



Guía Metodológica para Evaluar los Programas de Acción Climática

de Gobiernos Locales



Guía Metodológica para Evaluar los Programas de Acción Climática

de Gobiernos Locales

Elaborado por:

CENTRO MARIO MOLINA PARA ESTUDIOS ESTRATÉGICOS SOBRE
ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, A.C.

Primera edición: noviembre de 2012

Autores:

Guillermo Velasco Rodríguez
Rodolfo Lacy Tamayo
Sofía Viguri Gómez

Con contribuciones de:

Wendy García Calderón
Erika Guzmán Torres
Julieta Leo Lozano

Coordinación editorial: Sofía Viguri Gómez

Diseño editorial: BLANC™

La presente publicación se realizó en el marco del proyecto: “Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México”, el cual hubiese sido imposible sin la amable cooperación de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, particularmente la Dirección del Programa de Cambio Climático y Proyectos MDL, así como la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire.

Asimismo, la Guía se vio favorecida por las contribuciones de la Coordinación del Programa de Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

ISBN

Impreso y hecho en México * Printed in Mexico

Este documento se realizó con recursos del Anexo 36 del Presupuesto de Egresos de la Federación 2012.

MARCELO EBRARD CASAUBÓN

JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

MARTHA DELGADO PERALTA

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE DEL DISTRITO FEDERAL

ADOLFO MEJÍA PONCE DE LEÓN

DIRECTOR GENERAL DE PLANEACIÓN Y COORDINACIÓN DE POLÍTICAS

ÓSCAR VÁZQUEZ MARTÍNEZ

DIRECTOR DE PROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y PROYECTOS MDL

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
Plaza de la Constitución No.1 3er piso, Colonia Centro
Delegación Cuauhtémoc, Código postal: 06068
www.sma.df.gob.mx

Índice

Introducción	10
I. Diagnóstico y planificación	16
I.1. Revisión del inventario de GEI y del análisis de vulnerabilidad	18
I.2. Asociación de las acciones con los diagnósticos locales de cambio climático	22
I.3. Separación de la tendencia o práctica común	26
I.4. Congruencia entre metas, línea base y tendencial	27
I.5. Congruencia con instrumentos de política nacional	30
I.6. Identificación de indicadores e hitos	31
I.7. Priorización con base en costo- beneficio e identificación de las acciones clave	33
I.8. Asignación de responsabilidades y planeación presupuestal	36
II. Medición y monitoreo	43
II.1. Valoración sobre la institucionalización del PAC	43
II.2. Corroboración del flujo de recursos económicos	44
II.3. Cumplimiento del plan de trabajo	45
II.4. Revisión de las actividades de medición y monitoreo	48

III. Reporte y seguimiento	57
III.1. Revisión de los reportes internos	57
III.2. Identificación de un sistema para el reporte periódico	59
III.3. Valoración de los recursos y actividades de seguimiento	62
III.4. Reporte público: canales de difusión y retroalimentación ciudadana	63
IV. Verificación y evaluación	65
IV.1. Revisión de los procesos de verificación	66
IV.2. Trazabilidad de la información	68
IV.3. Metodología de cálculo	72
IV.4. Cálculo de la incertidumbre	75
IV.5. Elaboración de recomendaciones	80
Anexos	82
Glosario	82
Anexo 1. Escala de criterios de evaluación	87
Anexo 2. Cédula de trazabilidad	95
Figuras	
Figura A. Avance de los inventarios y programas de acción climática	12
Figura B. Proceso para la elaboración y evaluación de un Programa de Acción Climática	13
Figura I.1 Composición básica de un PAC	16
Figura I.2 Comparación entre los procesos de diseño y evaluación de un PAC	17
Figura I.3 Cambios en la aptitud del maíz en el estado de Veracruz	21

Figura I.4 Diagnósticos de referencia para la selección de acciones	22
Figura I.5 Cotejar las acciones del PAC con las categorías clave del inventario de GEI	23
Figura I.6 Proceso para determinar si la acción se separa de la práctica común	26
Figura I.7 Metas del PAC	27
Figura I.8 Línea base y escenario de tendencia a 2020	28
Figura I.9 Priorización de las acciones de mitigación con base en su costo-eficiencia	34
Figura I.10 Arquitectura institucional básica del PAC	37
Figura I.11 Ejemplo de una Cuenta Pública para la revisión del presupuesto	41
Figura II.1 Ejemplo: Flujo de los recursos presupuestales	45
Figura II.2 Sistema para el monitoreo y reporte	54
Figura III.1 Plataforma electrónica para la sistematización de la información	60
Figura III.2 Sistema de Información Climática del GDF	61
Figura III.3 Momentos de interacción con la sociedad en la instrumentación del PAC	62
Figura III.4 Sucesión de fases y responsabilidades para el monitoreo y reporte del PAC	63
Figura III.5 Retroalimentación continua del PAC	64
Figura IV.1 Dimensiones para la evaluación integral de un Programa de Acción Climática	66
Figura IV.2 Representación gráfica de la evolución y ramificación de las acciones en un PAC	69
Figura IV.3 Diagrama de flujo para la evaluación de la metodología de cálculo	75
Figura IV.4 Procedimiento para el cálculo de la incertidumbre	77
Figura IV.5 Impacto de un PAC en el tiempo	81

Tablas

Tabla I.1 Estructura recomendada por el IPCC para el inventario de emisiones y absorciones de GEI	19
Tabla I.2 Requisitos básicos del inventario de emisiones y el análisis de vulnerabilidad y/o Atlas de Riesgo para la evaluación	20
Tabla I.3 Metas sectoriales de reducción de emisiones respecto a tendencia	29

Tabla I.4 Asegurar correspondencia entre responsabilidades y ámbitos de competencia: ejemplos	40
Tabla II.1 Ejemplo resumido de un plan de trabajo	46
Tabla II.2 Ejemplo resumido de una bitácora de monitoreo	50
Tabla II.3 Escala para calificar la integridad de las bitácoras de medición y cédulas de operación	52
Tabla II.4 Documentos oficiales de soporte para las actividades de monitoreo	55
Tabla III.1 Ejemplo del formato del reporte	57
Tabla IV.1 Elementos a evaluar en materia de trazabilidad	71
Tabla IV.2 Tipos de factores de emisión para la evaluación	73
Tabla IV.3 Método incorrecto y método adecuado para reportar la mitigación acumulada de emisiones	74
Tabla IV.4 Cálculo de la incertidumbre en el método 1	78

Listado de acrónimos

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo (<i>Agriculture, Forestry and other Land Uses</i>)	INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
ANP	Área Natural Protegida	INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
BRT	Sistema de transporte público en carril confinado (Bus Rapid Transit)	IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
CEI	Compuestos de Efecto Invernadero	IPMVP	Protocolo Internacional de Medida y Verificación (<i>International Performance Measurement and Verification Protocol</i>)
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres	LGCC	Ley General de Cambio Climático publicada el 6 de junio de 2012
CFCs	Clorofluorocarbonos	MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio de las Naciones Unidas
CFE	Comisión Federal de Electricidad	N₂O	Óxido nitroso
CH₄	Metano	NAMA	Medida Nacional Apropriada de Mitigación (<i>National Appropriate Mitigation Action</i>)
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	PAC	Programa de Acción Climática (referido en la LGCC como programa estatal o municipal en materia de cambio climático)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	PEMEX	Petróleos Mexicanos
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	PIB	Producto Interno Bruto
CO₂	Bióxido de carbono	POISE	Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico
CO₂e	Bióxido de carbono equivalente	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	SENER	Secretaría de Energía
CONAPO	Consejo Nacional de Población	SIAT-PECC	Sistema de Información de la Agenda de Transversalidad del Programa Especial de Cambio Climático
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático	SICC	Sistema de Información sobre el Cambio Climático
GCM	Modelos de Circulación General de la Atmósfera (<i>Global Climate Model</i>)	SLCP	Sustancias de Vida Corta con Efecto Invernadero (<i>Short-Lived Climate Pollutants</i>)
GEI	Gases de efecto invernadero	SNCC	Sistema Nacional de Cambio Climático
GWP	Potencial de Calentamiento Global (<i>Global Warming Potential</i>)		
HCFCs	Hidroclorofluorocarbonos		

Introducción

INTRODUCCIÓN
10 - 15

DIAGNÓSTICO Y
PLANIFICACIÓN
16 - 42

MEDICIÓN Y
MONITOREO
43 - 56

REPORTE Y
SEGUIMIENTO
57 - 64

VERIFICACIÓN Y
EVALUACIÓN
65 - 81

«Si no lo puedes medir, difícilmente lo podrás mejorar.»

-LORD KELVIN, 1883

A LO LARGO DE LA ÚLTIMA DÉCADA, la gestión climática en México se ha extendido hacia los tres niveles de gobierno de forma progresiva, permeando a su vez hacia los ámbitos de acción empresarial y de las organizaciones civiles. Tras la expedición de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en junio de 2012, el Congreso de la Unión institucionalizó y organizó las políticas de atención a este fenómeno global, estableciendo la creación de un Sistema Nacional de Cambio Climático (SNCC).

