consenso y la participación de diversos actores en todas las etapas del ciclo de la política de calidad del aire (Figura 1), que le permitan trascender los tiempos administrativos de gobiernos federales, estatales y municipales.

En este sentido, el ProAire tiene como propósitos la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera que afectan la salud de la ciudadanía y el medio ambiente y el mejoramiento de la gestión de la calidad del aire en un esquema de gobernanza participativa.

Asimismo, este Programa deberá integrar y retomar los esfuerzos que realizan distintas dependencias de los tres órdenes de gobierno, así como del sector industrial, académico y sociedad civil organizada, que puedan aportar co-beneficios en materia de la calidad del aire.

La política de gestión de la calidad del aire requiere de cuatro elementos fundamentales, los primeros tres se encuentran inmersos en el documento ProAire (se describen a detalle en el siguiente capítulo) y un cuarto elemento transversal de gobernanza:

II. ¿Qué es un ProAire?

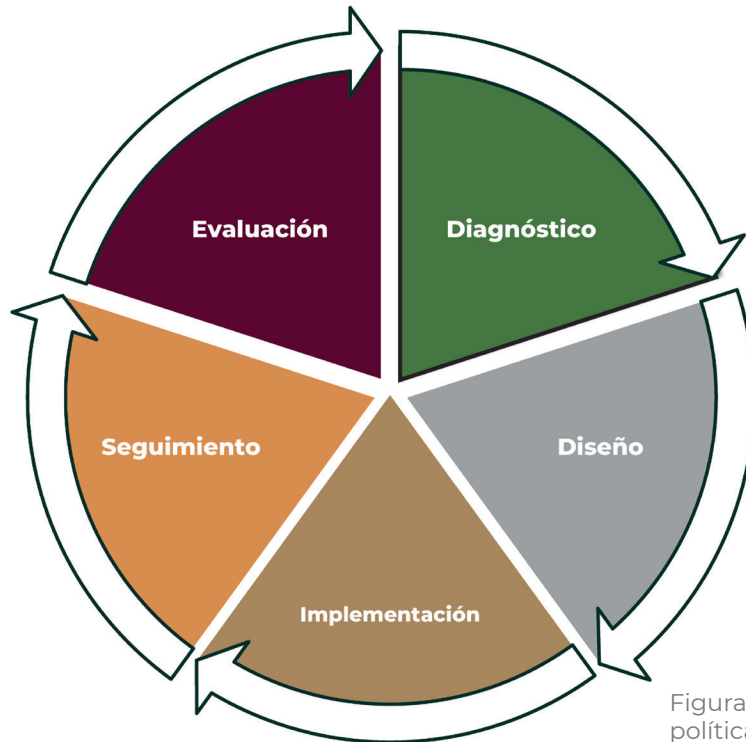


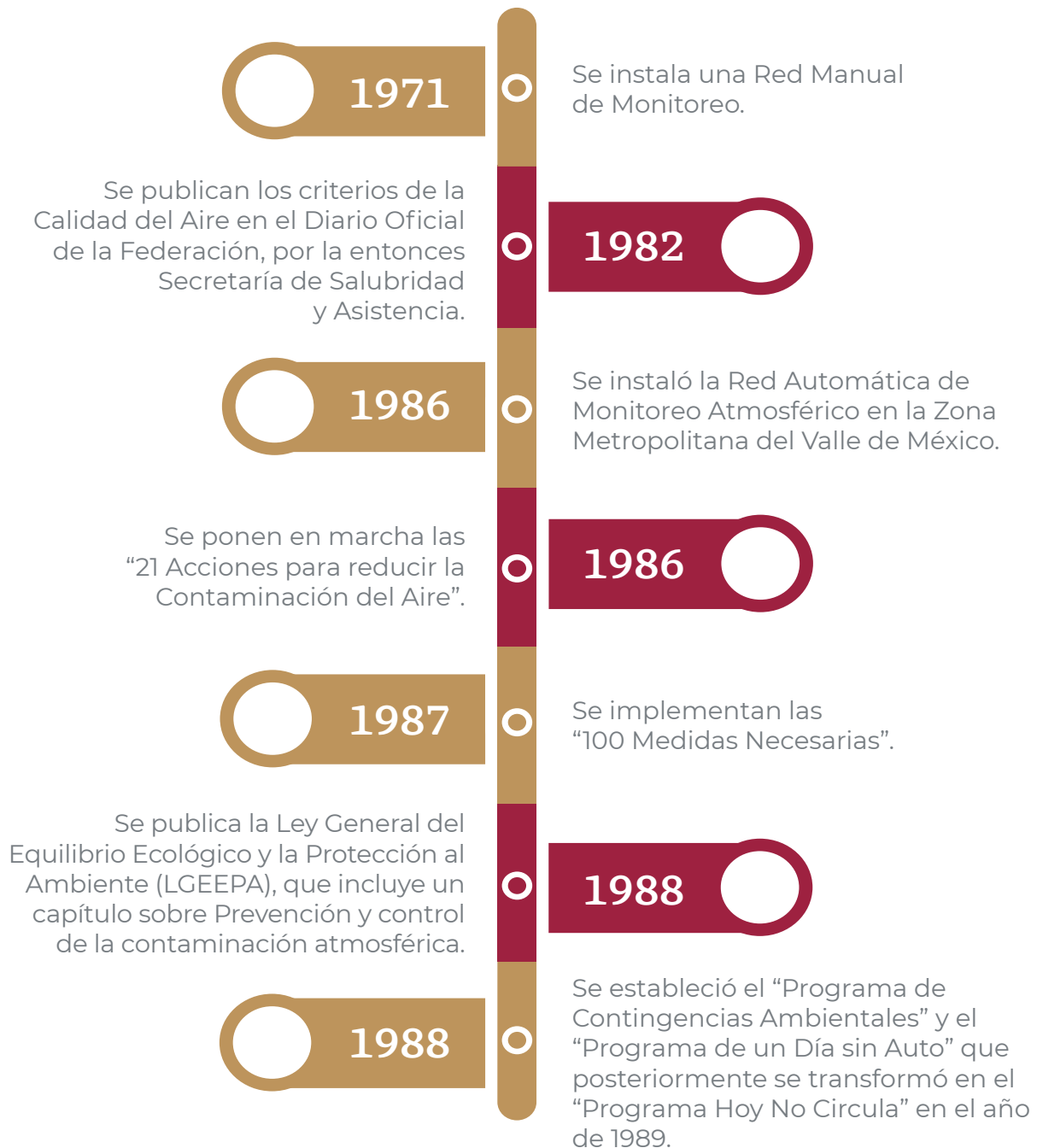
Figura 1. Ciclo de políticas públicas

Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP, 2020

- Un diagnóstico de la situación de la calidad del aire que hace un reconocimiento de las características de la zona de estudio en términos físicos, económicos, sociales y culturales, y los vincula con el inventario de emisiones, los sistemas de monitoreo atmosférico, así como de sus implicaciones en la salud de la población y las acciones que han tomado sociedad y gobierno para atenderla.
- Una serie de medidas y acciones diseñadas para controlar y/o disminuir los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes antropogénicas, reducir sus impactos y mejorar la gestión integral de la calidad del aire.
- Un mecanismo de seguimiento y evaluación del Programa, donde se establezcan indicadores y metas programadas en un cronograma, necesario para el cumplimiento del objetivo establecido en el ProAire.
- Un espacio multidisciplinario e intersectorial de acuerdos con la participación de todos los actores involucrados en todas las etapas de gestión de la calidad del aire (sus características se detallan más adelante en este capítulo).

Asimismo, es importante hacer mención que el ProAire es un programa que busca contribuir al bienestar de la población de una determinada región, por lo que su éxito, en gran medida, lo garantizará el grado de comprensión, compromiso y apropiación de la sociedad y el gobierno implementador sobre el mismo.

ANTECEDENTES DE LOS PROAIRE Y LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE



II. ¿Qué es un ProAire?

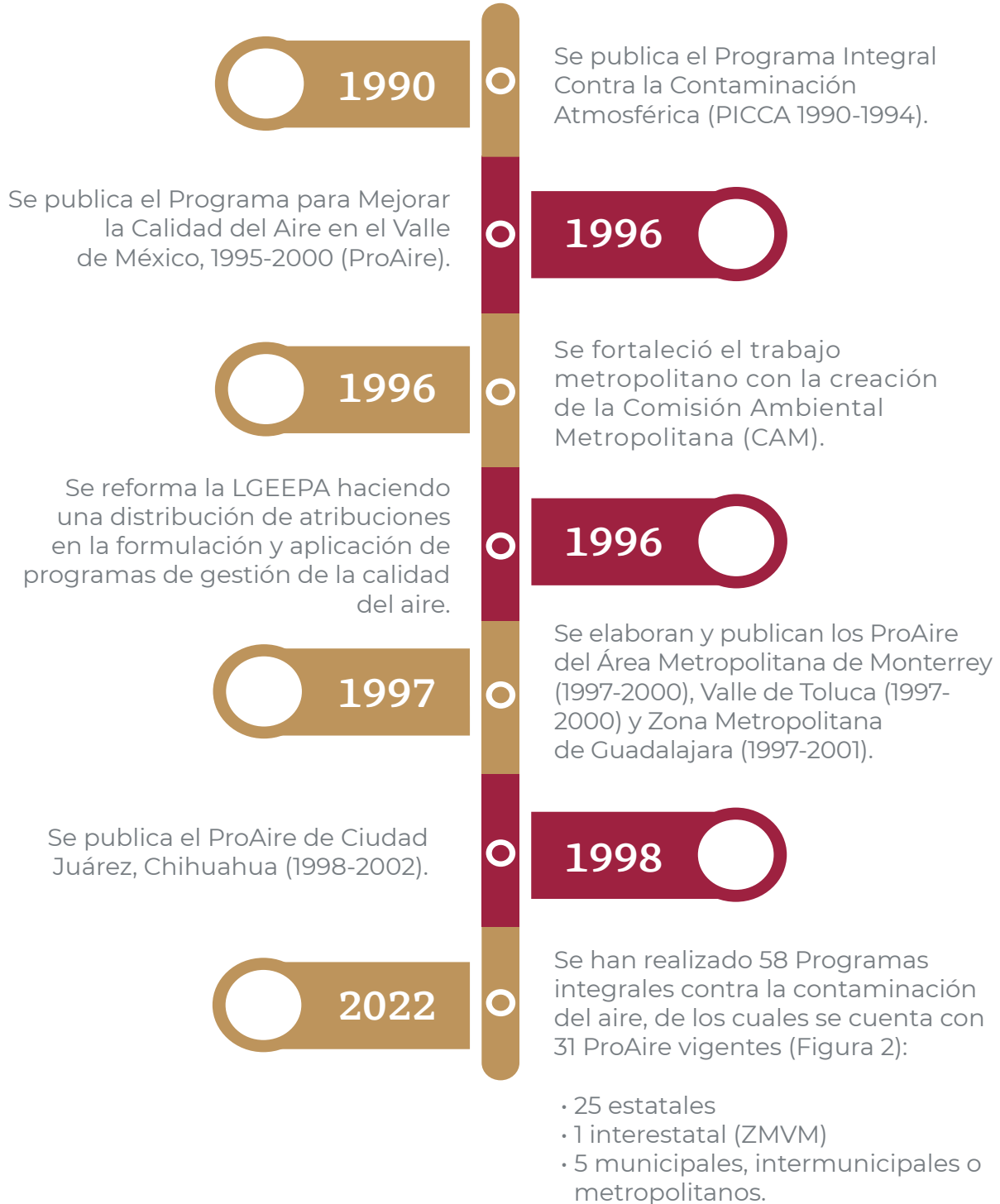
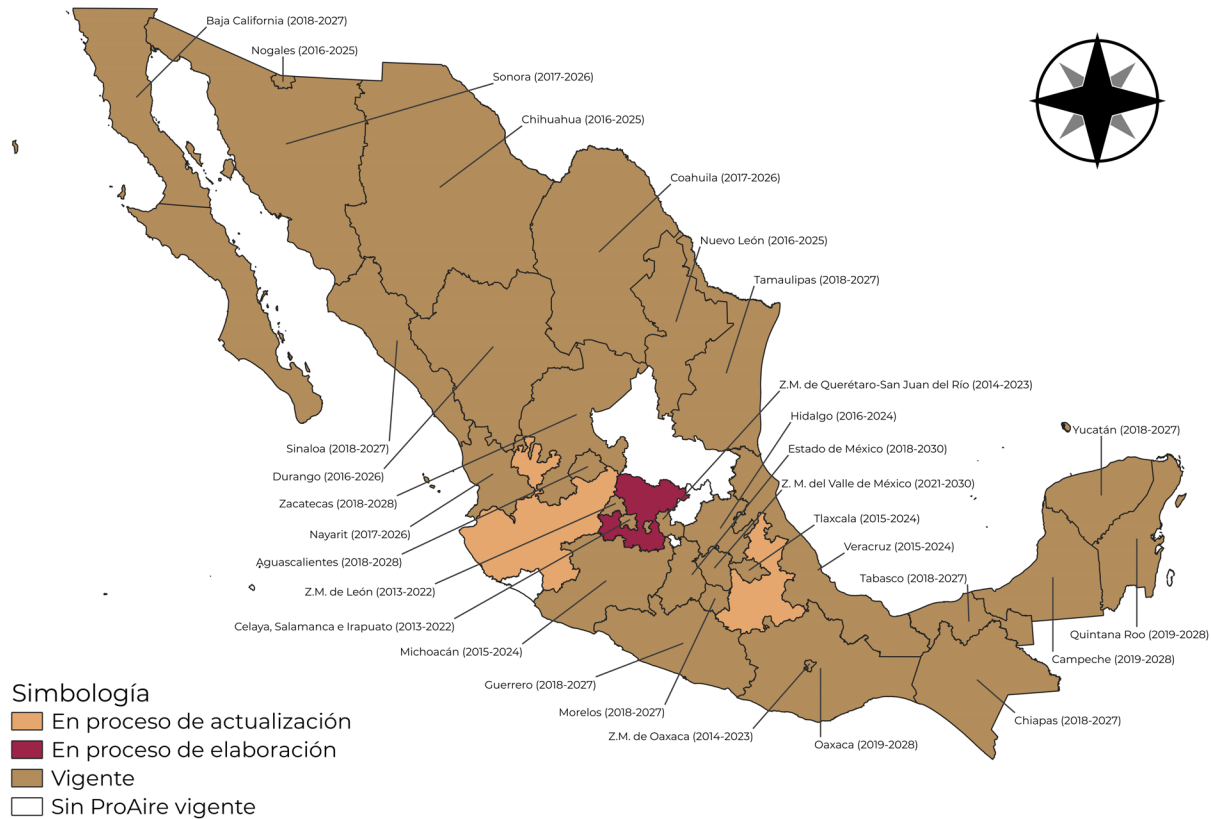


Figura 2. ProAire vigentes en el año 2022



Fuente: Elaboración propia

FUNDAMENTO JURÍDICO

Los ProAire son un instrumento de política pública que contribuye a garantizar el derecho humano establecido en el **artículo 4º** de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar y a la protección de la salud.

Por su parte, la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (LGEEPA) establece la distribución de facultades en materia de aplicación de políticas ambientales para los tres órdenes de gobierno en sus artículos 5º, 7º y 8º, según se menciona a continuación:

Artículo 5: Son facultades de la Federación:

II. “La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal”.

II. ¿Qué es un ProAire?

Artículo 7: Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

II. “La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación”.

Artículo 8: Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en materia, las siguientes facultades:

II. “La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados”.

Por otra parte, en materia de participación ciudadana en la elaboración de programas de política ambiental, los **artículos 18 y 157** de la LGEEPA refieren lo siguiente:

Artículo 18: El Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, según lo establecido en esta Ley y las demás aplicables.

Artículo 157: El Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de recursos naturales.

Asimismo, en la LGEEPA, en el **artículo 111** establece las facultades de la Semarnat para controlar, reducir, o abatir la contaminación atmosférica, mientras que el **artículo 112** de la LGEEPA establece las atribuciones en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, para los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México.

Concretamente para los programas de calidad del aire y sus componentes principales, en las fracciones II, IV, V y XII del **artículo 111** de la LGEEPA, se establecen para la Semarnat las siguientes facultades:

II. Integrar y mantener actualizado el inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera de jurisdicción federal, y coordinarse con los gobiernos locales para la integración del inventario nacional y los regionales correspondientes.

IV. Formular y aplicar programas para la reducción de emisión de contaminantes a la atmósfera, con base en la calidad del aire que se determine para cada área, zona o región del territorio nacional. Dichos programas deberán prever los objetivos que se pretende alcanzar, los plazos correspondientes y los mecanismos para su instrumentación.

V. Promover y apoyar técnicamente a los gobiernos locales en la formulación y aplicación de programas de gestión de la calidad del aire, que tengan por objeto el cumplimiento de la normatividad aplicable.

XII. Aprobar los Programas de gestión de la calidad del aire elaborados por los gobiernos locales para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas respectivas.

De igual manera, las fracciones IV, V, VI, VII, VIII y XI del **artículo 112** de la LGEEPA establecen las siguientes facultades relacionadas con programas de calidad del aire y sus principales herramientas para los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México:

IV. Integrarán y mantendrán actualizado el inventario de fuentes de contaminación;

V. Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación;

VI. Establecerán y operarán, con el apoyo técnico, en su caso, de la Secretaría, sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Los gobiernos locales remitirán a la Secretaría los reportes locales de monitoreo atmosférico, a fin de que aquélla los integre al Sistema Nacional de Información Ambiental;

VII. Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, excepto el federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación;

VIII. Tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales por contaminación atmosférica.

XI. Formularán y aplicarán, con base en las normas oficiales mexicanas que expida la Federación para establecer la calidad ambiental en el territorio nacional, programas de gestión de calidad del aire.

Como puede observarse, los ProAire deben contribuir al cumplimiento de las Normas que establecen la calidad del aire en el territorio. Este marco normativo es desarrollado por la Secretaría de Salud, y está diseñado para proteger la salud humana, estableciendo los límites permisibles de concentraciones de contaminantes, en términos de los riesgos que cada uno de éstos representan para la salud humana. Estas normas definen las concentraciones aceptables durante diferentes periodos de exposición para cada uno de los contaminantes criterio; a continuación, se enlistan las normas que establecen dichos límites:

- NOM-025-SSA1-2021 (PM10 y PM2.5)
- NOM-020-SSA1-2021 (Ozono)

II. ¿Qué es un ProAire?

- NOM-022-SSA1-2019
(Dióxido de azufre)
- NOM-023-SSA1-2021
(Dióxido de nitrógeno)
- NOM-021-SSA1-2021
(Monóxido de carbono)
- NOM-026-SSA1-1993 (Plomo)

Asimismo, desde el sector ambiental se ha establecido normatividad aplicable a la operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire (NOM-156-SEMARNAT-2012) y de la forma en que se comunica esta información, en términos de calidad del aire y riesgos a la salud (NOM-172-SEMARNAT-2019).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que la política de calidad del aire debe enfocarse en contribuir a garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano establecido en la constitución, y que la Ley General ambiental establece la distribución de competencias y coordinación de las acciones de los tres órdenes de gobierno, para su establecimiento.

Asimismo, se establece que la participación de diversos sectores de la población se debe contemplar en la planeación, elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación de esta política.

GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE (GIGCA)

La gestión integral de la calidad del aire no es una cuestión que deba atenderse exclusivamente por el sector ambiental gubernamental, sino que se trata de un tema multidisciplinario e intersectorial que requiere del compromiso y participación de diversas dependencias de los tres órdenes de gobierno, los sectores privado y académico, así como de la propia comunidad.

Esta participación debe darse de forma constante y permanente en todas las etapas del ciclo de política pública (Figura 1), desde el diagnóstico y diseño del ProAire (que se verán en las secciones siguientes de esta guía), hasta su implementación, seguimiento y evaluación. Por ello, se recomienda ampliamente que antes de iniciar los trabajos de elaboración del ProAire, se establezca un mecanismo de **gobernanza participativa** a través de la conformación de un grupo interdisciplinario de gestión de la calidad del aire.

La autoridad encargada de la política de gestión de la calidad del aire decidirá el esquema de organización bajo el que se podrá formalizar este grupo (comité, consejo, comisión u otro), de acuerdo con los intereses y facultades legales en la zona de aplicación.

Como se mencionó anteriormente, el periodo sugerido por la Semarnat para la vigencia de un ProAire es de diez años, tiempo que transita a través de periodos administrativos de los órdenes de gobierno diferenciados, es decir, en el caso federal y estatal 6 años y municipal 3 años (generalmente), por lo que la conformación de este mecanismo de gobernanza puede contribuir a hacerlo perdurar a través de diversas administraciones gubernamentales.

Por lo anterior, es recomendable establecer convenios de coordinación entre la Semarnat y las autoridades locales, que permitan formalizar los compromisos contraídos en el ProAire y establecer al GIGCA como el organismo encargado de su diseño, implementación, seguimiento y evaluación.

Para más detalles acerca de las funciones y estructura del Grupo, revisar el Anexo 1 Grupo Interdisciplinario de Gestión de la Calidad del Aire.

¿QUÉ BENEFICIOS APORTA LA ELABORACIÓN DE UN PROAIRE?

Permite diseñar y contar con un instrumento de política pública con acciones a corto, mediano y largo plazo, para la reducción y/o prevención de emisiones de contaminantes atmosféricos y el mejoramiento de la gestión de la calidad del aire, bajo un esquema de gobernanza participativa.

Esto contribuirá a mejorar la salud de la población y prevenir el deterioro de los ecosistemas, mediante un instrumento de gestión de carácter preventivo y/o correctivo.

Asimismo, permite concentrar y armonizar los esfuerzos realizados por distintos actores, alcanzando beneficios directos e indirectos provenientes de actividades realizadas por otros sectores distintos al ambiental.

A través de estos programas se logran aspectos tales como:

- Fomentar la participación intersectorial de los tres órdenes de gobierno, el sector privado, la academia y la comunidad.
- Generar un diagnóstico de las causas que influyen en la calidad del aire en la zona de estudio y sus efectos.
- Identificar las fuentes de emisión por tipo de contaminante, haciendo énfasis en los mayores emisores y su potencial de reducción.
- Identificar proyectos y programas que tengan co-beneficios en la calidad del aire.
- Definir medidas y acciones enfocadas a la prevención y reducción de emisiones, fortalecimiento institucional, protección a la salud, y comunicación y educación ambiental.
- Determinar los indicadores de cumplimiento, los responsables y los tiempos de ejecución.
- Realizar la ejecución, seguimiento y evaluación que determine el impacto y la efectividad de las políticas o acciones.
- Documentar la información que se derive de la ejecución y seguimiento y evaluación de cada una de las medidas que integran el ProAire.
- Incluir una estimación de costos para la ejecución de medidas y acciones.

II. ¿Qué es un ProAire?

- Apoyar a los actores involucrados en el cumplimiento de las políticas medioambientales, normas y acciones previamente consideradas.
- Fortalecer la implementación de proyectos y programas relacionados con la calidad del aire.

III. COMPONENTES DE UN PROAIRE

Como se mencionó en el capítulo anterior, el documento del ProAire se conforma por tres componentes principales: el primero de ellos es el diagnóstico que deberá identificar cuáles son las principales problemáticas asociadas con la calidad del aire, desde sus causas directas e indirectas, hasta sus consecuencias y la forma en que ha sido abordado el problema anteriormente.

El segundo componente se refiere al diseño de las medidas y acciones que integrarán la política pública de calidad del aire para el siguiente decenio. Con base en lo identificado en el diagnóstico y a través de la metodología del marco lógico (MML), se deben diseñar las medidas y acciones que darán respuesta y atención al problema de la calidad del aire.

El uso de la MML en el diseño de medidas y acciones está relacionado con el tercer componente, pues esta metodología permite plantear el mecanismo de seguimiento y evaluación del Programa, a través de la definición de indicadores y metas calendarizadas en cronogramas de implementación para cada acción y a nivel medida.

En las siguientes secciones de la guía se plantearán las especificaciones y enfoques propuestos por la Semarnat para el desarrollo de estos componentes que integrarán el documento ProAire. Es importante recordar que es recomendable que el documento sea desarrollado en el seno del Grupo Interdisciplinario de Gestión de la Calidad del Aire.

Para la sección de Diagnóstico, en cada uno de los capítulos que lo conforman, se encontrará un cuadro de texto verde que muestra una breve descripción del concepto que se está abordando en dicho capítulo, así como las preguntas que se deben responder con dicha información. Además, en cuadros color rojo oscuro se escriben breves ejemplos del establecimiento de vínculos entre los distintos capítulos del diagnóstico. Estos ejemplos establecen una guía simplificada del tipo de razonamiento y análisis que se busca a través del marco de análisis planteado, de manera que el grupo que desarrolle el documento pueda profundizar en este pensamiento sistémico y tener un análisis integral del problema de la gestión de la calidad del aire.

A. DIAGNÓSTICO

En el ciclo de las políticas públicas el diagnóstico en muchas ocasiones no es tomado en cuenta con la seriedad debida y en muchas ocasiones se omite o se realiza solo para dar cumplimiento a ciertos requisitos (Figura 3). Sin embargo, esta etapa puede marcar el éxito o fracaso de un programa, ya que es en el diagnóstico donde se define de forma clara y comprensible el problema principal que se va a atender. Por ello, el diagnóstico no debe ser una descripción somera de la situación que prevalece en la zona de estudio, sino que requiere de un análisis profundo y sistémico (Lima & Aguilar, 2011).

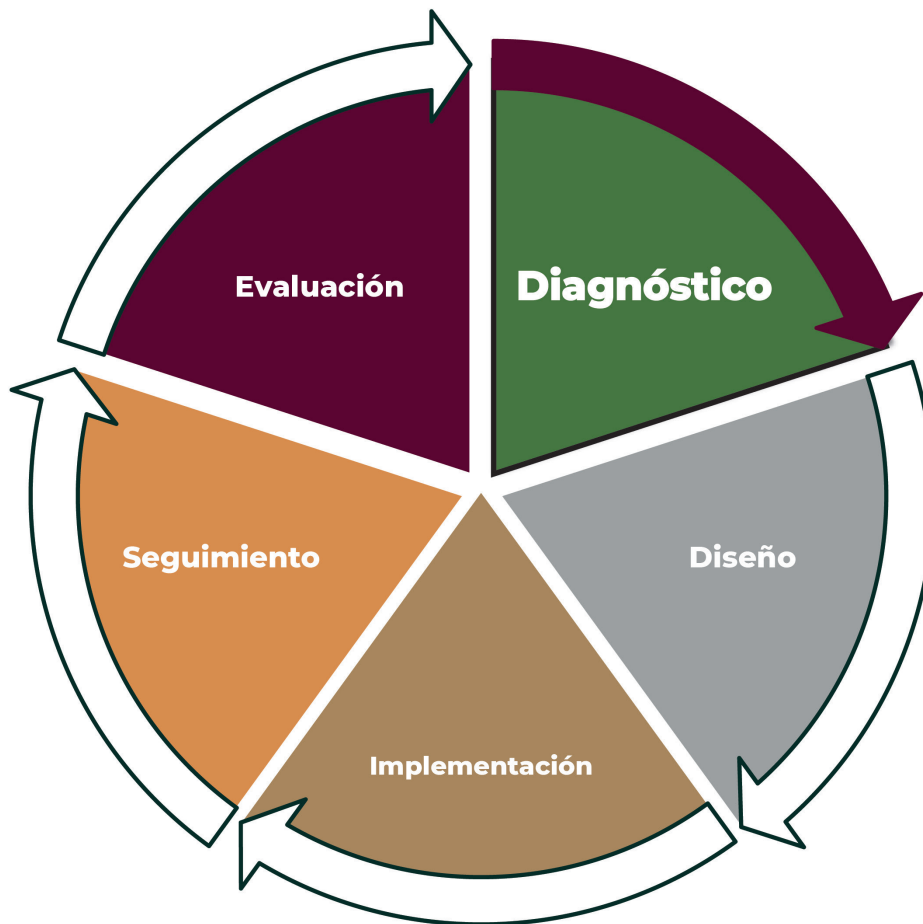


Figura 3. El diagnóstico en el ciclo de políticas públicas

Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP, 2020

MARCO ANALÍTICO FUERZA MOTRIZ-PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA

Para la elaboración del diagnóstico del ProAire, se recomienda desarrollarlo bajo el Marco Analítico Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FMPEIR) (Figura 4). Este marco es una herramienta para la organización y entendimiento de problemas ambientales complejos desde el pensamiento sistémico. Fue desarrollado por la Agencia Ambiental Europea y ha sido usado por diversas organizaciones locales, nacionales e internacionales para el diagnóstico y comprensión de problemáticas ambientales (EPA, 2015).

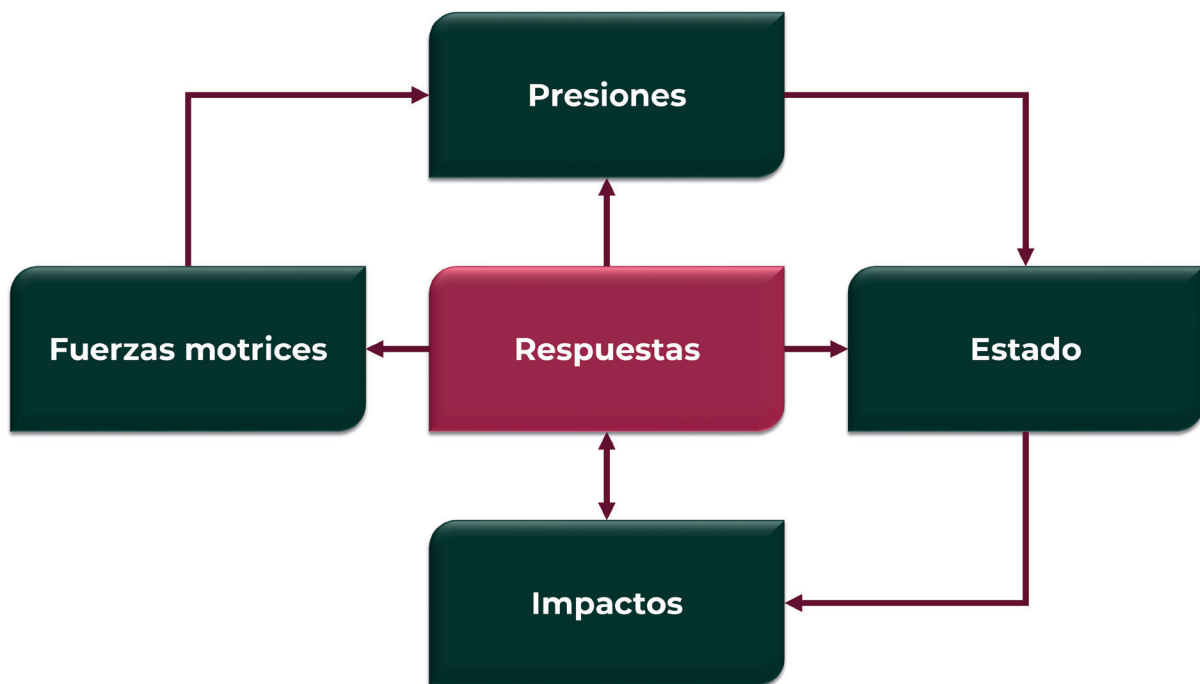


Figura 4. Diagrama Marco Analítico FMPEIR

Fuente: Elaboración propia adaptado de AAE, 1999

III. Componentes de un ProAire

El FMPEIR integra en un marco conceptual las relaciones causa-efecto en las interacciones de los componentes de los sistemas ambientales, sociales y económicos, de manera estructurada y de fácil acceso e interpretación (EPA, 2015).