Entre otros componentes funcionales y operativos, el SNCC incluye los **programas estatales y municipales de cambio climático**, los cuales son considerados instrumentos necesarios para coordinar y sumar aquellos esfuerzos locales y sectoriales orientados a reducir de manera efectiva las emisiones antropogénicas de compuestos de efecto invernadero, catalizando a su vez procesos que permitirán a la población y los ecosistemas adaptarse ante los cambios asociados al calentamiento global.

En este ámbito, la Ley General de Cambio Climático establece que corresponde a las entidades federativas y a los municipios *“formular, conducir y evaluar la política en materia de cambio climático”* en el ámbito de sus respectivas competencias y en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional y el Programa Especial de Cambio

Climático. La presente Guía responde a dicha circunstancia, con el objetivo de brindar elementos para la etapa de evaluación y mejora de la política climática en ambos niveles de gobierno.

A la fecha, ocho entidades de la República Mexicana tienen un Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en plena instrumentación, mientras que otras dieciocho entidades lo están planeando o desarrollando (INE, 2012). Prácticamente todas las entidades del país han elaborado Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y de manera creciente, las demarcaciones efectúan Análisis de Vulnerabilidad e incorporan a sus Atlas de Riesgo los escenarios de vulnerabilidad presente y futura al cambio climático.

Asimismo, los gobiernos municipales han reconocido su responsabilidad en la materia, particularmente a partir de 2010, año en el que 39 ciudades mexicanas firmaron el *Pacto Climático Global de las Ciudades* –también conocido como Pacto de la Ciudad de México–, comprometiéndose con ello a formalizar sus estrategias de mitigación y adaptación en el ámbito local. Hoy en día, estos esfuerzos son liderados por ciudades como Aguascalientes o la Ciudad de México, las cuales ya han instrumentado diversas acciones para enfrentar el cambio climático².

¹ Artículos 8°. y 9°. de la Ley General de Cambio Climático DOF 06-06-2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

² Otras ciudades se encuentran en proceso de formalizar sus medidas de mitigación y adaptación, entre ellas: Cancún, Chihuahua, Cozumel, Guadalajara-Zapopan, Puebla, San Cristóbal de las Casas, San Nicolás de los Garza, Xalapa, Zacatecas.

³ La Guía Metodológica para la Evaluación Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales se basa en las fases de política climática enunciadas en la Ley General de Cambio Climático.

⁴ De aquí en adelante, el término “Programa de Acción Climática” (PAC) será usado indistintamente para referirse a estrategias locales o estatales de acción ante el cambio climático.

A la luz de esta serie de procesos, y de frente a los compromisos y el protagonismo que el gobierno de México ha asumido en las negociaciones internacionales de cambio climático, resulta oportuno desarrollar una serie de lineamientos para evaluar la integridad de los **Programas de Acción Climática (PACs)** y proponer directrices estratégicas para la mejora de los procesos de gestión pública que respaldan su ejecución.

Lo anterior es de particular relevancia al considerar que las unidades de instrumentación del PAC suelen provenir de áreas de la administración pública heterogéneas, tanto en sus objetivos, como en sus operaciones y criterios de desempeño. En este contexto, es fundamental contar con una serie de parámetros de evaluación que les oriente para **garantizar la institucionalización del PAC e inyectar rigor metodológico a la ejecución de las acciones**. Asimismo, es deseable que haya homogeneidad en los criterios y formatos de monitoreo y reporte utilizados por los diferentes niveles de

gobierno, de forma que la información generada por los PACs pueda ser sistematizada y puesta al servicio del SNCC y de las futuras estrategias nacionales de cambio climático.

La *Guía Metodológica para la Evaluación Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales* propone un conjunto de **procedimientos y criterios para caracterizar la integridad de la estructura, contenido, gestión y difusión de un programa en materia de cambio climático**. En la Guía se destacan los elementos deseables para evaluar positivamente el diseño, instrumentación y seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación³. El principal objetivo de ello es construir un marco de referencia que contribuya a que los gobiernos estatales y municipales fortalezcan los logros alcanzados a través de sus estrategias climáticas, al tiempo que se brinda orientación a todas aquellas entidades que no han diseñado sus PACs y requieren conocer los elementos necesarios para impulsar la eficacia y transparencia de sus programas.

¿Cuál es el ámbito de aplicación de esta Guía?

Esta Guía puede aplicarse en la evaluación de Programas de Acción Climática a nivel estatal, municipal, de una ciudad o de un área metropolitana.

¿A quién está dirigida esta Guía?

Esta Guía está dirigida a los profesionales, empresas, organizaciones civiles y organismos verificadores especializados en los temas de planeación, que deseen evaluar, de manera independiente o bajo contrato, la consistencia y congruencia de los programas locales de acción climática con los lineamientos nacionales e internacionales en la materia.

Igualmente es útil para que las autoridades locales, estatales o municipales, orienten y evalúen sus esfuerzos planificados de mitigación y adaptación al cambio climático.

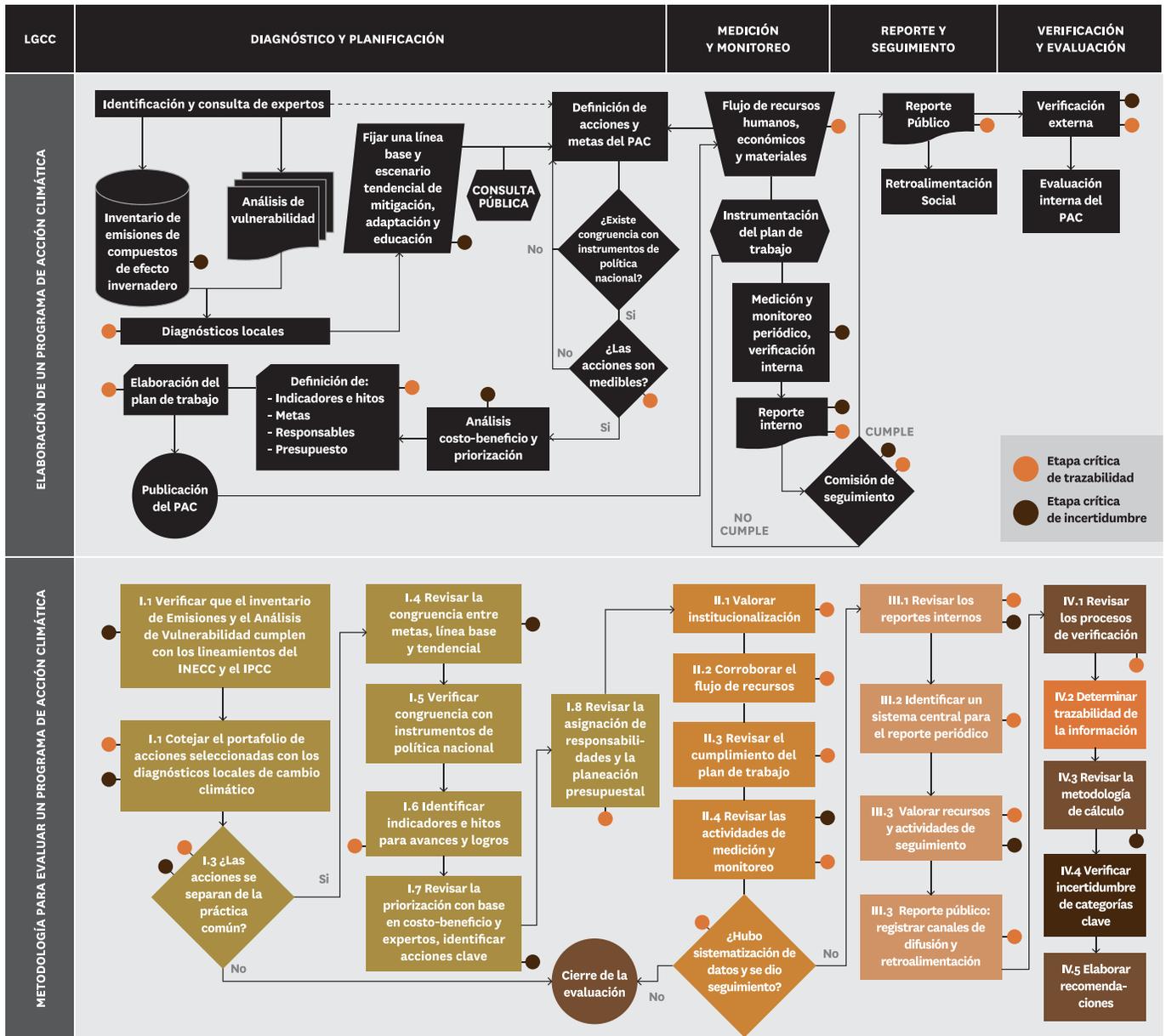
¿Qué es lo que contiene esta Guía?

La Guía contiene procedimientos lógicos y secuenciales para evaluar la trazabilidad del diseño, reporte, monitoreo y verificación de las medidas de mitigación y adaptación en un programa local de cambio climático. Asimismo, incluye procedimientos y referencias para determinar la incertidumbre de las cifras de reducción de compuestos de efecto invernadero, consignadas en los reportes de avance del programa.

¿Qué es lo que no contiene esta Guía?

En esta Guía no se incorporan métodos numéricos o de cálculo estandarizados para estimar la efectividad o eficacia de las medidas de mitigación o adaptación de un programa de acción climática; ya que cada programa y posible acción se diseña de acuerdo a las condiciones locales y en función de un contexto tecnológico específico.

Figura A. Proceso para la elaboración y evaluación de un Programa de Acción Climática



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

La Guía Metodológica para la Evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales se basa en los instrumentos de política climática a nivel nacional, como han sido enunciados en la Ley General de Cambio Climático de 2012.

⁵ Capítulo II, Artículo 27 y Capítulo III, Artículo 31

La Figura A muestra un diagrama de flujo en color negro que sintetiza los procedimientos lógicos y secuenciales del proceso de elaboración y aplicación de un PAC genérico, el cual debe regirse por los instrumentos de política climática indicados en la Ley General de Cambio Climático⁵: diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación (mostrados en color negro). De manera paralela y siguiendo el diagrama del PAC, se muestra un segundo diagrama en color café en distintas tonalidades, cuyas acciones numeradas indican las etapas de evaluación de un PAC. Dicha sección del diagrama constituye la **Metodología de Evaluación** sugerida por esta Guía.

Como se observa en el diagrama, el proceso de evaluación propuesto se divide en cuatro etapas, correspondientes a los capítulos de la Guía. El primero de ellos describe los criterios básicos para evaluar los procesos de planificación y la estructura del PAC; entre ellos destaca la adecuada justificación de las acciones seleccionadas en el marco de los diagnósticos climáticos locales, la consulta pública requerida por la Ley de Planeación y el adecuado planteamiento de metas, así como la planificación oportuna e inyección estable de recursos económicos al PAC.

Figura B. Avance de los inventarios y Programas de Acción Climática



Fuente: (INECC, 2012)

El segundo capítulo, referente a la evaluación de la medición y monitoreo del PAC, abunda en las características que brindan solidez al programa y transparencia a los datos que sustentan sus logros; entre éstas destacan la institucionalización del PAC, el apego a planes de trabajo y la adecuada documentación de los procesos de recolección de datos. El tercer capítulo brinda parámetros de referencia para juzgar si hay sistemas robustos de reporte periódico, apoyados por sistemas de seguimiento y canales para compartir los logros y retos del PAC con la ciudadanía.

Finalmente, en el capítulo cuarto se describen lineamientos generales para evaluar los procesos de verificación y las metodologías de cálculo utilizadas para estimar las reducciones de gases de efecto invernadero. Asimismo, el capítulo condensa los principales componentes de la Guía Metodológica en una propuesta para evaluar las dimensiones de trazabilidad e incertidumbre, ambas señaladas en la Figura C por medio de una simbología específica. Estas dos dimensiones permiten caracterizar el sustento metodológico y procedimental de los logros anunciados por un PAC, así como el nivel de conocimiento sobre las fuentes emisoras en la demar-

cación. Ambas se erigen como herramientas útiles para refinar el diagnóstico integral propuesto en la presente Guía, cuyos indicadores se presentan en el Anexo 2.

Las estrategias estatales y locales de cambio climático comienzan a tomar forma en México; su perfeccionamiento será un proceso continuo. La Guía Metodológica para la Evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales constituye un primer esfuerzo por brindar herramientas para que los evaluadores apoyen a los tomadores de decisiones y técnicos operativos en la optimización de los instrumentos de planeación y en el fortalecimiento institucional que dan eficacia a los Programas de Acción Climática.

La Guía Metodológica para la Evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales se desarrolló con base en las especificaciones de planeación climática de la LGCC; en los principios acordados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) relativos al monitoreo, reporte y verificación de las acciones gubernamentales en la materia; en las recomendaciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y y del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) para la elaboración y el uso de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero, así como en la experiencia y las buenas prácticas de planificación aplicadas en el Sistema Nacional de Planeación Democrática, derivado de la Ley de Planeación.

Existen diversos organismos y organizaciones internacionales que han desarrollado líneas metodológicas para la elaboración de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel local, como el Banco Mundial, C40, el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas (PNUMA), World Resources Institute, The Climate Registry, California Resources Board, California Climate Action Registry, e ICLEI Internacional. Se recomienda consultar: The Climate Registry et al., 2010 Arikan et al., 2012 y UNEP et al., 2010.

LOS CONCEPTOS DE TRAZABILIDAD E INCERTIDUMBRE

En la presente Guía, el concepto de trazabilidad se refiere a la capacidad para “reconstruir la historia de un dato”, lo cual se logra a través de procesos para ubicar documentación de soporte que dé cuenta sobre sus orígenes, principalmente las metodologías de referencia empleadas para la obtención y cálculo del dato. La trazabilidad constituye una dimensión de la evaluación que brinda información sobre el sustento metodológico y la transparencia atribuibles a las acciones climáticas.

Por su parte, el análisis de incertidumbre contribuye a dimensionar el rango razonable de valores sobre el cual puede ubicarse, con un alto nivel de confianza, la magnitud exacta de una medición. En el contexto del PAC y para fines de la presente Guía, la incertidumbre contribuye a detectar aquellos ámbitos del inventario de GEI donde existe la mayor ausencia de conocimiento respecto al valor verdadero de las emisiones.

CARACTERÍSTICAS DE UN PROCESO DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación debe contribuir al desempeño e impacto de los proyectos, por ello es preciso asegurar que dicho proceso sea:

1. IMPARCIAL

Ello supone neutralidad, transparencia y equidad en el proceso de evaluación. La unidad evaluadora y el evaluador no pueden tener interés personal alguno o conflicto de interés; la imparcialidad debe prevalecer en todos los aspectos del proceso de evaluación.

2. CREÍBLE

La confianza que los involucrados y/o interesados tienen en la experiencia e imparcialidad del evaluador, así como el reconocimiento de la calidad del trabajo de la unidad evaluadora, son elementos indispensables de credibilidad. Una buena evaluación debe aplicar normas claras y estrictas a la calidad del diseño de la evaluación, la confiabilidad y validez de los datos, asegurar el rigor del análisis de tales datos y hacer explícita la conexión lógica entre las conclusiones y las recomendaciones. Además, debe tener en cuenta las necesidades y perspectivas de los diversos actores interesados en la evaluación.

3. ÚTIL

La medida cabal del éxito de un proceso de evaluación es su efecto sobre las personas y organizaciones que aprenden de dicho proceso. No puede esperarse que los efectos de los resultados de una evaluación en los destinatarios de la evaluación sean positivos a menos que tales resultados

sean contribuciones oportunas y constructivas al proceso de adopción de decisiones, y sean presentadas en un lenguaje claro y conciso que los involucrados/interesados puedan asimilar fácilmente.

4. PARTICIPATIVO

La práctica contemporánea de la evaluación hace gran hincapié en la participación de todos los involucrados e interesados. Así pues, la evaluación debe reflejar los diferentes intereses, necesidades y percepciones de los involucrados.

5. RETROALIMENTADOR

La evaluación debe generar información que contribuya a retroalimentar al proceso de toma de decisiones y el aprendizaje organizacional. Por consiguiente, el encargado de una evaluación también debe asegurar la diseminación sistemática de los resultados obtenidos entre los involucrados, incluyendo los diseñadores de proyectos y la alta administración encargada de formular políticas.

6. COSTO/EFICAZ

Como inversión institucional, las evaluaciones deben ponderar la relación entre las exigencias del rigor y la validez de la información y de su análisis con la obtención de un resultado o producto efectivo. Las evaluaciones deben agregar valor a la experiencia del interesado en el respectivo proyecto, y buscar que este resultado sea proporcional a la inversión que hacen los involucrados con sus propios recursos.

Fuente: "Evaluación: Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos".
Banco Interamericano de Desarrollo, 1997

I. Diagnóstico y planificación

INTRODUCCIÓN
10 - 15

DIAGNÓSTICO Y
PLANIFICACIÓN
16 - 42

MEDICIÓN Y
MONITOREO
43 - 56

REPORTE Y
SEGUIMIENTO
57 - 64

VERIFICACIÓN Y
EVALUACIÓN
65 - 81

UN PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA (PAC) es la iniciativa de política pública adoptada por un gobierno durante un periodo de tiempo determinado para lograr dos objetivos fundamentales:

- * Desacoplar el crecimiento económico y demográfico de las tendencias de generación de gases y compuestos de efecto invernadero (GEI/ CEI)⁶ en su demarcación;
- * Preparar a sus ecosistemas, población e infraestructura para administrar el riesgo asociado al fenómeno de cambio climático y desarrollar capacidades de adaptación.