En el desarrollo de un ProAire es muy importante incluir el contexto territorial o medio físico de la zona de estudio en el diagnóstico, ya que ciertas características del entorno determinan en gran medida la formación de contaminantes secundarios, el transporte y/o dispersión de contaminantes, entre otros. Por lo que en esta guía se incorporó este elemento al FMPEIR.

De esta manera, el contexto territorial no solo debe ser analizado y descrito en una primera sección del diagnóstico, sino que se requiere ser interpretado en el análisis de las causas estructurales (fuerzas motrices) por las cuales se origina la contaminación, como un determinante de la distribución espacial de los elementos sociales y económicos.

También debe considerarse en el estudio de las fuentes de emisión (presión) y su ubicación; en su influencia para determinar la calidad del aire (estado) en la zona de estudio y los impactos que genera en la salud de la población, los ecosistemas y la economía. Finalmente, se debe tomar en cuenta al analizar las políticas públicas (respuesta) implementadas (o la ausencia de estas) con un enfoque territorial (Figura 5).

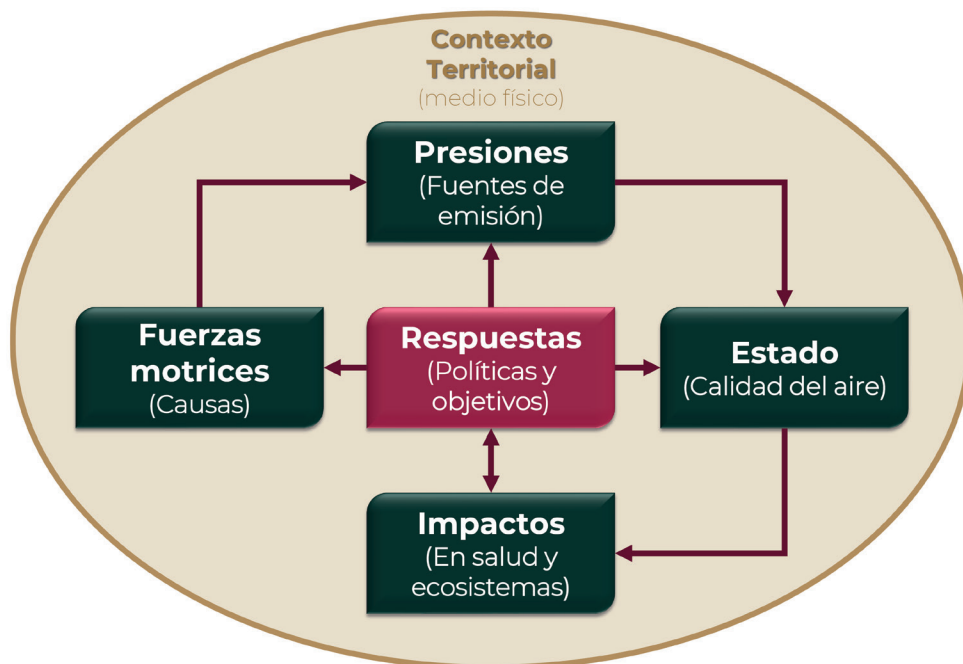


Figura 5. FMPEIR adaptado para el diagnóstico de los ProAire

Fuente: Elaboración propia adaptado de AAE, 1999

III. Componentes de un ProAire

El FMPEIR permite ir integrando información al diagnóstico, profundizando cada vez más en el análisis, siempre estableciendo las relaciones causales (representadas por las flechas de las Figura 4 y 5) entre cada uno de sus elementos.

A continuación, se definirán cada uno de los componentes del marco analítico, así como el contenido que deberá incluirse en cada sección para la elaboración del ProAire. Cabe mencionar, que los títulos de cada capítulo pueden ser redactados libremente a partir de su contenido y no es necesario utilizar los nombres del marco analítico.

1. CONTEXTO TERRITORIAL

El contexto territorial o medio físico es el espacio geográfico en donde se desarrollan todos los elementos dentro del marco analítico, el cual está caracterizado por relieve, edafología, vegetación, meteorología, clima e hidrología.

Busca responder a la pregunta: ¿cuáles son las características físicas, meteorológicas y biológicas del área de estudio que influyen en la calidad del aire?

El objetivo de este capítulo del diagnóstico, como se mencionó anteriormente, es presentar un análisis del contexto territorial de la zona de estudio donde se identifican los elementos físicos, la climatología y meteorología de la zona de estudio y las influencias y repercusiones que puede tener con la calidad del aire (ya sea a través del transporte, dispersión, concentración y/o formación de contaminantes)¹.

Para la elaboración del contenido del capítulo se deben considerar los siguientes puntos:

1.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para la delimitación y ubicación de la zona de estudio se sugiere desarrollar los siguientes puntos: Localización, superficie (km²), coordenadas extremas y colindancias, lo cual nos permitirá ubicar espacialmente la zona de estudio.

Localización y superficie territorial: Ubicación del área de estudio dentro de la república mexicana y mencionar la superficie territorial.

Coordenadas extremas: Éstas se refieren a los puntos geográficos determinados mediante la latitud y longitud, (indicar los puntos extremos del área hacia los cuatro puntos cardinales).

Colindancias: Describir de manera clara la(s) entidad(es) federativa(s), municipio(s) o, en su caso, el(los) rasgo(s) geográfico(s) más importante(s) que limita(n) con la zona hacia los cuatro puntos cardinales.

Generar un mapa que incluya los puntos antes mencionados.

¹ En la presente guía no se abordará de forma específica el tema de modelación, ya que es una herramienta de uso muy limitado en el país. Sin embargo, se recomienda su implementación a las autoridades con las capacidades técnicas y económicas para llevarla a cabo.

1.2. RELIEVE

El relieve es un elemento importante para el estudio de dinámicas sociales y económicas (ver la siguiente sección de fuerzas motrices), ya que influye en la distribución espacial de la población, sus actividades económicas, medios de transporte, etc. Pero también es relevante para entender características climatológicas y meteorológicas, así como para delimitar las cuencas atmosféricas, entre otros temas que se abordarán más adelante en esta sección y que deben comprenderse para poder entender la problemática de la calidad del aire.

En esta sección se debe hacer una descripción del relieve, refiriendo las formas topográficas que tiene la superficie terrestre tomando en cuenta todos los rasgos geográficos más importantes que se encuentren en la zona de estudio (llanuras, sierras, valles, montañas, etc.), incluyendo la cartografía correspondiente.

1.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Las aguas superficiales son un componente esencial del ciclo del agua en la troposfera que está estrechamente relacionado con el relieve. Al igual que ésta, influyen en las dinámicas sociales y en los procesos físicos, químicos y biológicos que se suscitan en la zona de estudio (como la temperatura y humedad ambiental, el tipo de vegetación, etc.).

En este apartado se debe incluir una descripción de los principales ríos, lagos, lagunas, presas y otros cuerpos de agua superficiales, comprendidas dentro del área de estudio, acompañado de un mapa que presente estos elementos.

1.4. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

La vegetación es una fuente importante de emisión natural de algunos compuestos orgánicos volátiles, y en ocasiones es proclive a sufrir de incendios (naturales o antropogénicos). Asimismo, los terrenos deforestados o degradados pueden propiciar la suspensión de partículas debido a la erosión.

Por otra parte, existe evidencia de que la contaminación atmosférica impacta en la salud y el equilibrio de los ecosistemas, por lo que es importante conocer la ubicación de áreas naturales prioritarias que se encuentren bajo algún esquema de protección federal o local.

Esta sección debe especificar los diferentes usos de suelo presentes en el área, indicando la superficie y porcentaje del área que representa. Se recomienda utilizar la cartografía más reciente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

III. Componentes de un ProAire

Tipos de vegetación: Especificar los tipos de vegetación comprendidos dentro del área de estudio, generando un mapa de uso de suelo y vegetación.

Clasificación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) indicando sus principales características, ubicación (elaborar un mapa) y categoría de protección de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)²: Reservas de la Biosfera, Parques nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios.

Edafología: Describir los tipos de suelo y de erosión que se presenta en el área de estudio, y calcular la superficie erosionada por tipo de erosión. Para esta última parte, la clasificación de los tipos de erosión permitirá diferenciar entre erosión hídrica, eólica y por laboreo. Las dos primeras ocurren en condiciones naturales. Sin embargo, las actividades realizadas por el ser humano tienden a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo, produciendo un grave problema ambiental. En casos extremos, puede llegar a generar la denominada desertificación, que no es más que la manifestación de los fenómenos que ocasionan la pérdida o degradación del suelo bajo diferentes ambientes climáticos. Generar la cartografía correspondiente a los tipos de suelo y de erosión.

1.5. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

El estado del tiempo y el clima son elementos que influyen directamente en la calidad del aire. Muchos contaminantes secundarios se forman en ciertas condiciones de radiación solar, temperatura y humedad, por lo que es importante conocer la meteorología en las distintas regiones de la zona de estudio.

Esta sección está muy relacionada con elementos descritos y analizados previamente, como el relieve, la hidrología e incluso los límites del área de estudio (por ejemplo, los límites costeros de una entidad), por lo que se recomienda retomarlos en el análisis que se realice.

Para el desarrollo del contenido se deben describir y analizar los principales elementos meteorológicos (corto plazo) y climatológicos (largo plazo), en las distintas zonas del área de estudio y estaciones del año. Estos deben comprender factores como temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitaciones, radiación solar, vientos dominantes, etc. y generar los mapas y gráficos correspondientes.

² En caso de ANP de jurisdicción local, indicar su categoría conforme a la legislación aplicable.

1.6. DINÁMICA DE VIENTOS Y CUENCAS ATMOSFÉRICAS

Los vientos dependen de las condiciones topográficas y meteorológicas de un área determinada. Entender los patrones de vientos predominantes es necesario para conocer el transporte de contaminantes por el viento. Asimismo, delimitar las cuencas atmosféricas y sus características es necesario para determinar la calidad del aire de un sitio y conocer el intercambio de contaminantes entre distintas cuencas.

Para este apartado, se requiere describir la delimitación y características de las cuencas atmosféricas y sus diferentes dinámicas atmosféricas estacionales, acompañada de la cartografía que ilustre esta información.

1.7. INFLUENCIA DE ESPACIOS COLINDANTES

Los fenómenos atmosféricos y la calidad del aire no están supeditados a los límites políticos-administrativos del territorio, por lo que es recomendable hacer una exploración general de las condiciones de espacios colindantes a la zona de estudio, y la influencia que puedan tener sobre ésta en términos de contaminación atmosférica y calidad del aire.

En esta sección se deben incluir la existencia de fuentes importantes de emisión (antropogénicas o naturales, como los aerosoles marinos, volcanes, incendios o zonas erosionadas, entre otras) provenientes de sitios cercanos a la zona de estudio (vincularlo con el apartado de dinámica de vientos y cuencas atmosféricas, especialmente si las cuencas se comparten con otras entidades/países o si existe comunicación con cuencas vecinas) e incluir la cartografía correspondiente.

El contenido del capítulo sobre el contexto territorial debe tomarse en cuenta en el análisis de las siguientes secciones del diagnóstico y mantener un enfoque territorial en el diseño de medidas de política pública. El uso del marco FMPEIR brindará el vínculo causal entre capítulos, pero el medio físico deberá contextualizar territorialmente el diagnóstico.

2. FUERZAS MOTRICES

Las fuerzas motrices describen la evolución social, demográfica y económica de las sociedades y los cambios correspondientes en los estilos de vida, los niveles generales de consumo y los patrones de producción (AAE, 2015).

Responde a la pregunta: ¿cuáles son las causas de la emisión de contaminantes?

Como observamos en la Figura 4, las fuerzas motrices (o Drivers en inglés) forman parte del marco analítico FMPEIR. Aunque el marco contempla un análisis cíclico, las fuerzas motrices se pueden considerar el primer eslabón de la cadena.

Las fuerzas motrices hacen referencia a “necesidades” sociales y económicas, las cuales pueden dividirse en primarias, que son aquellas relacionadas con el desarrollo asociado a satisfacer las distintas necesidades de la población. Por lo tanto, las fuerzas motrices secundarias se relacionan con patrones de consumo y de producción y estilos de vida, como pueden ser las necesidades de movilidad de personas y productos, aumento de la producción de una empresa, consumo de energéticos, etcétera (AAE, 2015, Kristensen, 2004).

EJEMPLO DE ANÁLISIS FMPEIR:

Los automóviles particulares son una reconocida fuente de emisiones contaminantes, sin embargo, es uno de los medios que atiende la necesidad de la población de desplazarse al interior de la ciudad.

En este ejemplo, la fuerza motriz que motiva al uso de automóviles particulares es la necesidad de las personas de moverse al interior de la ciudad. Esta necesidad debe analizarse a través de sus vínculos con otros temas, como las grandes distancias de una ciudad con crecimiento extensivo, la falta de transporte público de calidad, al temor del uso de otros medios de transporte menos contaminantes, como la bicicleta o caminar o las facilidades brindadas a este medio de transporte.

El diagnóstico de las fuerzas motrices deberá identificar las acciones para reducir la necesidad de tener un gran número de autos en circulación.

En este sentido, se debe entender a las fuerzas motrices como aquellos aspectos estructurales vinculados con las dinámicas demográficas, sociales, económicas y culturales, que conllevan a realizar las actividades asociadas con la emisión de contaminantes (las presiones que se verán en el siguiente apartado) (Calles, 2013).

Para todos los temas de este apartado se debe incluir tanto la perspectiva como su prospectiva, que incluya recomendablemente no menos de diez años previos y las proyecciones abarquen los diez años de vigencia que tendrá el ProAire. Asimismo, se debe recurrir a información de fuentes oficiales como el Consejo Nacional de Población (CONAPO), INEGI, la Secretarías de Economía y de Energía, etc.

Para el desarrollo de las fuerzas motrices se debe considerar los siguientes puntos:

2.1 ELEMENTOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Si bien el crecimiento poblacional no es considerado propiamente por la bibliografía como una fuerza motriz (AAE, 2015), es importante el análisis de esta información, pues determinará modificaciones y tendencias en el consumo de recursos y servicios para satisfacer las necesidades de un número creciente de personas.

Sin embargo, no toda la población demanda la misma cantidad y tipo de recursos y servicios, por lo que se requiere hacer distinciones en términos de grupos etarios, niveles socioeconómicos, sexo, distribución espacial (incluir cartografía), etcétera.

Un buen diagnóstico no solamente debe ser capaz de identificar las problemáticas presentes, sino que debe anticiparse a cuáles serán las condiciones futuras de la problemática, por lo que es necesario hacer un análisis perspectivo y prospectivo (proyecciones) de las dinámicas poblacionales (natalidad, mortalidad, migración, etc.) desagregado por los elementos mencionados en el párrafo anterior, e incluyendo gráficos y tablas que ayuden a la comprensión de la información.