Por tanto, **la estructura básica de un PAC debe contener acciones de mitigación** -relacionadas con el primer objetivo- **y acciones de adaptación** -relacionadas con el segundo objetivo-. En forma complementaria y recomendable, es importante

que los PACs cuenten con acciones de **educación y comunicación social** que incrementen y refuerzen el conocimiento de la población sobre el problema global del cambio climático. Esto con el objetivo de impulsar las acciones necesarias para evitar o reducir la vulnerabilidad al mismo, a la vez que se fomenta la participación social activa y consciente en el programa (ver Figura I.1).

En este contexto, **evaluar un PAC en términos estructurales requerirá la revisión del conocimiento disponible en la demarcación respecto a la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad presente y futura de los ecosistemas, población y la infraestructura frente al fenómeno de cambio climático.** El inventario de gases de efecto invernadero y el análisis de vulnerabilidad de la demarcación, serán el punto de partida para el proceso de evaluación.

⁶ Este concepto incluye tanto compuestos gaseosos como partículas sólidas, en concordancia con la LGCC y la iniciativa de las Naciones Unidas suscrita por México para el control de Sustancias de Vida Corta de Efecto Invernadero (Short-Lived Climate Pollutants, SLCP por sus siglas en inglés).

LA POLÍTICA CLIMÁTICA DEBE SER:

- *Eficiente*, en cuanto a lograr el objetivo de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático al menor costo económico y social posible.
- *Eficaz*, es decir, que realmente pueda alcanzar las metas propuestas.
- *Estratégica*, en cuanto a que debe atender primero a quien más emite y a quien es más vulnerable.
- *Política y administrativamente viable*, de forma que sus metas sean de competencia local y presupuestalmente realizables.
- *Flexible*, de tal manera que pueda incorporar nueva información o circunstancias cambiantes sin implicar trámites complejos.

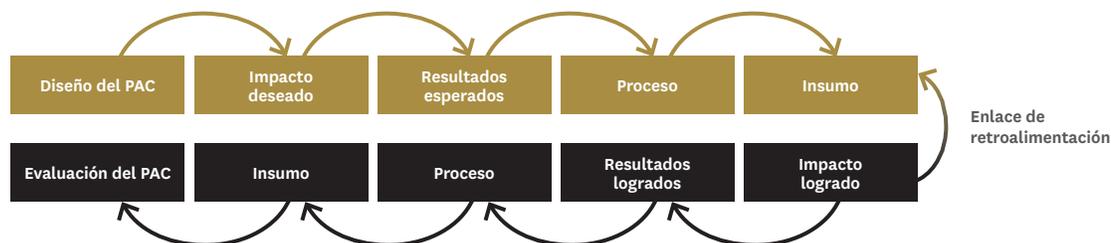
- Adaptado de Rojo, 2006.

Figura I.1: Composición básica de un PAC



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Figura I.2: Comparación entre los procesos de diseño y evaluación de un PAC



El proceso para diseñar el PAC comienza por establecer las metas del programa, para entonces establecer los resultados, medios e insumos que son necesarios para llegar a éstas. El proceso de evaluación de un PAC que ha completado su instrumentación es inverso. El evaluador debe desmenuzar la información “de entrada” –los diagnósticos locales de cambio climático– y moverse gradualmente hacia los resultados, para entonces evaluar el impacto logrado por el programa. La información generada

de esta forma será retroalimentada al sistema de insumos, de manera que durante el próximo PAC se puedan alcanzar los impactos esperados con mayor eficiencia y exactitud. De este modo, los procesos de toma de decisiones se vuelven más claros y los indicadores de desempeño más medibles con el tiempo.

Fuente: adaptado de (Banco Mundial, 2012).

⁷ Los gases de efecto invernadero que indica el IPCC son el CO₂, CH₄, N₂O y un conjunto de “gases F” entre los que destacan los CFC’s, HCFC’s, HFC’s y S₆F, entre otros.

⁸ El potencial de calentamiento global de un gas o partícula (GWP Global Warming Potential), se mide mediante el forzamiento radiativo que ejerce una substancia en lo particular (W/m²) durante un período determinado. En los gases de efecto invernadero el IPCC establece valores de referencia en relación al CO₂ para un período de 100 años; mientras que en las sustancias de vida corta con efecto invernadero, como lo son las partículas negras de hollín, la comunidad científica emplea valores a 20 años.

LOS COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (CEI)	
GASES DE EFECTO INVERNADERO	PRECURSORES
CO ₂ Bióxido de Carbono	NOX Óxidos de Nitrógeno
CH ₄ Metano	NH ₃ Amoníaco
N ₂ O Óxido Nitroso	COVDM Compuestos Orgánicos Volátiles diferentes al Metano
HFC's Hidrofluorocarbonos	CO Monóxido de Carbono
PFC's Perfluorocarbonos	SO ₂ Bióxido de Azufre
SF ₆ Hexafloruro de Azufre	SUSTANCIAS DE VIDA CORTA CON EFECTO INVERNADERO (SLCP)
SF ₅ CF ₃ Trifluorometil Pentafluoruro de azufre	Partículas negras (de hollín)
NF ₃ Trifloruro de Nitrógeno	CH ₄ Metano
Éteres halogenados, como: C ₄ F ₉ OC ₂ H ₅ , CHF ₂ OCF ₂ OC ₂ F ₄ OCHF ₂ , CHF ₂ OCF ₂ OCHF ₂	HFC's Hidrofluorocarbonos
Halocarburos no incluidos en el Protocolo de Montreal, como: CF ₃ I, CH ₃ Br, CHCl ₃ , CH ₂ Cl ₂ , CH ₃ Cl, CH ₂ Cl ₂	SO ₂ Bióxido de Azufre

Fuente: (Molina et al., 2012, IPCC, 2006)

Hasta la fecha, los inventarios que han fundamentado los planes y programas de acción climática en México han sido sólo de gases de efecto invernadero⁷. En la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, firmada por México en 1992, los países que no pertenecen al Anexo I se comprometieron a desarrollar sus inventarios de emisiones, para lo cual, el IPCC ha publicado diversas guías y manuales que facilitan su elaboración y aseguran un mínimo de calidad y consistencia técnica y científica. En congruencia con este compromiso, el hoy Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) expidió lineamientos nacionales para el desarrollo de inventarios de gases de efecto invernadero a nivel estatal.

Desde febrero del 2012, el gobierno mexicano se suscribió a la Coalición Climática y de Calidad del Aire para el control de las sustancias de vida corta con efecto invernadero (Climate and Clean Air Coalition), en el seno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Las sustancias de vida corta con efecto invernadero de mayor interés en esta Coalición son las partículas negras de hollín (Black Carbon), el metano, los HFC's y el ozono troposférico, un contaminante secundario, cuyos precursores más importantes son los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles.

La LGCC ha incorporado el concepto de compuestos de efecto invernadero, en previsión a que el INECC expida lineamientos para identificar las fuentes e inventariar las emisiones de gases y partículas con potencial de calentamiento global de la atmósfera⁸. El evaluador del PAC deberá estar atento a estos lineamientos y su correcta aplicación.

I. 1. Revisión del inventario de GEI y del análisis de vulnerabilidad

En concordancia con lo anterior, es necesario que el evaluador lleve a cabo una revisión de los dos principales instrumentos de diagnóstico local en materia de cambio climático:

- * El Inventario de Emisiones de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero.
- * El análisis de vulnerabilidad presente y futura ante el cambio climático.

Ambos instrumentos deberán haber sido elaborados por expertos académicos -u otras agencias/ organizaciones con experiencia validada en la materia - y cumplir con los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y por el Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)⁹.

Inventario de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero

El evaluador del PAC deberá comprobar la concordancia de los inventarios de emisiones con los lineamientos e instrucciones vigentes establecidos por el INECC, que de acuerdo a lo establecido por la **Ley General de Cambio Climático (LGCC)** en su Artículo 74, es la entidad responsable por los inventarios nacionales y estatales de gases y compuestos de efecto invernadero¹⁰. Éste, a su vez, se basa en los lineamientos del IPCC, entidad que el año 2006 publicó la última versión de su Guía para elaborar inventarios nacionales de gases de efecto invernadero¹¹; ésta se complementa con un conjunto de recomendaciones para el manejo de incertidumbres, compiladas en una publicación del año 2000¹². De acuerdo con los lineamientos del IPCC, la estructura recomendada para el inventario de emisiones y absorciones GEI se debió haber basado en cuatro categorías principales, con las subcategorías correspondientes mostradas en la Tabla I.1.

ELEMENTOS A EVALUAR EN EL INVENTARIO DE GEI Y EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

- ✓ Fueron elaborados por un experto académico o por alguna otra organización con experiencia validada en la materia.
- ✓ Cumplen los lineamientos establecidos por el INECC y por el IPCC.
- ✓ La línea base de emisiones de GEI se proyectó a futuro.
- ✓ Se calculó la incertidumbre asociada a categorías y gases del inventario de GEI.
- ✓ Existe un análisis de vulnerabilidad presente y futura respecto a la susceptibilidad, exposición, sensibilidad y las capacidades adaptativas de la demarcación ante el cambio climático.
- ✓ Los diagnósticos incluyen recomendaciones sobre acciones de mitigación y adaptación.