Si bien el crecimiento poblacional puede ser un factor para el aumento en el consumo de recursos y servicios, en ocasiones el crecimiento está desacoplado (por ejemplo, la población de una ciudad puede duplicarse en un periodo de tiempo, pero su consumo energético puede cuadruplicarse, esto quiere decir que existen otros factores que explican el consumo energético más allá del crecimiento poblacional). Por lo anterior, en los siguientes apartados de este capítulo se deberá relacionar la evolución de cada temática con el crecimiento demográfico.

2.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS

La necesidad de vivienda, espacios de trabajo y recreación de la población ha llevado a adoptar distintos modelos de construcción de sus asentamientos humanos, desde pequeñas rancharías con viviendas dispersas, hasta grandes metrópolis con densidades de población más altas.

Las morfologías de estos asentamientos, su distribución espacial, la densidad de población, tasa de crecimiento, etcétera, están asociadas con diversas actividades y comportamientos sociales. Por lo anterior, es importante analizar los asentamientos humanos y su conformación, pues son determinantes en la forma en que se emiten los contaminantes y el impacto que generan.

En esta sección se deben detallar los asentamientos humanos, con énfasis en las principales zonas metropolitanas y conurbaciones establecidas en el Sistema Urbano Nacional. Se debe incluir un análisis de la evolución y proyección de la densidad de población de los principales asentamientos y el crecimiento de la traza urbana desde una perspectiva tanto temporal como espacial.

2.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS

Como se mencionó anteriormente, el crecimiento poblacional conlleva el aumento en el requerimiento de recursos y servicios para satisfacer sus necesidades. En este apartado se debe analizar la evolución y prospectivas de las principales actividades económicas y sus características, acompañado de gráficas, cartografía y tablas que ayuden a mejorar su comprensión.

La información se debe presentar desagregada entre las actividades del sector primario (aquellas que implican la obtención de recursos de la naturaleza, como la ganadería, agricultura, pesca, explotación forestal, etc.), secundario (actividades de la transformación o procesamiento de la materia prima, es decir el sector industrial, la construcción, etc.) y el terciario (engloba las actividades de servicios, como el comercio, el transporte, las comunicaciones, etc.).

Además de la evolución temporal de cada sector, es importante conocer su distribución espacial, ya que cada una de las actividades que le componen están asociadas a distintos tipos de emisiones contaminantes, como se verá más adelante al analizar el inventario de emisiones (Presiones). Por lo anterior, debe vincularse esta información con el análisis de los asentamientos humanos y el contexto territorial.

2.4. DEMANDA ENERGÉTICA

Otro elemento para satisfacer las necesidades de la población es el uso de energía en sus diferentes variantes. Actualmente, el uso de energías no contaminantes está en aumento, sin embargo, el uso de energía proveniente de combustibles fósiles sigue siendo la principal fuente energética en nuestro país. Identificar y analizar los patrones de consumo energético, es fundamental en las relaciones causa-efecto de la calidad del aire.

En esta sección se deberá presentar la evolución del consumo energético desagregado por los distintos sectores: doméstico, comercios y servicios, público, industrial, agropecuario y de transporte (SENER, 2018); así como el consumo histórico de los distintos tipos de combustibles, como gasolinas, diésel, combustóleo, carbón, leña, gas natural, gas L.P., etc. De ser posible, se recomienda desagregar espacialmente esta información e incluir un análisis de combustibles domésticos en áreas rurales.

2.5. MOVILIDAD

Las dinámicas urbanas y rurales, y su vínculo con las actividades productivas, generan la necesidad de la población de transportar mercancías y/o trasladarse de un sitio a otro en el interior de las ciudades, así como entre distintos asentamientos humanos.

En este apartado se tendrá que hacer un análisis de la movilidad en la zona de estudio, el cual deberá tomar en cuenta, en la medida de lo posible, a todos los medios de transporte existentes en el área de estudio. Este análisis debe diferenciar entre la movilidad urbana e interurbana, y se recomienda que identifique patrones temporales (épocas del año, días de la semana y horarios con mayores congestiones) y espaciales (principales vialidades congestionadas, análisis origen-destino, etc.).

Asimismo, se recomienda incluir en el análisis algunas variables sociodemográficas como la distinción de la movilidad en los distintos grupos etarios, la perspectiva de género y las diferencias por nivel socioeconómico.

2.6. DINÁMICAS SOCIOCULTURALES

Dentro de las necesidades sociales se incluyen aquellas asociadas a las dinámicas socioculturales. Nuestro país es muy rico en tradiciones y existen prácticas que se han arraigado en la cultura de la población, con diferencias sustanciales en las distintas regiones y estratos existentes.

En esta sección se debe identificar y analizar aquellos elementos culturales existentes en la zona de estudio, que puedan ser determinantes en la generación de emisiones contaminantes. Estos deben contemplar aspectos festivos (por ejemplo, la quema de pirotecnia en festividades cívicas o religiosas), de la vida diaria (uso de leña o carbón en la preparación de alimentos o la quema de residuos en traspatios), prácticas agrícolas (como la roza y quema), entre otras.

Este análisis debe diferenciar las prácticas temporal y espacialmente, incluyendo cartografía, referencias fotográficas, gráficas y/o líneas temporales.

3. PRESIÓN

Son aquellas actividades realizadas para satisfacer las necesidades sociales y económicas (fuerzas motrices) y que generan cambios en el ambiente (AAE, 2015), en este caso, las emisiones de contaminantes.

El conocimiento de los factores de presión busca responder a la pregunta: ¿qué fuentes están emitiendo contaminantes a la atmósfera? ¿qué contaminantes se están emitiendo y en qué cantidad?

EJEMPLO DE ANÁLISIS FMPEIR:

Retomando el ejemplo de los vehículos automotores particulares que circulan por la ciudad, ya fue explicado que la fuerza motriz es la necesidad de movilizarse de la población y se mencionaron algunos ejemplos de otras determinantes que conlleva a la elección de este medio de transporte.

En el análisis de la presión, el inventario identificará las emisiones emitidas por los vehículos, tomando en cuenta los tipos de vehículos circulando, su eficiencia, el tipo y calidad de combustible que utilizan, los kilómetros recorridos, la velocidad promedio a la que circulan, el número de vehículos en circulación, etc.

El componente de presión del diagnóstico deberá identificar las áreas de oportunidad para que los vehículos en circulación sean menos contaminantes.

Las necesidades sociales y económicas de la población abordadas en el capítulo anterior requieren de diversas actividades para su atención. Estas actividades pueden ejercer presión en el estado de la naturaleza.

En el contexto del ProAire, actividades productivas, de servicios y del desarrollo de la vida diaria generan emisiones que ejercen una presión en el estado de la calidad del aire.

Para conocer las magnitudes de estas emisiones, en la gestión de la calidad del aire se ha recurrido desde hace varios años a la elaboración de inventarios de emisiones de contaminantes criterio.

Como se mencionó en el marco jurídico de la presente guía, corresponde a las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno la integración y actualización de los respectivos inventarios, dependiendo de la jurisdicción de cada fuente.

Para el contenido del capítulo de presiones se debe comprender lo siguiente:

3.1. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO

Para la actualización de los inventarios, se deberán desarrollar de acuerdo con los Manuales de Inventarios de Emisiones para México y en las adaptaciones realizadas en la construcción de los Inventarios estatales y nacionales, establecidos para el Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM), que integra la Semarnat. Esto permitirá homologar la información generada en distintas partes del país y hará posible realizar análisis comparativos e integrar la información a los resultados nacionales.

De igual manera, el inventario local se deberá desarrollar tomando en cuenta la calendarización de los Inventarios Nacionales para establecer un año base y cumplir con los lineamientos que dicte Semarnat.

En la integración de los inventarios, se deberá realizar una descripción general por tipo de fuente emisora existente en el Estado conforme a la Tabla 1, indicando su cobertura, el año base del levantamiento, los contaminantes considerados, y el total de emisiones por cada fuente contaminante y categoría/giro.

Tabla 1. Descripción por tipo de fuente emisora

Fuente	Descripción
Fijas o puntuales	Son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
Área	Representan aquellas fuentes pequeñas, numerosas y dispersas, y no pueden ser incluidas de manera eficiente en un inventario de fuentes fijas, sin embargo, colectivamente las fuentes de área representan un porcentaje significativo de las emisiones de contaminantes. En las fuentes de área se incluyen los comercios, servicios, casas habitación, entre otros.
Móviles carreteras y no carreteras	Se trata de los vehículos con motores de combustión y similares, que debido a su funcionamiento generan o pueden a generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Las fuentes móviles carreteras incluyen: tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas; mientras que las fuentes móviles no carreteras comprenden: aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, embarcaciones, equipo y maquinarias.
Naturales	Se trata de cualquier fuente o proceso natural en la vegetación y los suelos que generen emisiones, suelen incluirse las emisiones biogénicas, las emisiones del suelo y la erosión eólica.

Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP, 2020

3.2. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS EMISIONES

El comportamiento histórico de las emisiones de contaminantes criterio en la zona de estudio debe incluir la información disponible de los inventarios previos y/o del INEM, y analizando la evolución a través del tiempo de las emisiones de cada actividad.

3.3. ANÁLISIS ESPACIAL

Se debe realizar un análisis de los diferentes contaminantes por cada una de las fuentes, sus categorías y subcategorías, incluyendo análisis espacial estableciendo el vínculo con los capítulos previos (contexto territorial y fuerzas motrices) que incluya la cartografía correspondiente.

Para el desarrollo del inventario de emisiones de contaminantes criterio se pueden consultar los resultados del INEM más reciente disponible en:

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-contaminantes-criterio-inem>

Dado que los contaminantes criterio y los Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (CyGEI) comparten muchas fuentes de emisión, es recomendable incluir un resumen del inventario de estos últimos, que permita identificar fuentes de emisión prioritarias para posteriormente diseñar estrategias de atención conjuntas. Para el inventario de CyGEI se pueden consultar los resultados del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI) más reciente, disponible en:

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>

4. ESTADO

Se refiere a la condición del medio ambiente como resultado de la presión. En el caso de los ProAire, hace referencia el estado de la calidad del aire.

La información sobre el estado del medio ambiente responde a la pregunta ¿cómo se comporta la calidad del aire?

La emisión de contaminantes atmosféricos ejerce presión en estado de la calidad del aire, sin embargo, esta presión también es influenciada por las condiciones atmosféricas y climatológicas. Por lo anterior, se reitera la importancia de retomar los análisis temporales y espaciales de los capítulos anteriores, en especial el contexto territorial y el inventario de emisiones (presión) y establecer la relación causal con el estado de la calidad del aire.

En este capítulo se debe describir las características principales de los Sistemas de Monitoreo de calidad del Aire (SMCA)³, indicando el número y ubicación de las estaciones (incluyendo la cartografía correspondiente), los contaminantes monitoreados y las variables meteorológicas medidas ⁴.

El estado de la calidad del aire se puede conocer mediante el análisis de los datos de concentración de contaminantes obtenidos en los SMCA. Para su interpretación y análisis se requiere utilizar como parámetros los límites máximos permisibles de cada contaminante, establecidos en la normatividad para la protección de la salud en materia de calidad del aire (ver las Normas Oficiales Mexicanas de salud en el marco legal de esta guía).

Para el contenido y análisis de esta norma, se desarrollará el siguiente contenido:

4.1. EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS:

En la Tabla 2 se muestran los indicadores para evaluar el cumplimiento de para cada uno de los contaminantes criterio, de conformidad con sus respectivas Normas.

³ Si no se cuenta con un sistema de monitoreo, pero se han realizado campañas de medición con el apoyo del INECC, deben reportarse los resultados de dichas campañas.

⁴ El proceso de medición de la calidad del aire constituye una respuesta, por lo que su evaluación se analizará en el capítulo correspondiente. La información sobre la conformación del SMCA se incluye en este capítulo de manera contextual.

III. Componentes de un ProAire

Tabla 2. Indicadores para evaluar el cumplimiento de las NOM de calidad del aire

	Horario	Promedio	Criterio de cumplimiento
O ₃	Años 2022-2023: 0.090 ppm Años 2024-2025: 0.090 ppm A partir de 2026: 0.090 ppm	Horario	Máximo de máximos diarios ≤ valor normado de una hora
	Años 2022-2023: 0.065 ppm Años 2024-2025: 0.060 ppm A partir de 2026: 0.051 ppm	Móvil de 8 horas	Máximo de máximos diarios ≤ valor normado de promedio móvil de 8 horas
CO	26 ppm	Horario	Máximo de las concentraciones horarias ≤ valor normado de una hora
	9 ppm	Móvil de 8 horas	Máximo de las concentraciones de 8 horas ≤ valor normado de promedio móvil de 8 horas
SO ₂	0.075 ppm	Horario	Promedio aritmético de 3 años consecutivos de los percentiles 99 anuales como promedio horario
	0.040 ppm	24 horas	Máximo de 3 años consecutivos, obtenidos de los promedios de 24 horas
NO ₂	0.106 ppm	Horario	Máximo de las concentraciones horarias ≤ valor normado de una hora
	0.021 ppm	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones horarias ≤ valor normado de promedio anual
PM10	Años 2022-2023: 70 µg/m ³ Años 2024-2025: 60 µg/m ³ A partir de 2026: 50 µg/m ³	24 horas	Percentil 99 ≤ valor 24 horas
	Años 2022-2023: 36 µg/m ³ Años 2024-2025: 28 µg/m ³ A partir de 2026: 20 µg/m ³	Anual	Promedio aritmético anual ≤ valor anual
PM2.5	Años 2022-2023: 41 µg/m ³ Años 2024-2025: 33 µg/m ³ A partir de 2026: 25 µg/m ³	24 horas	Percentil 99 ≤ valor 24 horas
	10 µg/m ³	Anual	Promedio aritmético anual ≤ valor anual

Fuente: Elaboración propia

4.2. NÚMERO DE DÍAS CON CALIDAD DEL AIRE BUENA, REGULAR O MALA

La evaluación se debe realizar conforme a lo establecido a continuación:

Días con calidad del aire buena: cuando el dato diario obtenido se ubica en el intervalo definido entre cero y la mitad del límite respectivo especificado en las NOM referentes a la salud.

Días con calidad del aire regular: cuando el dato diario obtenido se ubica en el intervalo definido entre la mitad del límite respectivo especificado en la NOM y el límite mismo.

Días con mala calidad del aire: cuando el dato diario obtenido rebasa el límite especificado en la NOM respectiva.

4.3. TENDENCIA DE CADA UNO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO

La tendencia de los contaminantes se debe presentar a través del promedio y los percentiles 10, 50 y 90 de todos los datos registrados en todas las estaciones de monitoreo de una zona metropolitana o ciudad durante el periodo de análisis. Con el fin de asegurar que el indicador muestre una tendencia confiable del comportamiento de los contaminantes, se deben de considerar dos criterios de suficiencia: la suficiencia diaria de al menos el 50 %⁵ y una suficiencia anual de los datos diarios de al menos el 75 por ciento de la información.

Esta sección deberá incluir gráficas y tablas elaboradas a partir de la información de calidad del aire validada en la que se muestre el comportamiento histórico de los contaminantes criterio a partir del inicio del monitoreo o de al menos 10 años.

Asimismo, se deberán incluir la siguiente información cuando se cuente con datos de al menos un año. Se recomienda presentar gráficas con el comportamiento durante las horas del día, los días de la semana y los meses del año:

⁵ Aunque en la mayoría de los protocolos internacionales la suficiencia requerida es de 75 %, eso puede excluir mucha información, por lo que se sugiere tomar el 50 %.

4.4. COMPORTAMIENTO DURANTE EL DÍA

Se establece a partir del comportamiento horario que se obtiene mediante el cálculo del promedio de todas las concentraciones alcanzadas en cada una de las horas del día.