⁹ En caso de no contar con expertos locales en materia de cambio climático, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático cuenta con una línea a la que los gobiernos locales y estatales pueden llamar para recibir asesoría personalizada vía telefónica o presencial. Adicionalmente, el INECC cuenta con varias publicaciones que pueden apoyar esta labor, entre ellas: INE-SEMARNAT (2005): "Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones", México D.F. Disponible en internet. Ordóñez et.al. (2010): "Manual de referencia rápida para el desarrollo de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero para los diferentes sectores de México" INE-SEMARNAT, disponible en internet. Vázquez Aguirre J.L. (2010) "Guía para el cálculo y uso de índices de cambio climático en México". INE-SEMARNAT, disponible en internet. León, C. (2009): "Guía técnica para la incorporación del Análisis de Riesgo en los Ordenamientos Ecológicos Municipales y Regionales". INE-SEMARNAT.

¹⁰ No obstante, son las autoridades competentes de las entidades federativas y municipios quienes deberán proporcionar al INECC los datos, documentos, y registros relativos a las categorías de fuentes emisoras.

¹¹ IPCC, 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

¹² IPCC, 2000. *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*.

Tabla I.1 Estructura recomendada por el IPCC para el inventario de emisiones y absorciones de GEI

IPCC	
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
1. Energía	Industria de la energía
	Industria manufacturera y de la construcción
	Transporte
	Otros sectores
2. Procesos industriales y uso de productos	Industria de los minerales
	Industria química
	Industria de los metales
	Uso de productos no energéticos de los combustibles y de solventes
	Industria electrónica
	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono
	Manufactura y utilización de otros productos
Otros	
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	Ganado
	Tierra
	Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la tierra
4. Desechos	Eliminación de desechos sólidos
	Tratamiento biológico de desechos sólidos
	Incineración e incineración abierta de desechos sólidos
	Tratamiento y eliminación de aguas residuales
	Otros

Fuente: IPCC, 2006

En el ámbito de la acción climática a nivel municipal, en principio se considerará válido el haber utilizado inventarios estatales de GEI/CEI. No obstante, es preciso que **las autoridades locales lleven a cabo esfuerzos para integrar la información a escalas cada vez más específicas**, para que así las decisiones de mitigación consideren los procesos auténticamente locales que mayor impacto tienen en la generación presente y futura de emisiones.

En el caso específico de inventarios de emisiones de GEI/CEI para ciudades y zonas metropolitanas, a nivel internacional se perfila como necesario incluir un análisis de emisiones de acuerdo a la definición de “fronteras” territoriales o sistémicas, de manera que exista claridad sobre las fuentes de emisiones que caen sobre el control directo o indirecto de las distintas jurisdicciones. Ello tie-

ne el propósito de identificar aquellas emisiones que son inducidas por la demanda energética de las ciudades, la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios fuera de la demarcación, entre otros. Para mayor información, ver: (ICLEI, 2009) (Arikan et al., 2012).

Tabla I.2 Requisitos básicos del inventario de emisiones y el análisis de vulnerabilidad para la evaluación

A fin de contribuir a la evaluación del PAC, los inventarios de gases de efecto invernadero deberán incluir:	A fin de contribuir a la evaluación del PAC, los análisis de vulnerabilidad presente y futura deberán incluir:
El año base empleado y una cuantificación del total de emisiones de compuestos o gases de efecto invernadero en la demarcación, así como su desagregación de acuerdo a las categorías propuestas por el INECC y el IPCC ¹³ .	Un Atlas de Riesgo cuya cartografía temática tenga índices e indicadores de susceptibilidad y vulnerabilidad climática, de acuerdo con los lineamientos del IPCC, el INECC, la CONAGUA y el CENAPRED.
Una estimación de las emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles (actualizada cada año); emisiones provenientes de los cambios en el uso de suelo (actualizada cada cuatro años); las emisiones del resto de las categorías deberán haberse actualizado cada dos años ¹⁴ .	La regionalización de los escenarios actuales y futuros de cambio climático para estimar potenciales impactos en sectores y regiones, utilizando técnicas de reducción de escala para los Modelos de Circulación General de la Atmósfera (GCMs por sus siglas en inglés).
Un análisis de las categorías clave de fuentes emisoras, el cual identifique las actividades que aportan la mayor cantidad de emisiones.	Un análisis sobre los asentamientos humanos, actividades económicas y las obras de infraestructura más expuestas y sensibles ante los peligros físicos. Por ejemplo: poblaciones en situación de pobreza extrema, comunidades indígenas, pesqueras y ribereñas; puentes con deficiencias estructurales, hospitales y escuelas fuera de la norma de construcción, etc.
Referencias a las fuentes empleadas para calcular los datos de actividad, así como los estudios y/o referencias bibliográficas que sustenten los factores de emisión empleados.	Una valoración sobre la incidencia real o probable de enfermedades de riesgo asociadas al cambio climático (dengue, paludismo, leptospirosis, etc.) y ecosistemas particularmente sensibles (arrecifes, manglares, deltas de ríos, etc.).
Escenarios tendenciales de emisiones (proyección de la línea base) durante el período de aplicación del PAC y a diez, veinte y cuarenta años, preferentemente ¹⁵ , acompañados por una descripción de los supuestos empleados.	Un análisis respecto a las capacidades físicas, económicas, sociales e institucionales de la demarcación para adaptarse ante los probables cambios y prevenir posibles desastres asociados al cambio climático.
Estimación de la incertidumbre asociada a las categorías de emisiones y a las tendencias, por tipo de gas (ver sección IV.4).	

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Cálculo de incertidumbres

El IPCC establece que las estimaciones de la incertidumbre son elemento esencial de un inventario completo de emisiones y absorciones de carbono. Tanto las guías del IPCC como las del INECC proporcionan directrices para el cálculo de incertidumbres en los modelos utilizados, los datos de actividad y los factores de emisión.

El cálculo sobre la incertidumbre no está orientado a cuestionar la validez de las estimaciones numéricas de los inventarios, sino a ayudar a priorizar los esfuerzos por mejorar la exactitud de

los inventarios en el futuro, así como orientar las decisiones sobre elección de las metodologías. El evaluador del PAC deberá considerar esta premisa como relevante.

Las incertidumbres de un inventario son transferidas al cálculo de la eficacia de reducción de compuestos de efecto invernadero en las medidas de mitigación de un PAC. Por tal motivo, el inventario debe tener un abordaje estructurado para estimar la incertidumbre del cálculo de cada gas o partícula y de cada categoría listada. El evaluador requiere revisar los métodos destinados a:

¹³ En el caso de los inventarios a nivel local urbano, es posible emplear las fuentes propuestas por el Protocolo Global para Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria ARIKAN, Y., DESAI, R., BHATIA, P. & FONG, W. K. (2012) Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions (GPC). Pilot Version 1.0 Mayo de 2012. C40 Cities Climate Leadership Group and ICLEI Local Governments for Sustainability in collaboration with: World Resources Institute, World Bank, UNEP, and UN-HABITAT. Energía de fuentes estacionarias, energía de fuentes móviles, residuos, procesos industriales y consumo de productos; agricultura, silvicultura y otros usos de suelo.

¹⁴ En concordancia con lo dispuesto por la Ley General de Cambio Climático.

¹⁵ No existe un consenso nacional respecto a la temporalidad que deberá ser empleada para la elaboración de escenarios de cambio climático; no obstante, la Ley contempla el uso de estos lapsos para la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Para desarrollar los escenarios de GEI, el IPCC utiliza 4 grandes familias A1, A2, B1 y B2 (Nakicenovic et al., 2000). Los escenarios A2 son considerados como los más representativos para países como México.

¹⁶Estos modelos simulan la respuesta del sistema climático a los aumentos en la concentración de gases de efecto invernadero. Ver: Magaña Rueda V.O. (2010) "Guía para generar y aplicar escenarios probabilísticos regionales de cambio climático en la toma de decisiones". INE-SEMARNAT, disponible en internet.

¹⁷Según (Polsky et al., 2007), la primera está asociada con la presencia de elementos vulnerables en zonas donde existen peligros y, como consecuencia, representa daños o pérdidas potenciales; la segunda se concibe como la posibilidad de resistir el impacto de los peligros y está determinada por las características intrínsecas de los elementos vulnerables; la tercera dimensión se refiere a la habilidad de los sistemas para afrontar, moderar y ajustarse a los daños provocados por un peligro.

¹⁸Para un ejemplo de un análisis de vulnerabilidad social se recomienda consultar: Ivanova A. & Gámez A. (2012): "Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur".

http://spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/foros/PLAN_ESTATAL_DE_ACCION_ANTE_EL_CAMBIO_CLIMATICO-BCS_documento_para_consulta_publica.pdf

Debido a la importancia del cultivo del maíz para la actividad productiva, en Veracruz se llevó a cabo un estudio sobre los cambios en la aptitud de este cultivo causados por variaciones en la temperatura media y precipitación acumulada anual.