4.5. COMPORTAMIENTO DURANTE LA SEMANA

Se establece a partir del análisis del comportamiento diario se estima a partir de los promedios de todas las concentraciones diarias durante cada uno de los días del periodo de análisis.

4.6. COMPORTAMIENTO DURANTE EL AÑO

Se establece a través del análisis del comportamiento mensual, el cual se obtiene a partir de los promedios de todas las concentraciones diarias durante cada uno de los meses del periodo de análisis.

A partir de esta información se pueden establecer las horas del día, los días de la semana y los meses que presentan concentraciones más altas y bajas de contaminantes, por cada estación.

Técnicas sofisticadas y robustas de modelación a partir de ecuaciones de transporte y transformación de contaminantes, retoman la información de los elementos meteorológicos, físicos y químicos, y la relacionan con el inventario de emisión y los datos de monitoreo, permitiendo incluso establecer pronósticos de la calidad del aire.

De no existir recursos para la modelación, pueden utilizarse

EJEMPLO DE ANÁLISIS FMPEIR:

El análisis de las condiciones meteorológicas estacionales puede vincularse a las dinámicas sociales y económicas y con las fuentes de emisión distribuidas en una región, para establecer ciertas relaciones causales con el estado de la calidad del aire en diferentes meses del año, por día de la semana o incluso en el transcurso del día.

Por ejemplo, las condiciones meteorológicas de fin de año, más las celebraciones de fiestas religiosas o tradicionales como la navidad y el año nuevo, donde se realiza quema de pirotecnia y encendido de fogatas permite establecer una relación causa-efecto con los valores elevados de concentración de partículas en las madrugadas de los días 25 de diciembre y 1 de enero.

Este análisis debe permitir diagnosticar medidas de aplicación estacional u horaria, regionales e identificar causas y fuentes de emisión prioritarias con una perspectiva geográfica y temporal.

métodos más empíricos de análisis donde se relacione la información de los capítulos anteriores, buscando identificar la relación causal entre la meteorología dentro de la cuenca atmosférica (contexto territorial), las dinámicas sociales y económicas (fuerzas motrices), las fuentes de emisión (presión) y el estado de la calidad del aire.

5. IMPACTO

Es el efecto producido por el estado del medio ambiente en aspectos como la calidad de vida y salud humana, los ecosistemas y la economía local urbana y rural.

La información sobre el impacto responde a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias de la calidad del aire en la salud de la población y el estado de los ecosistemas?

EJEMPLO DE ANÁLISIS FMPEIR:

Un ejemplo de las relaciones causales que conllevan a los impactos en salud puede incluir la prevalencia de ciertos padecimientos en mujeres, niños y niñas, por las altas concentraciones de partículas finas (PM2.5) (estado) provenientes de cierto sector industrial (presión) que son detectados en una zona periurbana donde habita población de bajo nivel socioeconómico (fuerzas motrices).

El resultado de este análisis debe ayudar a definir medidas de reducción de fuentes específicas y de comunicación efectiva para un sector de la población específico.

La calidad del aire tiene diversos impactos en la sociedad y en los ecosistemas. Una mala calidad del aire provoca deterioro en el bienestar de la población ya que impacta en su salud, afecta su calidad de vida y economía. Asimismo, implica costos sociales para el gobierno ante la demanda de atención médica para personas enfermas y la pérdida de productividad asociada al ausentismo laboral y escolar que provocan las enfermedades.

Si bien muchos estudios sobre los impactos de la calidad del aire se centran en los entornos urbanos, donde suelen estar las redes de monitoreo atmosférico, también existen efectos importantes en la salud de la población rural. Asimismo, la contaminación no

solo afecta directamente en la salud de la población, sino que tiene impactos en los ecosistemas naturales, en los sistemas agropecuarios e incluso en los patrimonios culturales (edificaciones históricas, esculturas, sitios arqueológicos, etc.) y bioculturales (elementos del entorno como peñones, barrancas, cañones, ANP, etc. con alto valor social, paisajístico, cultural y/o biológico).

Para el contenido de este capítulo se debe incluir el análisis de la siguiente información:

5.1. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA SALUD

Con la finalidad de contextualizar la problemática, se requiere presentar información sobre los distintos efectos en la salud atribuibles a cada uno de los contaminantes criterio, con mayor énfasis en los que tienen mayor incidencia en la zona de estudio.

5.2. ESTIMACIÓN DE IMPACTOS EN LA SALUD

Presentar un análisis de los efectos en la salud de la población, derivados de la exposición a los contaminantes criterio presentes en el aire de la zona de estudio. Para ello, es necesario realizar un comparativo de los niveles de concentración monitoreados, los límites permisibles de las NOM de Salud Ambiental y los niveles recomendados según las Guías de Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁶.

Para este apartado se recomienda el uso de alguna metodología o software para la determinación de prevalencia de morbilidad o mortalidad atribuible a los distintos contaminantes y, de ser posible, sus impactos económicos equivalente.

5.3. OTROS IMPACTOS DE LA CALIDAD DEL AIRE

En caso de existir estudios e investigaciones sobre los impactos de la calidad del aire en ecosistemas, cultivos o elementos patrimoniales, debe incluirse una síntesis en este apartado, describiendo la ubicación del elemento o zona estudiada.

⁶ Los valores recomendados en las guías de la OMS generalmente son más estrictos que lo establecido en la normatividad local, por lo que deben considerarse como un escenario ideal.

6. RESPUESTA

Corresponde a las acciones colectivas o individuales que pretenden dar solución o prevenir la mala calidad del aire, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población, así como de los ecosistemas.

Los instrumentos incluidos en esta categoría intentan responder a la pregunta ¿Qué se está haciendo? ¿es suficiente y adecuado lo que se está haciendo? ¿qué aspectos no se han atendido y por qué?

La gestión de la calidad del aire incluye diversas acciones enfocadas a la reducción, prevención y control de emisiones, atender y prevenir los daños ocasionados por los contaminantes atmosféricos a la salud de las personas, a la productividad sostenible de los ecosistemas y a la economía del país, entre otras.

Es importante enfatizar que el capítulo de respuestas sigue siendo parte del diagnóstico, por lo que en esta sección se deberá de hacer un análisis de aquellas respuestas, previas o vigentes; ya sean gubernamentales o de otros sectores, que se han implementado en el transcurso de los últimos años con el fin de mejorar la calidad del aire y/o disminuir los impactos negativos de ésta.

La sección para el diseño de medidas y acciones para aplicarse bajo el ProAire y durante la vigencia de su operación se detallará más adelante en esta misma guía.

Como se observó en la Figura 4, las respuestas están dirigidas para incidir en los otros cuatro elementos del FMPEIR. Por lo tanto, es necesario identificar respuestas de distintos sectores y disciplinas implementadas para la atención tanto de las causas estructurales (fuerzas motrices), las fuentes de emisión (presión) que alteran el estado de la calidad del aire, así como sus impactos en la población y el medio ambiente.

EJEMPLO DE ANÁLISIS FMPEIR:

Retomando los ejemplos de la movilidad y los automóviles particulares. Algunos ejemplos de respuestas que se pusieron en marcha para atender esta situación, fue la creación de un sistema BRT como mejora del transporte público y la creación de un programa de verificación vehicular voluntario.

En estos casos, es necesario analizar si la ruta de BRT propició que viajes que se desarrollaban en auto se hicieran ahora en transporte público o si esta ruta sustituyó la circulación de autobuses contaminantes y obsoletos por vehículos limpios y eficientes.

Asimismo, identificar si no se implementaron otras medidas que contrarrestaran esta acción, como el establecimiento de estacionamientos gratuitos que incentivan al uso del automóvil.

También se debe evaluar el porcentaje de vehículos que realizaron su verificación y las causas por la cual no fue mayor.

III. Componentes de un ProAire

Por otra parte, también es necesario identificar aquellas respuestas a otras problemáticas, que han tenido repercusiones, positivas o negativas, en la problemática de la calidad del aire.

6.1. OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

A continuación, se enuncian las respuestas que se deben analizar en el capítulo, de manera no limitativa⁷:

- Marco legal y normativo local (municipal y/o estatal) en materia de gestión de la calidad del aire y áreas vinculadas.

- Seguimiento y evaluación de ProAire concluidos o próximos a concluir.

- Operación del sistema de monitoreo atmosférico:

 - Descripción general del Operación del centro de control (en caso de contar con él).

 - Cumplimiento de la NOM-156-SEMARNAT-2012.

 - Auditorías del sistema de monitoreo atmosférico.

- Estrategias de difusión, comunicación y educación sobre calidad del aire, incluyendo el cumplimiento de la NOM-172-SEMARNAT-2019.

- Capacidad operativa y de gestión de las autoridades ambientales:

 - Recursos humanos, económicos y materiales para la operación del sistema de monitoreo atmosférico.

 - Recursos humanos, económicos y materiales para la elaboración de inventarios estatales de contaminantes atmosféricos.

 - Recursos disponibles para la gestión de la calidad del aire en la zona de estudio.

- Mecanismos de participación ciudadana en la política ambiental local, con énfasis en la calidad del aire.

⁷ Actualmente todas las entidades federativas han contado con un ProAire (estatal o metropolitano) y la mayoría cuentan con SMCA, por lo que estos temas pueden ser abordados por la mayoría de las entidades.

6.2. PROGRAMAS AUXILIARES EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En caso de existir, debe incluirse este apartado donde se incluya el análisis diagnóstico de otros programas o mecanismos existentes que se utilicen para la gestión de la calidad del aire. De manera ejemplificativa se enlistan algunos de estos:

- Programa de verificación vehicular (PVV) (obligatoria o voluntaria).
- Programa de prevención y atención a contingencias ambientales atmosféricas.
- Programa de inspección y vigilancia industrial.
- Programas de inspección y vigilancia comercial para municipios.

En este análisis no solo es importante identificar aquellos elementos que se han instrumentado para la gestión de la calidad del aire, sino las barreras que se han enfrentado en el pasado para implementar algunas de estas medidas, así como los vacíos legales u otras problemáticas institucionales.

En caso de que estos programas se hayan intentado implementar en el pasado sin el éxito deseado, es importante analizar cuáles fueron las causas que impidieron su correcta aplicación.

6.3. OTROS PROGRAMAS

Por otra parte, es necesario hacer una identificación y análisis de otros programas, gubernamentales o de otros sectores de la población, que puedan tener implicaciones en la calidad del aire. Entre ellos se mencionan de manera ejemplificativa y genérica los siguientes:

Gubernamentales:

- Programas de acción ante el cambio climático (PEAC y/o PACMUN);
- Programas de prevención y gestión integral de los residuos;
- Programas municipales de limpia (donde se incluya el barrido y otras actividades que propicien la resuspensión de partículas);
- Programas de pavimentación;
- Programas de gestión del fuego (y atención a incendios);

III. Componentes de un ProAire

- Programas para la prevención y atención de quemas agrícolas;
- Programas de movilidad urbana sustentable;
- Programas de desarrollo urbano donde se incluyan medidas de contención del crecimiento de la mancha urbana;
- Programas de reforestación urbana, periurbana o rural;
- Programas de estufas ecológicas;
- Control del uso de pirotecnia.

Académicos, sociedad civil, sector privado:

- Investigaciones sobre el comportamiento atmosférico o de los contaminantes;
- Investigación y desarrollo de tecnologías menos contaminantes;
- Investigación sobre efectos de la contaminación en salud y otros sistemas;
- Proyectos de educación formal e informal sobre calidad del aire (prevención de la contaminación, riesgos en la salud, etc.);
- Demandas de la sociedad civil para incidir en la política en temas relacionados con la calidad del aire.

En el análisis de este apartado se debe incluir el vínculo que tienen estos u otros programas o acciones con la calidad del aire, si este es positivo o negativo⁸, y como ha impactado a la calidad del aire.

RESUMEN GENERAL DEL DIAGNÓSTICO

El objetivo de realizar el diagnóstico debe ser identificar las principales causas del problema y sus efectos, entendiendo sus orígenes e impactos con una interpretación espacial y temporal.

Por lo anterior, el diagnóstico no debe ser solo un requisito en la integración del ProAire, donde se incorporen de manera aislada la información requerida por la Semarnat para aprobar el Programa. Lo que se espera de esta información, es que sea analizada de forma integral y sistemática a través del marco analítico FMPEIR, identificando las relaciones causa-efecto de la contaminación del aire.

Por ello, es necesario incorporar un resumen que integre, de forma breve y concisa, los análisis desarrollados en los seis componentes del diagnóstico (Contexto territorial-Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta), en el que se identifique claramente la problemática de la calidad del aire.

La relevancia de este resumen consiste en que, a partir de las problemáticas identificadas en el diagnóstico, se definirán las medidas y acciones que se diseñen para darles solución. Un resumen del diagnóstico impreciso o superficial puede incidir en medidas inadecuadas e ineficientes para resolver el problema de la calidad del aire, implicando una inversión de esfuerzos y recursos que no cumplirán con los objetivos planteados.

8 Existen programas o políticas que pueden incentivar actividades que conllevan aumento en las emisiones, como la promoción del vehículo particular a través de otorgar estacionamientos gratuitos, o los cambios de uso de suelo en zonas deforestadas o incendiadas, etc.

B. DISEÑO DE MEDIDAS Y ACCIONES

Una vez identificadas cuáles son las principales problemáticas, es necesario diseñar una política pública que permita darles solución.

Para esta etapa se deberán retomar los Programas identificados en el diagnóstico en su capítulo de Respuestas que se estén implementando, así como los que ya se tengan planificados por parte de los tres órdenes de gobierno o de algún otro sector no gubernamental. Asimismo, se pueden retomar las medidas y acciones que dieron resultados positivos en los ProAire anteriores y se les pueda dar continuidad y/o diseñar nuevas medidas propuestas por el GIGCA.

Es recomendable que las medidas y acciones sean aprobadas por el GIGCA y se designe de común acuerdo a un responsable de su implementación, mismo que deberá ser parte del GIGCA. Esto ayudará a generar medidas y acciones realistas y alcanzables, en las que los actores responsables se vean involucrados en el diseño, estén de acuerdo con sus objetivos y se comprometan a alcanzar y reportar sus metas.

Como se mencionó en el diagnóstico (Figura 5), las respuestas para atender la problemática de la calidad del aire deben dirigirse a cada uno de los elementos del FMPEIR, incluido el rediseño o adecuación de políticas existentes.

En este sentido, las medidas pueden diseñarse dirigidas a la reducción de emisiones por fuentes específicas (presión), a la prevención de las propias emisiones (las causas detrás de la emisión, es decir, las fuerzas motrices), a reducir o mitigar sus impactos y a mejorar las respuestas previas o incorporar nuevas medidas.

METODOLOGÍA DE MARCO LÓGICO (MML)

Para la interpretación del diagnóstico y la formulación de medidas y acciones que conformen la política de gestión de la calidad del aire, la Semarnat recomienda utilizar la Metodología de Marco Lógico. Ésta es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos para atender y mejorar la logística interna del diseño de los ProAire.

La MML se sustenta en un enfoque de Gestión para Resultados (GpR), que permite facilitar las organizaciones públicas, la dirección efectiva e integrada de sus procesos de creación de valor público a fin de optimizarlo, asegurando la máxima eficacia, eficiencia y efectividad en su desempeño (SHCP, 2020). Esta herramienta de planeación ayuda a establecer una ruta para el diseño de las medidas y acciones, así como el seguimiento y evaluación de los Programas. Asimismo, la MML permite focalizar la atención y esfuerzos, así como la retroalimentación del proceso, en la obtención de los resultados esperados.

La MML se utiliza tanto en la planeación, como en la ejecución, el seguimiento y la evaluación, por lo que, para lograr un mayor beneficio, se deberá utilizar desde la elaboración del ProAire (Figura 6).