- Determinar las incertidumbres en las variables individuales utilizadas -por ejemplo, en las estimaciones de emisiones procedentes de categorías específicas, factores de emisión y datos de la actividad-;
- Sumar las incertidumbres del componente al inventario total;
- Determinar la incertidumbre en la tendencia;
- Identificar fuentes significativas de incertidumbre en el inventario, para ayudar a priorizar la recopilación de datos y los esfuerzos destinados al mejoramiento del mismo.

El cálculo de las incertidumbres de un inventario se aborda a mayor detalle en la sección IV.4 de la presente Guía.

Análisis de vulnerabilidad

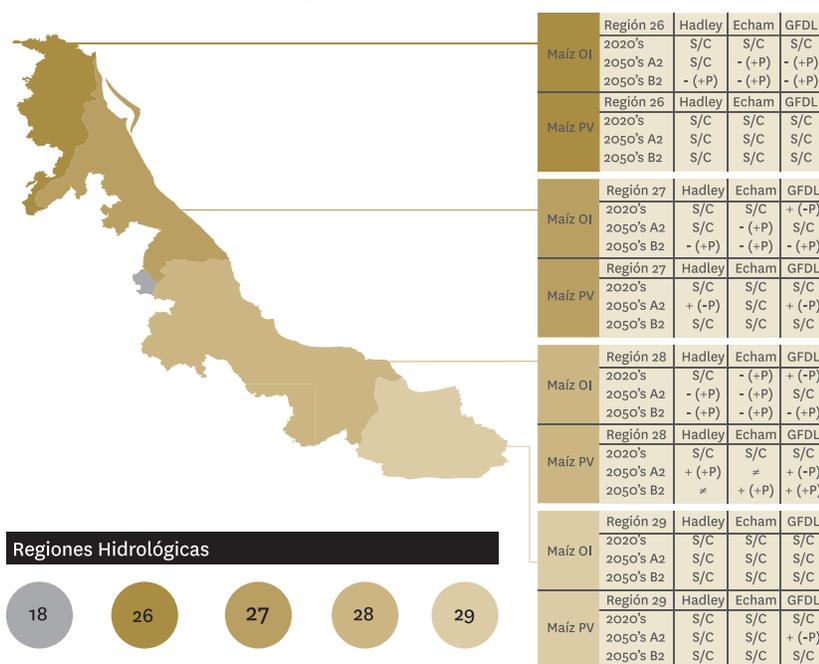
Es necesario que la demarcación cuente con un análisis de vulnerabilidad. Es necesario que los gobiernos locales generen y organicen datos e información sobre los peligros físicos con una periodicidad frecuente y a una escala lo más específica posible, fortaleciéndolos con el estudio de los esce-

narios de cambio climático; estos últimos son elaborados a raíz de un escalamiento de los Modelos de Circulación General de la Atmósfera¹⁶.

Asimismo, de no existir un análisis de vulnerabilidad actual y futura en la demarcación evaluada, será preciso instar a las autoridades a desarrollarlo, pues **"además de las amenazas ambientales, el contexto económico e institucional tiene un rol central en las estrategias climáticas"** (Ivanova & Gámez, 2012). Mientras que los Atlas de Riesgo se enfocan principalmente en los peligros asociados a los elementos físicos del territorio, los análisis de vulnerabilidad empatan dicha información con datos relevantes sobre la exposición, sensibilidad y las capacidades¹⁷ de los ecosistemas, la infraestructura y la población para lidiar con éstos¹⁸.

Los diagnósticos locales de cambio climático habrán sido elaborados por un grupo interdisciplinario de especialistas en climatología, química, biología, energía, economía, cambios de uso de suelo, agricultura, ganadería, pesca, biodiversidad, transporte, urbanismo, demografía, hidrología, costas, vivienda, legislación y sociología. Por tanto, los insumos del inventario de emisiones de GEI y el análisis de vulnerabilidad habrán sido instru-

Figura I.3 Cambios en la aptitud del maíz en el estado de Veracruz



Fuente: (Tejeda, 2009)

mentales para la identificación de medidas apropiadas y técnicamente factibles de mitigación y adaptación. Por tanto, ambos documentos deberán contener recomendaciones para acciones de mitigación y adaptación en la entidad o municipio; de lo contrario, su utilidad será muy limitada (Tejeda & Hernández, 2010).

I. 2. Asociación de las acciones con los diagnósticos locales de cambio climático

Una de las responsabilidades más importantes del evaluador consiste en juzgar si el PAC ha tenido éxito en resolver la problemática climática para el cual fue diseñado. Por tanto, será fundamental el **determinar si las acciones del PAC corresponden a las principales demandas climáticas identificadas en los inventarios de gases de efecto invernadero y los análisis de vulnerabilidad actual y futura.**

Adicionalmente, este proceso podrá nutrirse de otros estudios especializados que detallen el potencial de mitigación, adaptación y educación en áreas específicas, entre otros. Igualmente importante será el haber recogido las experiencias de Programas de Acción Climática previos -en caso

de existir- y planes relacionados. A continuación se explica a detalle la revisión que se debe hacer de los insumos mencionados.

ELEMENTOS A EVALUAR AL COMPARAR LAS ACCIONES CON DIAGNÓSTICOS LOCALES

- ✓ Existe una relación explícita y directa entre las categorías y subcategorías clave del inventario y las acciones clave de mitigación.
- ✓ Existe una relación explícita y directa entre las acciones de adaptación y las principales amenazas físicas y factores sociales de vulnerabilidad ante el cambio climático.
- ✓ Las acciones seleccionadas están respaldadas por estudios especializados
- ✓ Existe continuidad respecto a Programas de Acción Climática anteriores.

Figura I.4 Diagnósticos de referencia para la selección de acciones



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

¹⁹ Para mayor referencia sobre los principios que rigen la selección de las categorías clave, ver la sección 4.3 de las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Houghton et al. 1997).

²⁰ Por ejemplo: partiendo del gráfico mostrado, es posible que exista una medida de gran escala que permita reducir 60% de las emisiones de GEI generadas en el sector de desechos, lo cual representaría 11.4% del total de emisiones. Una acción con este tipo de potencial tendría una alta prioridad, aunque no sea una de las dos principales fuentes de GEI identificadas en el inventario.

a) El inventario de gases de efecto invernadero

El inventario de gases y compuestos de efecto invernadero (GEI/CEI) debe ser utilizado por el evaluador para identificar las mayores fuentes de emisiones, o aquellas cuya tendencia creciente de generación es la más pronunciada, y cotejarlas con las principales acciones del PAC.

Es necesario que el inventario tenga claramente definidas las **categorías clave** de emisiones; es decir, aquellas fuentes que, una vez ordenadas de forma descendente de acuerdo a la magnitud de su contribución a las emisiones en la demarcación, sumen al menos 95% del total. Este umbral ha sido establecido por el IPCC para garantizar una cobertura de 90% de la incertidumbre asociada a las fuentes.¹⁹

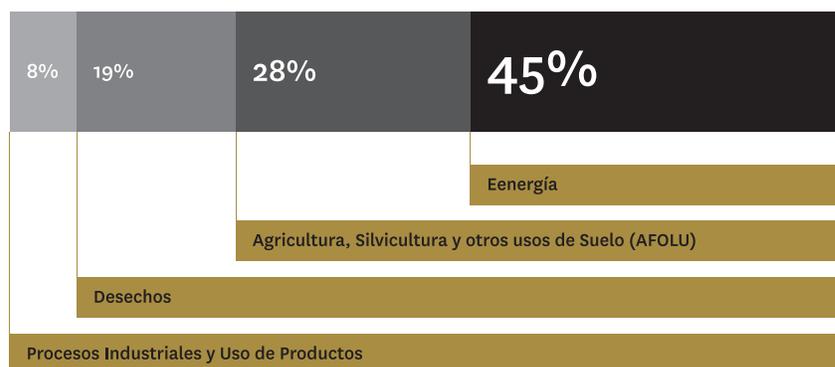
A partir de ello se podrá **evaluar si existe reciprocidad entre las categorías clave de emisiones y los sectores atendidos por las principales**

acciones del Programa de Acción Climática.

Cuando un evaluador detecte una falta de correspondencia entre las acciones y el inventario de emisiones de GEI/CEI, será necesario señalarlo y emitir recomendaciones sobre acciones que atenderían de manera directa las fuentes más importantes de emisiones.

Aunque no necesariamente existe una correspondencia directa entre las mayores fuentes de emisiones y las medidas con mayor potencial de mitigación²⁰ este análisis comparativo constituye un primer acercamiento a las opciones más evidentes para ser acciones prioritarias en el PAC evaluado. Así, la identificación de las principales fuentes de GEI/CEI constituye el primer paso hacia la definición de “acciones clave”, abordadas en la séptima directriz de planificación del PAC (ver: sección I.7).

I.5 Cotejar las acciones del PAC con las categorías clave del inventario de GEI



En esta figura se muestra, de lado derecho, dos series de acciones principales de un PAC, organizadas de acuerdo a su prioridad. El “PAC A” denota un plan de relevancia, pues las acciones seleccionadas atienden las mayores fuentes de generación de GEI/CEI en el inventario: energía y AFOLU, las cuales suman 73% de las emisiones. Por su parte, el “PAC B” muestra una total desconexión entre las acciones y el inventario de GEI/CEI, pues las dos acciones con primera prioridad atienden a las fuentes de GEI/CEI que menor contribución tienen en el inventario: desechos y procesos industriales, con sólo 27% de las emisiones totales.