Figura 6. Etapas de la elaboración de un ProAire



Fuente: Elaboración propia

La implementación de la MML consta de seis etapas fundamentales, cuyo resultado principal es la matriz de indicadores de resultados:

1. Definición del problema.
2. Análisis del problema.
3. Definición del objetivo.
4. Selección de alternativas.
5. Definición de la Estructura Analítica del Proyecto.
6. Elaboración de la Matriz de Indicadores de Resultados

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Como se mencionó anteriormente, el diagnóstico se elaborará utilizando el marco analítico FMPEIR y en su resumen se deberán identificar las distintas problemáticas asociadas a la calidad del aire.

En esta etapa se establece cuál, de todas las problemáticas encontradas, es el problema central que motiva la necesidad de la intervención gubernamental y de otros actores, para lo cual es importante identificar a la población o área de enfoque que enfrenta el problema.

Hacer una buena identificación del problema es determinante para obtener un buen resultado del programa, ya que a partir de esto se establece toda la estrategia que implica la preparación del ProAire. Para definir el problema central se debe expresar comprensivamente la cuestión que deseamos resolver, que, en el caso de los ProAire, es la gestión de la calidad del aire.

Por ejemplo: “El Estado X gestiona de manera inadecuada e insuficiente la calidad del aire en su territorio”.

La sintaxis para describir el problema se basa en la población objetivo, es decir quien enfrenta el problema que se identificó, más el propio problema identificado.

En el ejemplo anterior, la población objetivo que enfrenta el problema es “el Estado X” y el problema que intentarán resolver es la gestión inadecuada o insuficiente de la calidad del aire en su territorio.

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En esta segunda etapa, se debe analizar el origen, comportamiento y consecuencias del problema principal, por lo que el planteamiento causa-efecto del FMPEIR, mediante el cual se desarrolló el diagnóstico, será de mucha utilidad.

Para ello se utiliza la herramienta denominada “árbol de problemas” (Figura 7).

El primer paso en la elaboración del árbol de problemas consiste en ubicar, en el centro del diagrama, la situación percibida como problema central para identificar todos los elementos relacionados directamente con él y jerarquizarlos conforme a un criterio de causa-efecto.

Las causas que dan origen al problema se ubican hacia abajo. En este caso las causas 1 y 2 son las más importantes, las cuales, a su vez, tienen causas secundarias (causas

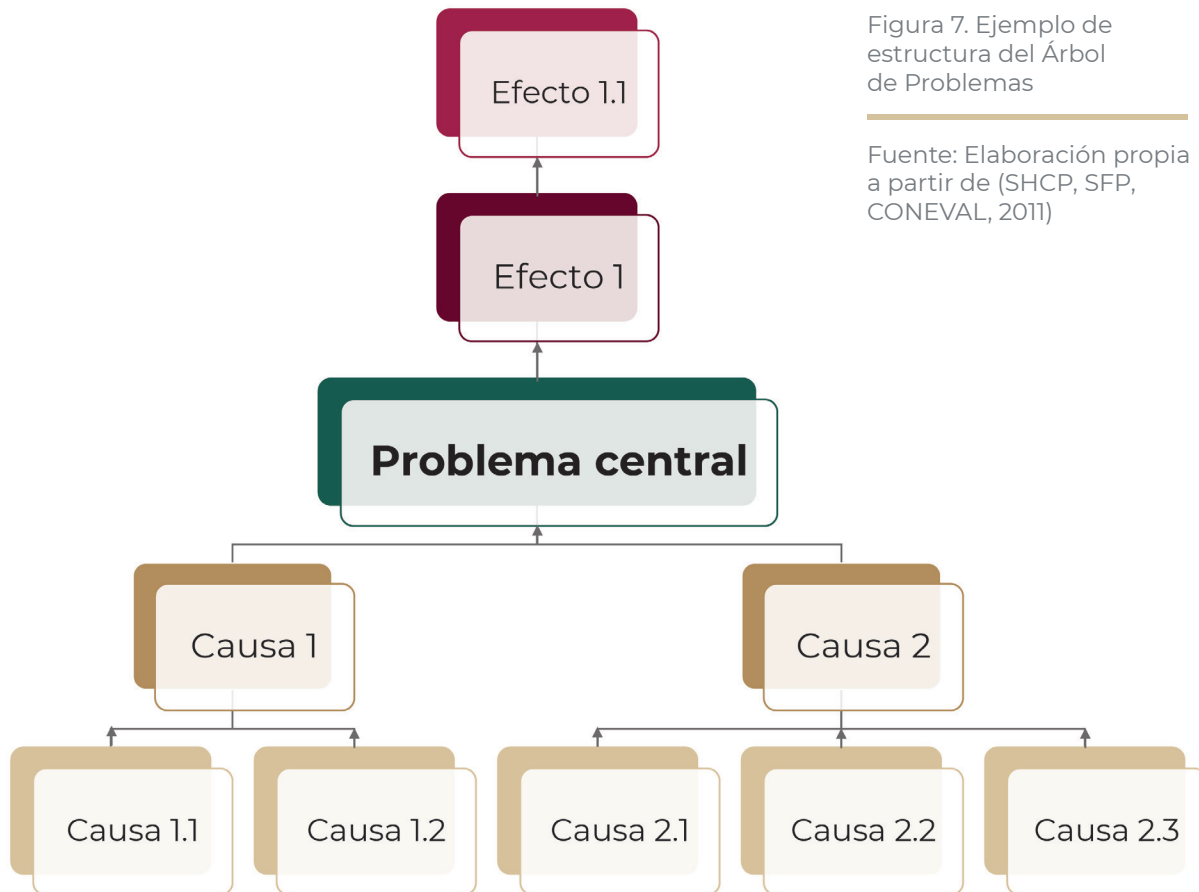


Figura 7. Ejemplo de estructura del Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración propia a partir de (SHCP, SFP, CONEVAL, 2011)

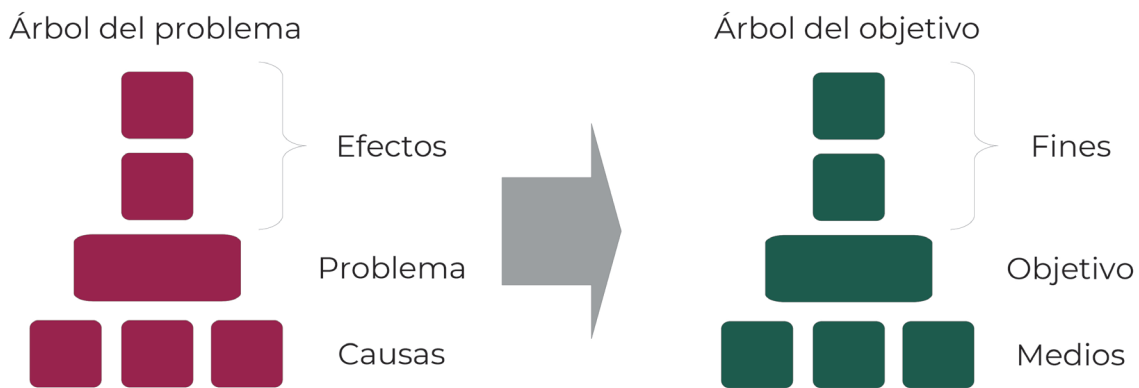
1.1, 1.2, etc.). Éstas deben ser redactadas siempre en sentido negativo, por ejemplo “falta de controles de emisiones en las industrias”, “aumento de automóviles en circulación”, “falta de coordinación entre dependencias”, “población mal informada sobre la calidad del aire y sus efectos”, etc.

Por otro lado, los efectos provocados por el problema se colocan en la parte superior, comenzando por los efectos más inmediatos, hasta llegar a los últimos que puedan ser identificados, por ejemplo “mala calidad del aire”, “población expuesta a niveles perjudiciales de contaminantes”, “aumento en la prevalencia de enfermedades”, “baja productividad de los cultivos”, etc.

3. DEFINICIÓN DEL OBJETIVO

La herramienta utilizada para esta etapa se denomina “árbol de objetivos”, el cual define la situación que se alcanzará cuando se resuelvan los problemas encontrados en la etapa anterior. Para construirlo, se parte del árbol de problemas, buscando una solución para cada uno de los recuadros, lo que se logra redactando en positivo cada problema identificado (Figura 8).

Figura 8. Elaboración de un Árbol de Objetivos



Fuente: Elaboración propia a partir de (SHCP, SFP, CONEVAL, 2011)

El problema principal se debe expresar de forma positiva para el establecimiento del objetivo principal del programa, también llamado Propósito, como la situación deseada que se quiere alcanzar mediante la implementación del ProAire (Figura 9).

Figura 9. Ejemplo de un objetivo central a partir del problema principal



Fuente: Elaboración propia

III. Componentes de un ProAire

Es recomendable que al interior del GIGCA se defina el objetivo principal o Propósito a partir de la solución del problema central identificado en el diagnóstico. Este se debe expresar como el resultado esperado del programa, utilizando la siguiente sintaxis: el área de enfoque o población objetivo, seguida de un verbo en presente y el resultado esperado.

Al realizar los cambios en las causas del árbol del Problema, se convertirán en los objetivos o medios de solución (las medidas en el caso del ProAire). Estos se deben expresar como el producto terminado o proyecto implementado más un verbo en pasado participio.

Por otra parte, los efectos del árbol de problemas se convertirán en el objetivo superior o fin al que se quiere contribuir. Este se debe redactar con la siguiente sintaxis: “Contribuir” más el objetivo superior al que se desea aportar, más la palabra “mediante” y la solución del problema.

En los ProAire, el Fin al que se requiere contribuir es mejorar la salud de la población mediante una gestión adecuada y suficiente de la calidad del aire.

4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para alcanzar el Propósito planteado, se determinan los medios necesarios para lograrlo, que consisten en los bienes o servicios que se producirán con la ejecución del ProAire, tales como obras, estudios, proyectos, programas, normas, reglamentos, entre otros y que se llamarán medidas.

Para obtener estos bienes o servicios se requiere desarrollar una serie de actividades o acciones, que son aquellas que el ejecutor responsable de la medida tiene que llevar a cabo para producirlos, aplicando los recursos disponibles o aquellos que se conseguirán durante la implementación del ProAire. Las medidas deben ser propuestas con un enfoque multidisciplinario e intersectorial, tomando en cuenta las relaciones causa-efecto identificadas en el diagnóstico a través del análisis FMPEIR.

Con base en las medidas propuestas para alcanzar el Propósito se seleccionan las mejores alternativas de solución o cursos de acción, descartando aquellas que no sean viables, para lo cual se siguen estos pasos:

1. Se identifican las cadenas de medios-objetivo-fines que pueden tener mayor incidencia sobre las causas-problema-efecto, que están dentro del ámbito de competencia de las instituciones participantes y que tienen mayor consenso entre los involucrados.
2. Se realiza un análisis de factibilidad de las alternativas de solución identificadas, considerando los recursos requeridos y los factores que puedan condicionar la obtención de las medidas tales como normatividad aplicable; viabilidad técnica; alternativas de financiamiento; capacidad institucional; recursos humanos, materiales y técnicos disponibles, entre otros.

Una vez identificadas las mejores alternativas de medidas para alcanzar el propósito del ProAire, se recomienda sean agrupadas por temas para, los cuales definirán las estrategias del Programa. Realizar esta agrupación de medidas tiene como finalidad facilitar la participación de actores especialistas en cada estrategia.

Para el desarrollo de las medidas y acciones se sugiere tomar en cuenta las siguientes estrategias propuestas por la Semarnat:

1. Prevención y reducción de emisiones de fuentes fijas,
2. Prevención y reducción de emisiones en fuentes móviles,
3. Prevención y reducción de emisiones en comercios y servicios,
4. Comunicación y educación ambiental,

5. Salud y externalidades, y

6. Fortalecimiento institucional y financiamiento.

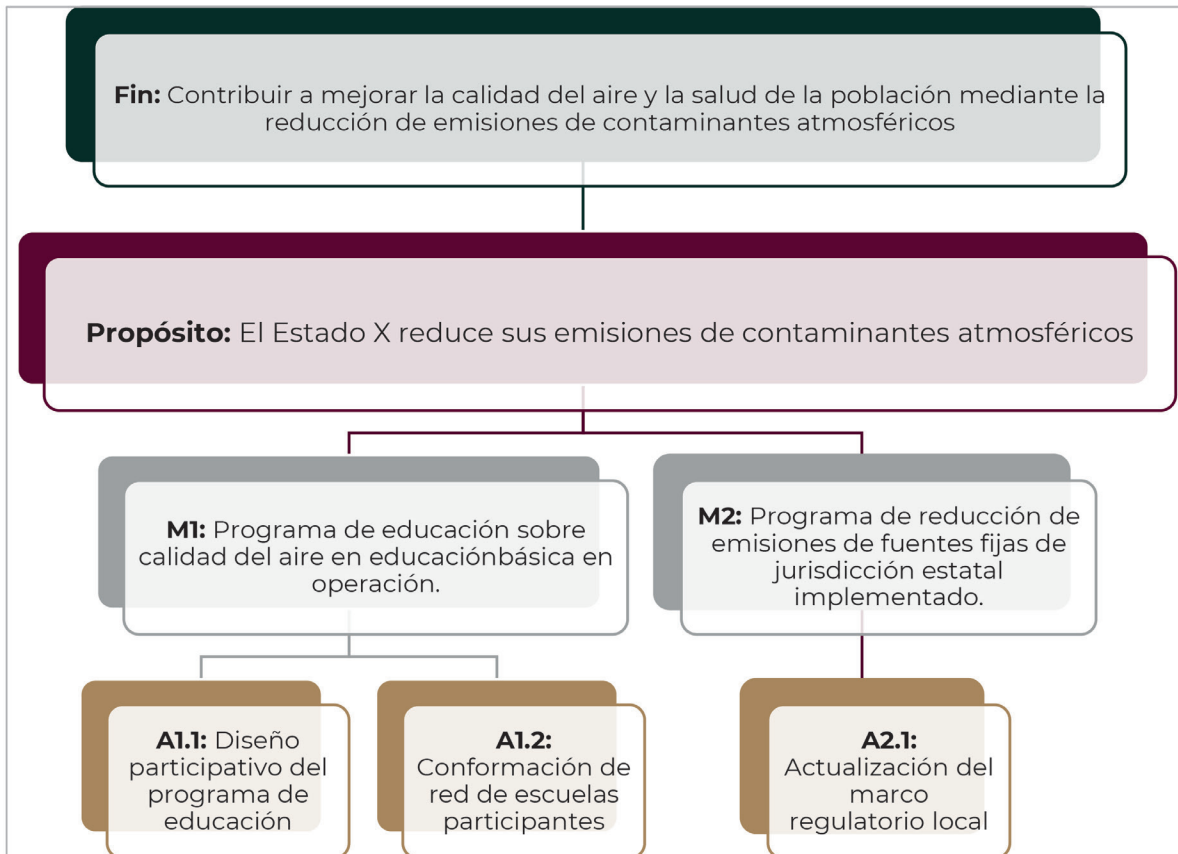
Estas estrategias, se encuentran definidas de acuerdo con la experiencia recabada de los ProAire desarrollados, sin embargo, no son limitativas, por lo que, si se justifica técnicamente en el diagnóstico, se podrán desarrollar otras estrategias.

Es importante destacar que, desde la lógica de esta metodología, las medidas son el resultado de la suma de acciones llevadas a cabo y por lo tanto no implican actividades adicionales. En este sentido, todos los esfuerzos y recursos (económicos, materiales, tecnológicos y humanos) se asignan a la realización de las acciones y nunca en las medidas.

5. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROGRAMA (PROAIRE)

La estructura analítica está formada por cuatro niveles jerárquicos (Figura 10):

Figura 10. Ejemplo de estructura analítica del ProAire



Fuente: Elaboración propia

- **Fin:** Es la solución del problema a nivel superior. Es un objetivo a largo plazo, al cual contribuirá la ejecución del ProAire.

Ejemplo: Contribuir a mejorar la calidad del aire y la salud de la población mediante la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos.

- **Propósito:** Describe el efecto directo o resultado final esperado de la ejecución del programa. Es el cambio que se deberá alcanzar.

Ejemplo: El Estado X reduce sus emisiones de contaminantes atmosféricos.

• **Medidas:** Son obras, servicios o productos que deberán ejecutarse a lo largo del programa y que son necesarios para lograr el propósito⁹.

Ejemplo: Programa de reducción de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción estatal implementado.

• **Acciones:** Son aquellas actividades o tareas que se tienen que llevar a cabo para producir una medida¹⁰.

Ejemplo: Actualización del marco regulatorio local.

6. ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INDICADORES DE RESULTADOS (MIR)

La MIR es una herramienta que permite vincular los distintos instrumentos para el diseño, organización, ejecución, seguimiento, evaluación y mejora de los programas, resultado del proceso de planeación de la MML (Tabla 3).

Es una herramienta de planeación estratégica que:

- Establece con claridad los objetivos.
- Incorpora los indicadores que miden los objetivos y resultados esperados (también pueden ser utilizados para el seguimiento y evaluación).
- Identifica los medios para obtener y verificar la información de los indicadores.
- Describe los bienes y servicios que entrega el programa a la sociedad.
- Incluye supuestos sobre los riesgos y contingencias que pueden afectar el desempeño del programa.

⁹ Dentro de la estructura tradicional de la MML, a este nivel se le conoce como “Componente” y se adaptó a la estructura del ProAire como “Medida”.

¹⁰ Dentro de la estructura tradicional de la MML, a este nivel se le conoce como “Actividades” y se adaptó a la estructura del ProAire como “Acciones”.

III. Componentes de un ProAire

Para el diseño de los indicadores, se deben utilizar medidas que describan el grado de cumplimiento durante la operación del Programa y el resultado que se desea obtener. Para el caso del ProAire se recomienda el uso de indicadores cuantitativos, pero pueden existir algunos indicadores booleanos o cualitativos de ser necesario.

Cada elemento en la estructura analítica del ProAire deberá contener al menos un indicador. Para los niveles de Fin y de Propósito, sus indicadores son llamados estratégicos, y para los niveles inferiores se utilizan indicadores de gestión. Los primeros miden los impactos o resultados de la aplicación del ProAire, mientras que los segundos miden los productos, servicios y actividades realizadas mediante éste.

Algunos ejemplos de indicadores estratégicos pueden ser, para nivel Fin:

- Reducción de la mortalidad/morbilidad atribuible a la contaminación del aire, desagregado por contaminante.
- Días con mala calidad del aire. En el caso del nivel Propósito, algunos ejemplos de indicadores son los siguientes.
- Tasa de variación en la emisión de contaminantes, desagregado por contaminante.
- Índice de gestión de la calidad del aire.

Tabla 3. Ejemplo de Matriz de Indicadores de Resultados

	Resumen Narrativo	Indicadores de desempeño	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a mejorar la calidad del aire y la salud de la población mediante la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos	Días con mala calidad del aire por PM2.5	Informe Nacional de la Calidad del Aire del INECC	No se implementan programas y políticas de otros sectores que contravienen a la política de gestión de la calidad del aire
Propósito	El Estado X reduce sus emisiones de contaminantes atmosféricos	Tasa de variabilidad de emisiones de PM2.5	Inventario de emisiones de contaminantes criterio	Las condiciones meteorológicas son adecuadas para la dispersión de partículas finas
Medidas	Programa de reducción de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción estatal implementado	Porcentaje de empresas del sector Z reguladas	Padrón de empresas reguladas	Empresas del sector y asignan recursos para implementar controles de emisiones conforme a la nueva regulación
Acciones	Actualización del marco regulatorio local	Regulación actualizada publicada	Gaceta Oficial del Estado X	Existe voluntad de los sectores para ser regulados

Fuente: Elaboración propia

C. MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Como se observó en la Figura 1 al inicio de esta guía, el seguimiento y la evaluación conforman los últimos componentes del ciclo de políticas públicas antes de regresar a un nuevo diagnóstico. Incluso, estos elementos son parte necesaria en la integración del diagnóstico, como se pudo ver la sección de Respuestas.

Tanto el seguimiento como la evaluación comprenden una actividad de control en la ejecución del programa. La diferencia fundamental consiste en que el seguimiento implica aspectos más operativos o de gestión (la realización de las acciones e implementación de las medidas) y la evaluación se enfoca más en los objetivos más amplios y estratégicos, es decir en los resultados del Programa y su vinculación con objetivos superiores (Figura 11).

Figura 11. Características del Seguimiento y la Evaluación

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	
Seguimiento	
Atiende aspectos de índole operativa (acciones y resultados inmediatos en forma de proyectos o servicios (medidas))	
Se efectúa durante la implementación del ProAire	
Es continuo y permanente	
Es un procedimiento sistemático para comprobar eficiencia y efectividad de la implementación	
Identifica debilidades para adoptar medidas correctivas	
Permite mejorar el desempeño para el éxito del ProAire	
Evaluación	
Se enfoca en el logro de los resultados	
Se realiza en periodos establecidos y al finalizar la vigencia	
Permite formulación de conclusiones a una escala mayor que el seguimiento	

Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP, 2020

III. Componentes de un ProAire

SEGUIMIENTO

El seguimiento implica un proceso continuo y permanente de observancia de la ejecución de los programas, con el objetivo de identificar posibles desviaciones en relación con la planeación inicial y estar en posibilidad de hacer correcciones oportunas.

La MIR resultante del proceso de definición de medidas y acciones a través de la MML nos proporciona los primeros elementos para llevar a cabo el seguimiento, a través del diseño de indicadores y medios de verificación. Sin embargo, es necesario establecer otros elementos como metas, responsable por cada medida y cada acción, cronogramas de ejecución, rangos de valoración y costos aproximados de implementación.

Para lo anterior, la Semarnat ha diseñado una ficha que incorpora esta información de manera ordenada y comprensible, que servirá a la observancia y control de los avances a través del proceso de seguimiento (Figura 12).

Figura 12. Ficha de medidas y acciones

Estrategia 1.																						
Medida 1.																						
Objetivo:																						
Justificación:																						
Beneficios esperados																						
Datos a nivel medida						Cronograma de alcance de metas a nivel medida										Información adicional a nivel medida				Parámetros de semaforización		
Medida	Indicador	Sentido del indicador	Método de cálculo	Responsable de la medida	Línea base	Año base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Medios de verificación	Supuestos	Notas adicionales	Costos	Verde/ Amarillo	Amarillo/ Rojo
Datos a nivel acción						Cronograma de alcance de metas a nivel acción										Información adicional a nivel acción				Parámetros de semaforización		
Acciones	Indicador	Sentido del indicador	Método de cálculo	Responsable de la acción	Línea base	Año base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Medios de verificación	Supuestos	Notas adicionales	Costos	Verde/ Amarillo	Amarillo/ Rojo

Fuente: Elaboración propia

Los detalles de la información que debe contener es la siguiente:

- **Estrategia:** Indicar el número y nombre de la estrategia a la que pertenece cada una de las medidas.

Ejemplo: Estrategia 1. Prevención y reducción de emisiones de fuentes fijas.

- **Número y nombre de la medida:** Son las obras, servicios, proyectos o productos finales derivados de las acciones y que son necesarios para lograr el propósito del ProAire. Todas las medidas deberán contar con al menos dos acciones.

Ejemplo: Medida 1. Programa de reducción de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción estatal implementado.

- **Objetivo:** El objetivo se puede construir mediante la respuesta a la pregunta ¿qué bienes o servicios deberán ser entregados por el programa para lograr el propósito? Debe ser el resultado de la implementación de las acciones, no debe ser un producto intermedio, y debe ser medible y verificable.

Ejemplo: Reducir las emisiones contaminantes provenientes de las fuentes fijas mediante la aplicación del programa de reducción de emisiones.

- **Justificación de la medida:** Debe estar basado en el diagnóstico y dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuál es la problemática?

¿Qué impacto tiene?

¿Cuál es la magnitud? (cuantificar el problema)

¿Qué se propone hacer?

- **Beneficios esperados:** Para las medidas asociadas a la reducción de emisiones se deberá indicar el porcentaje de reducción de cada contaminante de una fuente determinada. Para el resto de las medidas, se deberá redactar cuales son los beneficios que se obtendrán de la implementación de esta medida.

Ejemplo: Reducción del 5 % de las emisiones de PM2.5 emitidas por fuentes fijas del sector X de jurisdicción local.

DATOS A NIVEL MEDIDA Y ACCIÓN

- **Número y nombre:** Indicar nuevamente el número y nombre de la medida.

Acciones: Actividades que se realizan para contar con el producto o servicio objeto de la medida, se debe definir al menos dos para cada medida. Cada acción contendrá un indicador y una meta.

Ejemplo: Medida 1. Programa de reducción de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción estatal implementado.

Acción 1. Padrón de fuentes fijas de jurisdicción estatal actualizado.

- **Indicador de la medida y acciones:** Expresa el resultado en términos de cantidad, calidad y tiempo. Debe ser específico, medible y realizable en un tiempo determinado.

- **Sentido del indicador:** Indica el comportamiento del indicador, para identificar si su desempeño es positivo o negativo. El indicador puede tener un sentido descendente, ascendente o de mantenimiento (SHCP, 2016).

Cuando el sentido es ascendente, la meta siempre será mayor que la línea base. Si durante la implementación se obtienen resultados mayores a lo planeado, es indicio de un buen desempeño, y cuando los resultados son menores, significa un desempeño negativo (SHCP, 2016).

Ejemplos de indicadores ascendentes: vehículos verificados, población sensibilizada, mejores prácticas implementadas, etc.

Cuando el sentido del indicador es descendente, la meta será menor que la línea base. Al contrario del indicador ascendente, si el resultado es menor a la meta planeada, es indicio de un buen desempeño, y cuando es mayor, significa un desempeño negativo (SHCP, 2016).

Ejemplos de indicadores descendente: tasas de mortalidad, reducción de emisiones, etc.

Cuando el sentido del indicador es de mantenimiento, la meta será igual a la línea base, o en su caso puede ser ascendente en los primeros años y en el resto mantenerse constante (SHCP, 2016).

Ejemplos de indicadores de mantenimiento: emisiones controladas, etc.

- **Método de cálculo:** Para los indicadores cuantitativos se requiere señalar la fórmula y descripción de variables.

Ejemplo: Porcentaje de empresas del sector X incorporadas al nuevo programa regulatorio.

$$x = \left(\frac{\sum y_i}{y_t} \right) * 100$$

y_i → empresas del sector X incorporadas al nuevo programa regulatorio.

y_t → empresas totales del sector X.

- **Responsable de la medida y acciones:** Nombre del organismo o institución que adquiere el compromiso de llevar a cabo la medida y cada acción, y brindar información para su seguimiento (de ser posible, identificar el área dentro de la institución que será responsable).

Ejemplo: Dirección General de Calidad del Aire de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado X.

- **Línea y año base de la medida y acciones:** Año y valor del indicador al iniciar la medida y cada acción, contra el que se contrastará su avance.

Ejemplo: Año base: 2021; Valor de línea base: 0 % (pues no se ha creado el nuevo programa de regulación y por lo tanto no existen empresas bajo este esquema).

- **Cronograma a nivel de medida y acciones:** Va a indicar el tiempo y grado de avance para dar cumplimiento con la meta de la medida y cada acción (esta sección debe ser consistente con el indicador y meta de la medida y acciones, el avance puede ser anual, bianual, etc.).

Ejemplo:

0 % @2022;
20 % @2023;
30 % @2024;
35 % @2025;
40 % @2026;
45 % @2027;
50 % @2028;
55 % @2029;
60 % @2030.

- **Meta de la medida y acciones:** Resultado esperado del valor del indicador tras finalizar la implementación de la medida y cada acción. Esta se verá reflejada en el cronograma.

Ejemplo: 60 % al año 2030.

III. Componentes de un ProAire

- **Medios de verificación:** Se deben indicar las fuentes de información que ayuden a calcular y corroborar el cumplimiento de los indicadores. En caso de no contar con los medios de verificación, es necesario crear acciones para obtenerlos.

Los medios de verificación fungirán como herramientas de transparencia, por lo que es indispensable que se especifiquen para cada una las medidas y acciones.

- **Supuestos:** son aquellos factores externos al programa que pudieran afectar el cumplimiento de este. Los supuestos deberán expresarse de forma positiva y como algo que debe ocurrir para que la medida o acción se cumpla.

- **Notas adicionales:** Esta sección está destinada para hacer cualquier tipo de aclaración o comentario referente a la medida o acción correspondiente, no hay límite de palabras.

- **Costo estimado:** Se debe indicar el costo para la implementación de cada acción y quién lo asumirá. También debe incluirse el costo total por medida, el cual será la suma de los costos de todas las acciones.

- **Parámetros de semaforización:** En esta sección se deben establecer rangos de aceptación respecto a la implementación de cada medida y acción, y con ello identificar el cumplimiento de estas. La unidad de medida de estos rangos debe ser consistentes con el indicador, método de cálculo y metas establecidas.

Al llevar a cabo el proceso de seguimiento y evaluación, se determinará el grado de avance de acuerdo con los rangos establecidos y con los parámetros de semaforización se determinará si la medida o acción se encuentra con:

- Avance óptimo – color verde
- Avance demorado – color amarillo
- Avance en peligro – color rojo

Como se mencionó anteriormente, el seguimiento es un proceso continuo y permanente en la implementación del ProAire. No obstante, la Semarnat llevará a cabo campañas de seguimiento a nivel medida para transparentar el proceso de implementación de los Programas. Asimismo, se recomienda que en las sesiones del GIGCA se presenten reportes periódicos del seguimiento de avances tanto a nivel acciones, como a nivel medida.

EVALUACIÓN

La evaluación implica el mecanismo de control a través de la revisión de resultados obtenidos del programa en periodos específicos y al concluir la vigencia de éste. Para ello se recurre a la evaluación de los indicadores estratégicos que corresponden a los niveles de propósito y fin del ProAire.

Estos indicadores estratégicos deben estar asociados a la reducción de emisiones y la gestión de la calidad del aire en el nivel propósito; y la mejora de la calidad del aire y, por tanto, de la salud de la población, a nivel fin.

Por esta razón, se recomienda que el o los indicadores que se diseñen para el nivel propósito estén vinculados al INEM, por lo que podrán ser evaluados con la periodicidad de actualización de éste y con el desfase natural que conlleva el proceso de integración (dos a tres años). En este sentido, el medio de verificación de este indicador tendría que ser el propio INEM.

En cuanto a la evaluación a nivel fin, puede utilizarse la información del SMCA, teniendo como medio de verificación los Informes Nacionales de Calidad del Aire del INECC, los cuales se publican anualmente con un desfase de entre uno o dos años que se requieren para su elaboración.

ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA LA APROBACIÓN DEL PROAIRE

Como se mencionó en el marco jurídico, la LGEEPA, en su artículo 111 fracción XII, faculta a la Semarnat de aprobar los programas de gestión de la calidad del aire elaborados por los gobiernos locales para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas respectivas.