Aquí se presenta un nivel muy bajo de desagregación con fines ilustrativos; no obstante, en el inventario de emisiones se encontrarán subcategorías, además de una tabla titulada “Categorías clave”. Ahí existirá información a niveles más específicos, como lo sería el porcentaje de CO₂e que proviene de la disposición de los residuos sólidos en el suelo y el porcentaje que proviene del manejo y tratamiento de aguas residuales, entre otros.

PAC A. Principales Acciones	PAC B. Principales Acciones
1. Atraer %20 Mdp en inversión para la construcción de una planta eólica (energía).	1. Evitar la quema de 280 toneladas de residuos (desechos).
2. Sustituir el 30% de los equipos más antiguos en los sistemas de suministro de agua y electricidad, con modelos más eficientes (energía)	2. Empezar un programa con la industria de la cal para reducir 40 Gg de CO ₂ e anuales (procesos industriales).
3. Declarar 40 mil ha. áreas de conservación (AFOLU).	3. Ofrecer \$20 Mdp en subsidios al sector agrícola para evitar la quema de rastrojos (AFOLU).
4. Capturar el biogás generado en los rellenos de la entidad y usarlo para obtener 4MW de capacidad instalada para la generación de energía limpia (desechos y energía).	4. Sustituir 30 mil luminarias públicas con modelos ahorradores (energía).

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

b) El análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático

Los análisis de vulnerabilidad actual y futura servirán al evaluador para determinar la pertinencia de las acciones de adaptación contenidas en un PAC. De manera similar al inventario de emisiones de GEI/CEI, los análisis de vulnerabilidad hacen una relación de los principales “activos” que se encuentran expuestos a los efectos del cambio climático: grandes concentraciones de población, estructuras de atención social - como hospitales y escuelas-, recursos naturales de gran valor patrimonial y ambiental -como arrecifes o manglares-, acervos culturales y sitios de valor turístico, infraestructura frágil como vías o puentes, redes de agua potable; asentamientos humanos cultural o socioeconómicamente sensibles, etc.

A partir de estos datos el evaluador compara

Es preciso identificar aquellos activos cuya protección ante el cambio climático es prioritaria, para así revisar si las acciones de adaptación del PAC están dirigidas a éstos, o si los omiten.

rá los puntos de atención en materia de vulnerabilidad y peligro climático con las acciones de adaptación contenidas en el PAC, identificando posibles omisiones e inconsistencias. Este criterio de diseño evitará que las acciones de adaptación sean elegidas a discreción o en función de otros programas que ya están en funcionamiento y que no necesariamente responden a los retos asociados al cambio climático (ver sección I.3).

Si la demarcación no cuenta con un análisis de vulnerabilidad actual y futura, como un esquema preliminar se considerará útil el que los gobiernos se hayan apoyado en los Atlas de Riesgo y en otros estudios sobre la geografía humana, económica y física que contribuyen a identificar los sitios más expuestos y sensibles a los efectos del cambio climático²¹.

c) Otros estudios especializados

El evaluador deberá tomar nota de otros estudios que se hayan llevado a cabo y que contribuyan a fundamentar el portafolio de acciones climáticas seleccionado.

En materia de **mitigación**, algunos ejemplos son: escenarios de consumo de energía para el

transporte de pasajeros, impacto de los residuos sólidos sobre los niveles locales de GEI/CEI, potencial de reducción de emisiones a partir de normas de eficiencia energética, balances de energía, probables beneficios por el impulso a las energías renovables en la localidad, etc.

En materia de **adaptación**, se considerarán como válidos estudios específicos sobre el impacto del cambio climático en infraestructura crítica, proyecciones de los patrones de precipitación y cambios en la temperatura, protocolos de investigación sobre riesgos epidemiológicos de enfermedades asociadas al cambio climático, sistemas de información climática a nivel estatal, entre otros²².

Por su parte, en materia de **educación y comunicación**, la selección de acciones se debió alinear a los mensajes prioritarios definidos por el propio gobierno, y tener su fundamento técnico en lo señalado por especialistas en educación y cambio climático. No se recomienda el uso de encuestas, grupos de enfoque y otros tipos de consulta directa a la población para la definición de las estrategias educativas y de comunicación, pues se ha demostrado que no constituyen fuentes confiables ni conceptualmente sólidas para la transmisión efectiva de los mensajes e información relacionados al cambio climático*.

d) Programa de Acción Climática anterior

En aquellas ocasiones donde haya existido un Programa de Acción Climática previo al que se evalúa, también se deberá considerar la continuidad que se ha dado a los principales éxitos de éste, así como el conocimiento sobre los factores que dieron pie al fracaso. Es decir, **el que haya habido un proceso de retroalimentación que recoja las experiencias anteriores para refinar las estrategias planteadas en un inicio.**

El perfeccionamiento de un Programa de Acción Climática es un proceso continuo. Probablemente uno de los valores agregados más importantes es la capacidad para refinar las estrategias climáticas en función del camino recorrido en administraciones pasadas .

Adicionalmente, los gobiernos estatales y municipales se pudieron haber beneficiado de la experiencia ganada por otras entidades nacionales e internacionales que ya han instrumentado sus

²¹ Aunque es importante trabajar para responder ante faltantes críticos de información, tanto el evaluador como el gestor del PAC deben considerar que la ausencia de actividades preventivas de adaptación podría resultar en mayores riesgos para el territorio y la población.

²² Otros ejemplos son: mapas e información de las zonas costeras del país, centros turísticos de playa, infraestructura portuaria, distribución de manglares y humedales, datos para vivienda, actividades económicas e infraestructura educativa, inventarios de flora y fauna por especies endémicas e introducidas, mapas de manejo de suelo, principales cultivos y sus características fenológicas, estaciones agroclimáticas, cambios en el uso de suelo, desarrollo de acuicultura y marea roja, información socioeconómica sobre desastres naturales disponible en el CENAPRED, información sobre enfermedades asociadas a la mala calidad del agua y del aire - DGEPI y el SINAIIS tienen datos mensuales de enfermedades por vector para cada estado. Para mayor información consultar: Tejeda & Hernández (2010): “Información Oficial en Internet y fortalezas académicas para la elaboración de Planes Estatales ante el Cambio Climático” Revista Internacional de Estadística y Geografía, disponible en internet. Asimismo, se recomienda que los PAC se hayan elaborado conforme a un enfoque integral del riesgo. Para mayor referencia, ver: Aragón-Durand (2008): “Estrategias de Protección Civil y Gestión de Riesgo Hidrometeorológico ante el Cambio Climático”. Instituto Nacional de Ecología, disponible en internet.

* Ver: Robert J. Brulle & Jason Carmichael & J. Craig Jenkins, Shifting public opinion on climate change: an empirical assessment of factors influencing concern over climate change in the U.S., 2002-2010, Climatic Change, 2012.

estrategias climáticas. Compartir mejores prácticas contribuye a identificar las acciones más costo-efectivas con relativa facilidad; no obstante, se debió haber tenido el cuidado de evaluar los factores que contribuyeron al éxito de las acciones en otras latitudes geográficas.

Consultas públicas y participación social: un modo de impulsar la continuidad.

Los académicos, empresas y organizaciones civiles juegan un papel clave como elementos de estabilidad y de “memoria institucional”. Ellos son responsables por defender una agenda de política climática a través de varias administraciones de gobierno; capitalizan la experiencia adquirida, legitiman las decisiones y movilizan el apoyo de la población en general.

Parte de la labor crítica del evaluador consiste

en identificar las fortalezas institucionales existentes para dar continuidad a los compromisos y las medidas de acción ante el cambio climático; entre estas fortalezas institucionales, la participación social a través de consultas públicas es una de las más relevantes.

El evaluador deberá registrar si, como parte del PAC:

- ✓ Se llegó a un consenso sobre las acciones seleccionadas con los grupos de académicos y otras organizaciones especializadas en materia de cambio climático.
- ✓ La versión preliminar del PAC se hizo pública y se recibieron comentarios de la ciudadanía previo a su publicación.
- ✓ Se llevó a cabo una consulta pública formal para seleccionar y validar las acciones.

¿PARA QUÉ SIRVE UNA CONSULTA PÚBLICA?

La realización de consultas públicas no sólo es una obligación formal establecida en la Ley de Planeación, la cual afirma que: “En el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones”. Además, es precisamente gracias al involucramiento de la sociedad en el diseño, instrumentación y seguimiento a los PAC, que es posible procurar la continuidad de la estrategia local y estatal ante el cambio climático.

Las consultas públicas son procesos que contribuyen a mejorar la gobernanza democrática al recoger la opinión de los ciudadanos en temas clave de política pública. El diseño de una consulta pública requiere un muestreo estadísticamente representativo con el objetivo de recrear un “microcosmos” de la ciudadanía.