Por lo anterior, para la aprobación del ProAire la Semarnat revisará que el documento entregado cuente con, al menos, los siguientes elementos:

- Lineamientos de imagen institucional (portada, contraportada y hoja legal) (Ver Anexo 2)

- Objetivos

Objetivo de nivel fin y su(s) indicador(es) diseñados a través de la MML.

Objetivo a nivel propósito y su(s) indicador(es) diseñados a través de la MML.

III. Componentes de un ProAire

- Marco Legal

Descripción detallada de las atribuciones y competencias para los tres órdenes de gobierno y las diferentes dependencias que participan en la implementación del ProAire, incluidas en las legislaciones federal y local.

- Diagnóstico

Desarrollado a través del marco analítico FMPEIR, en el que se contemple lo siguiente:

Tabla 4. Elementos indispensables en el diagnóstico del ProAire

Tema del diagnóstico	Contenido
Contexto Territorial	Delimitación de zona de estudio Relieve Hidrología superficial Uso de suelo y vegetación Meteorología y climatología Dinámica de vientos y cuencas atmosféricas Influencia de espacios colindantes
Fuerzas motrices	Elementos sociodemográficos Asentamientos humanos Actividades productivas y económicas Demanda energética Movilidad Dinámicas socioculturales
Presión	Actualización del inventario Comportamiento histórico Análisis espacial*
Acciones	Cumplimiento de las Normas Número de días con calidad del aire buena, regular o mala Tendencias de cada uno de los contaminantes criterio Comportamiento durante el día Comportamiento durante la semana Comportamiento durante el año
Impacto	Efectos de la contaminación del aire en la salud Estimación de impactos en la salud* Otros impactos de la contaminación del aire*
Respuesta	Operación del sistema de gestión de la calidad del aire Programas auxiliares en la gestión de la calidad del aire* Otros programas
Resumen general del diagnóstico	

*Estos elementos son opcionales, pero es necesario justificar su omisión

- Medidas y acciones

Matriz de indicadores de resultados que muestre el panorama completo del Programa.

Fichas de medidas y acciones conforme a lo establecido en la Figura 12.

- Bibliografía

Adicionalmente, la Semarnat podrá requerir otra información como memorias de cálculo del inventario, capas de información geográfica, evidencias de reuniones, u otras que considere pertinentes para aprobar el documento del ProAire.

Es importante mencionar que, como se indicó en el capítulo de seguimiento y evaluación, estos procesos tienen la finalidad de observar si el ProAire se está implementando conforme a lo planeado y se están teniendo los resultados esperados. Por lo tanto, en caso de que la autoridad responsable del ProAire y/o el GIGCA identifiquen a partir de su proceso de seguimiento y/o evaluación, que no se están teniendo los resultados esperados, podrán proponer ajustes a las medias y acciones planteadas, con la intención de redirigir el Programa para la consecución de su Fin.

En estos casos, los ajustes deberán someterse a revisión de la Semarnat presentado la justificación con base en los resultados del proceso de seguimiento y/o evaluación.

ANEXO 1 GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para el diseño e implementación de una política pública de gestión de la calidad del aire, es necesaria la participación coordinada y articulada de distintas áreas de los tres órdenes de gobierno, con los diferentes sectores de la sociedad.

Figura 13. Ejemplo de sectores que pueden integrar el GIGCA¹¹



Fuente: Elaboración propia

¹¹ Las dependencias mostradas en la figura son de manera ejemplificativa y pueden incluirse o sustituirse por sus contrapartes en otros órdenes de gobierno.

Para ello, se requiere conformar un mecanismo de gobernanza que garantice la participación activa de todos los actores en todo el ciclo de vida del ProAire (Figura 6), desde su planeación hasta el seguimiento y evaluación. Este mecanismo puede constituirse a través de la integración de un Grupo Interdisciplinario de Gestión de la Calidad del Aire (GIGCA).

Este deberá estar compuesto por representantes de las autoridades ambientales de los tres órdenes de gobierno y otras dependencias que tengan participación relevante en la gestión de la calidad del aire (por ejemplo, autoridades encargadas de los sectores salud, agricultura, movilidad, desarrollo económico, entre otros). Asimismo, se requiere la participación de los distintos sectores de la sociedad, por lo que la iniciativa privada, el sector académico y la sociedad civil organizada deben estar representados y formar parte del GIGCA (Figura 13).

La participación de todos estos actores se enmarca en lo establecido en los artículos 18 y 157 de la LGEEPA (ver apartado Fundamento Jurídico) sobre la participación de todos los sectores de la sociedad en las políticas y programas ambientales.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL GIGCA

Como se mencionó en el cuerpo de la guía, cada entidad definirá el esquema de organización en el que se integrará el GIGCA, de acuerdo con los intereses y facultades legales establecidas en el marco jurídico local. Algunos ejemplos de estructura para el GIGCA son los comités (en la versión previa de la guía se utilizó la figura del Comité Núcleo de ProAire), comisiones, consejos, entre otros.

Dependiendo del esquema de organización que se implemente, el GIGCA podrá ser presidido por quien ocupe la gubernatura¹² con la asistencia de la persona titular de la autoridad ambiental local o, en su caso, directamente por ésta última.

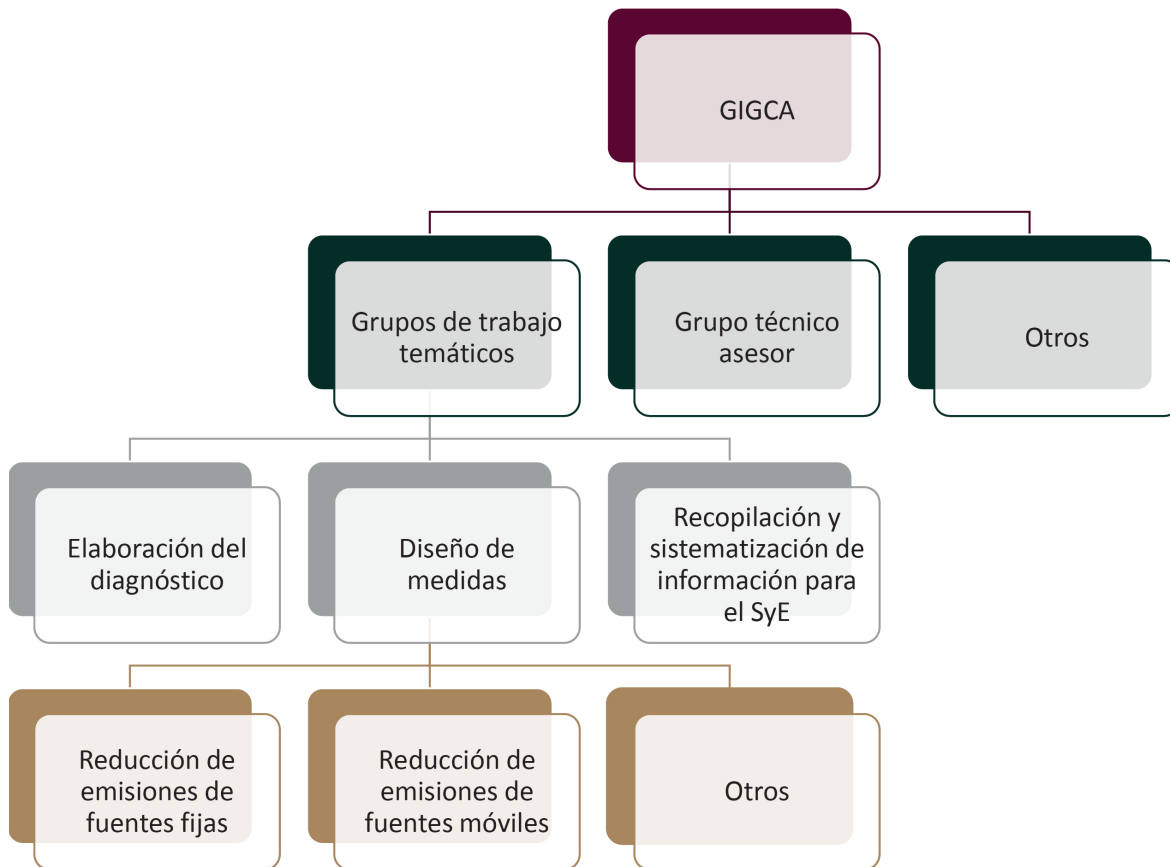
Para el correcto funcionamiento del GIGCA, se recomienda que éste comprenda una mesa de trabajo y discusión de alto nivel, para la toma de decisiones; y grupos de trabajo especializados para la realización de actividades técnicas específicas, y su conformación incluirá personal técnico y/o de niveles altos o medios, según corresponda al propósito específico para el que se creen. En la Figura 14 se muestra un ejemplo de estructura que podría tener el GIGCA.

La mesa de alto nivel deberá sesionar periódicamente y tendrá vigencia en todo el ciclo de vida del ProAire; sin embargo, los grupos de trabajo especializados podrán crearse para actividades específicas de las diferentes etapas del Programa y su periodo de operación y existencia estará en función de la naturaleza de sus objetivos.

¹² La propuesta de estructura descrita en el presente Anexo corresponde a una administración estatal o intermunicipal. Para el caso de un ProAire municipal, se requiere escalar a la estructura de este orden de gobierno.

Es importante mencionar que el GIGCA será integrado por representantes de instituciones y dependencias, y que sus puestos y funciones dentro del mismo están asociados a sus cargos y no son personales. En este sentido, cuando una persona deje su cargo dentro de la dependencia o institución de procedencia, quien le sustituya ocupará su lugar en el seno del GIGCA.

Figura 14. Ejemplo de estructura del GIGCA



Fuente: Elaboración propia

CONFORMACIÓN

Para formalizar la conformación del GIGCA se requiere elaborar un acta donde se disponga la estructura elegida, las funciones del Grupo y de cada integrante de este, así como la periodicidad con la que sesionarán. De manera adicional, la publicación de un decreto de conformación en el Diario o Gaceta oficial local permitiría brindarle mayor fortaleza jurídica al Grupo, así como dar el mensaje a la población de la importancia que tiene el tema de la calidad del aire para las autoridades. Por lo anterior, es muy recomendable que se realice dicha publicación.

Por otra parte, se recomienda que se establezca un convenio de coordinación entre el Estado y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, donde queden establecidos los compromisos de cada una de las partes, con el objetivo de llevar a cabo las actividades de elaboración, implementación y seguimiento y evaluación del ProAire.

Adicional a lo anterior, es necesario que se elaboren las reglas de operación o reglamento del GIGCA, el cual deberá ser diseñado con la participación de todas las partes y validado y aprobado por las autoridades estatales y federales.

Asimismo, se pueden celebrar convenios entre el Estado y los municipios u otros participantes del GIGCA (OSC, Universidades, Cámaras industriales, etc.) cuando se considere necesario. Estos convenios específicos pueden realizarse bajo el marco del convenio entre la entidad y la federación o de manera independiente, según convenga a las partes.

FUNCIONES Y ACTIVIDADES

Las actividades que debe realizar el GIGCA están en función de la etapa en que se encuentre el ProAire (elaboración del diagnóstico, diseño de medidas, implementación, seguimiento y evaluación, etc.).

Al momento de su conformación, se sugiere que lleven a cabo las siguientes actividades:

- Diseño de un reglamento interior o reglas de operación;
- Análisis de actores, para identificar algún otro sector que deba integrarse al Grupo.
- Establecimiento de un programa de trabajo y la periodicidad de las sesiones de la mesa de alto nivel.
- Generación de canales de comunicación interna.
- Establecimiento de medios de difusión para la población, como mecanismo de transparencia.

Posteriormente, el GIGCA supervisará, coordinará y participará activamente en la elaboración del ProAire, desde la recopilación, integración y análisis de información para la conformación del diagnóstico, como en el diseño de medidas y acciones que deberán ser negociadas y aprobadas por la mesa de alto nivel.

Una vez aprobado el ProAire por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el GIGCA se encargará de su implementación y coordinará el mecanismo de seguimiento de avances y evaluación de resultados. Todas las actividades y resultados deberán ser difundidos a la población y reportados a la autoridad federal.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

- Environmental Protection Agency. (2015). Using the DPSIR Framework to develop a conceptual model: Technical Support Document. Narragansett: EPA
- Calles, José R. 2013. Ampliación del marco de referencia FMPEIR para la determinación del estado ambiental de El Salvador. Revista Entorno, Universidad Tecnológica de El Salvador. ISSN: 2218-3345. Disponible en línea en: <http://biblioteca.utec.edu.sv/entorno/index.php/entorno/article/view/30/31> (consultado el 28 de agosto de 2020)
- European Environment Agency –EEA. (1999). Environmental indicators: typology and overview. Technical Report no 25, Copenhagen
- Kristensen, P. (2004). The DPSIR Framework. comprehensive /detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. Nairobi.
- Lima Facio, M.A. y Aguilar Astorga, C.R. (2011). La importancia del diagnóstico en las políticas públicas. Contribuciones a las ciencias sociales. México, D.F.
- Presidencia de la Republica. Guía Inicial de Identidad Gráfica Institucional 2018-2024. [Documento]. México, D.F. 2018.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2020). Diplomado - Presupuesto basado en Resultados 2020. Ciudad de México: SHCP.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015) Guía de elaboración e instrumentación de Programas de Gestión para mejorar la Calidad del Aire [Documento Técnico]. México, D.F.: SEMARNAT.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Manual de Identidad – Logo Distintivo ProAire [Documento Técnico]. México, D.F.: SEMARNAT
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Guía de implementación para el SyE de ProAire [Documento Técnico]. México, D.F.: SEMARNAT

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- Consulta del Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Recuperado el 12 de agosto de 2020, del Sitio web de la Secretaría de Economía: <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xhtml>
- Centro documental. Catálogo en línea. Almanaque de datos y tendencias de calidad del aire en ciudades mexicanas. Recuperado el 28 de agosto de 2020, del Sitio web del Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA): <https://sinaica.inecc.gob.mx/pags/informes.php>
 - Guía para el diseño de Indicadores Estratégicos. Consultado el 15 de octubre del 2021, del sitio web Secretaría de Hacienda y Crédito Público. <https://www.gob.mx/shcp/documentos/guia-para-el-diseno-de-indicadores-estrategicos>
 - Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio. Recuperado el 24 de agosto de 2020. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-contaminantes-criterio-inem>
 - Organización Mundial de la Salud/Calidad del Aire y salud. Consultado 28 de agosto de 2020, del Sitio web Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
 - Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire. Recuperado el 24 de agosto de 2020. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programas-de-gestion-para-mejorar-la-calidad-del-aire>

LEYES O NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Disponible en línea en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf (consultado el 28 de agosto de 2020).
- Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Disponible en línea en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_3_11014.pdf (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-020-SSA1-2014: “Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Disponible en línea en: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/monitoreo/normatividad/NOM-020-SSA1-2014.pdf> (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-021-SSA1-1993: “Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población”. Disponible en línea en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4661315&fecha=18/01/1994 (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-022-SSA1-2019: “Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población”. Disponible en línea en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5568395&fecha=20/08/2019 (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-023-SSA1-1993: “Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población”. Disponible en línea en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4776991&fecha=16/12/1994 (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-025-SSA1-2014: “Salud ambiental. Valores límites permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Disponible en línea en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5357042&fecha=20/08/2014 (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Disponible en línea en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6656/1/nom-156-semarnat-2012.pdf> (consultado el 28 de agosto de 2020).
- NOM-172-SEMARNAT-2012, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud. Disponible en línea en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5579387&fecha=20/11/2019 (consultado el 2 de diciembre de 2020).



GOBIERNO DE
MÉXICO

MEDIO
AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE
LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA
MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE
(PROAIRE)

Tercera edición 2022