Un aspecto fundamental de la consulta es que es diseñada por los hacedores de política pública, siendo deseable que contribuyan en dicho proceso políticos de diferentes facciones. El núcleo de la herramienta consiste en brindar a la persona que emite su opinión suficientes elementos para tomar una decisión ante diversos escenarios y combinaciones de política pública, jerarquizando acciones y sacrificando unas cosas por otras, de manera muy semejante al ejercicio que deben llevar a cabo políticos y funcionarios públicos. Por tanto, una consulta pública debe presentar información relevante, así como argumentos a favor y en contra de determinada acción, para que el ciudadano pueda pronunciarse al respecto.

Las consultas públicas dan una voz más fuerte y clara a la ciudadanía durante el diseño de las políticas públicas, particularmente aquellas iniciativas más controvertidas como la remoción de subsidios y el aumento de impuestos. Las consultas públicas además sirven para que los diseñadores de políticas públicas se sensibilicen respecto al sentir de la ciudadanía, pues se ha observado que suele subestimarse la disposición de la población a aceptar cambios que son considerados necesarios. En Estados Unidos, por ejemplo, se ha comprobado que en temas como el cambio climático, los ciudadanos son menos reticentes a tomar acción que la mayoría de las figuras políticas. Por tanto, las consultas públicas pueden ayudar a los tomadores de decisiones a conocer mucho mejor al ciudadano, y con ello a ser más proactivos y audaces en sus iniciativas.

Fuente: adaptado de Center on Policy Attitudes (COPA): “Program for Public Consultation”. Universidad de Maryland. E.U.A.

I. 3. Separación de la tendencia o práctica común

El evaluador deberá determinar si las acciones del PAC se apartan de las actividades que usualmente se llevan a cabo en la demarcación. El propósito de ello es juzgar si el programa efectivamente introduce variables climáticas a los procesos de toma de decisiones.

En contraste, si se percibe que alguna acción sencillamente re-clasifica programas que obedecen a otros objetivos de política pública, la evaluación de esa acción deberá darse por concluida. Por otro lado, aquellas acciones tempranas de cambio climático que se llevaron a cabo antes del PAC, podrán considerarse válidas si están debidamente justificadas en el marco de los esfuerzos climáticos de la demarcación.

Para analizar este elemento, es útil reparar en los argumentos oficiales que justifican las acciones incluidas en el PAC. Éstos deben **explicitar la vinculación directa que existe entre la medida**

CRITERIO PARA EVALUAR LA SEPARACIÓN DE LA PRÁCTICA COMÚN

- ✓ Todas las acciones del PAC se justifican en el marco de los retos asociados al cambio climático.
- ✓ No existen acciones provenientes de programas que ya se llevaban a cabo con objetivos de política pública

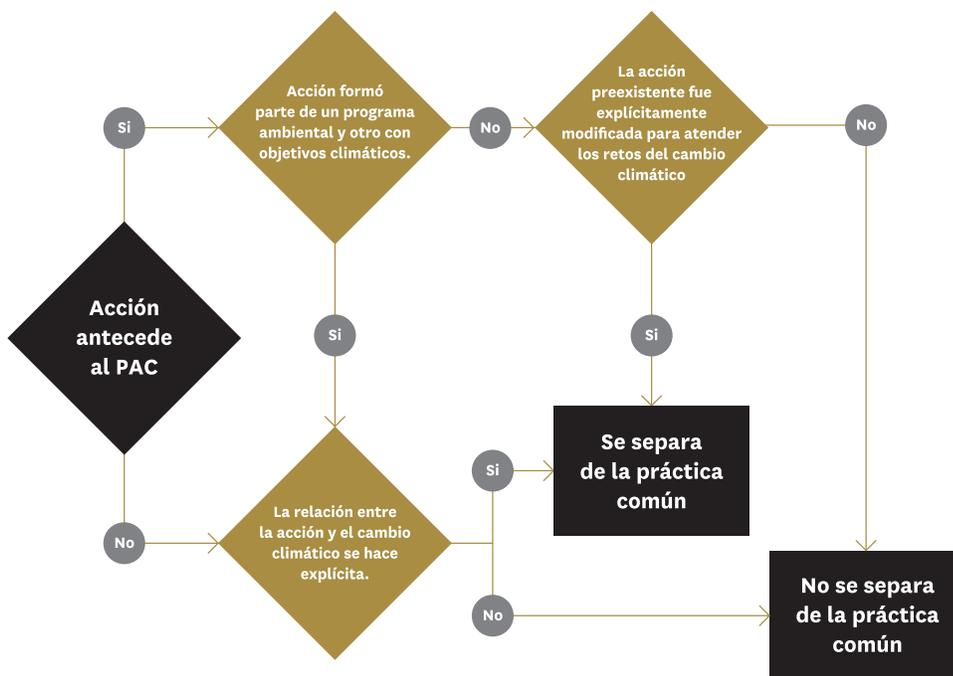
²³ Este criterio es de particular relevancia para las acciones de mitigación de gran escala –pues las emisiones reportadas alimentarán las bases de datos a nivel nacional–, pero lo es aún más en aquellos casos donde las acciones son parte de un proyecto que se pretende registrar como medida nacional apropiada de mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) o ante cualquier organismo verificador, con el objetivo último de vender Certificados de Reducción de Emisiones (CERs). En dicho caso, esta separación de las actividades tendenciales se denomina adicionalidad, lo cual implica cumplir con una serie de principios internacionalmente acordados. Para ello se recomienda revisar las herramientas metodológicas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático Ver: (CDM Executive Board, 2008).

emprendida y el fenómeno de cambio climático.

Es deseable que además se haya explicado por qué la acción no recibiría apoyo o atención en ausencia de un Programa de Acción Climática .

En específico para las estrategias de adaptación, existen acciones que fácilmente se pueden trasladar con las actividades cotidianas de la administración pública. Por ejemplo, el mantenimiento de infraestructura de drenaje, la elaboración y aplica-

Figura I.6 Proceso para determinar si la acción se separa de la práctica común



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

ción de programas de protección civil, actividades para la prevención de enfermedades, etc.

En estas circunstancias, es preciso contar con un documento que, con base en datos o pronunciamientos oficiales, demuestre alguno de los siguientes supuestos:

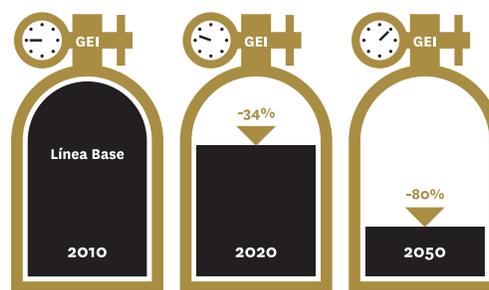
- * **Una intensificación significativa de los esfuerzos por atender actividades directamente relacionadas al cambio climático.** Por ejemplo, se podría presentar un registro que demuestre un aumento en la frecuencia de análisis epidemiológicos para detectar el dengue, que es una enfermedad cuyo brote se hace más frecuente como consecuencia de un aumento en la temperatura y en los niveles de precipitación.
- * **Una modificación sustancial a los objetivos u operación de la iniciativa o programa preexistente,** la cual lo replantee y justifique como una medida necesaria para atender los retos asociados al cambio climático.
- * **Una focalización del programa en áreas geográficas particularmente vulnerables ante el cambio climático.** Por ejemplo, se aceptaría como evidencia un presupuesto

I. 4. Congruencia entre metas, línea base y tendencial

En el texto original del PAC, el evaluador deberá poder identificar **metas climáticas en el horizonte de aplicación del mismo** -de 3 ó 6 años, dependiendo si es un programa municipal o estatal-

No obstante, el PAC además debe fijar **metas de mediano plazo**, que abarquen dos a tres administraciones gubernamentales (10 a 20 años) y **metas de largo plazo** (30 a 50 años), pues ello dotará al programa de una visión estratégica que trascienda los tiempos políticos de las administraciones locales y lo hará consistente con las necesidades de gestión climática, que como el fenómeno mismo, deben adecuarse a la ocurrencia gradual de los fenómenos pronosticados para este siglo.

Figura I.7 Metas del PAC



Fuente: Adaptado de *Brighton & Hove Strategic Partnership*, 2012

EJEMPLO: SEPARACIÓN DE LA PRÁCTICA COMÚN EN MATERIA DE ADAPTACIÓN.

Acción 14 de adaptación - fortalecer el Programa de Protección Civil

En este caso, será necesario contar con un documento oficial que dé fe de las modificaciones hechas al Programa de Protección Civil para incorporar los riesgos climáticos al entramado institucional y regulatorio. Asimismo, se deberá explicar que a raíz de la conciencia sobre el cambio climático ha habido un fortalecimiento de las acciones de prevención de riesgos ante fenómenos hidrometeorológicos extremos, y justificar por qué el Programa de Protección Civil atiende los retos relacionados al cambio climático.

de egresos que haga explícito el destino de recursos para la construcción de albergues que atiendan una zona particularmente propensa al embate de ciclones.

Finalmente, también es necesario **identificar aquellas acciones que son producto de nuevas regulaciones o modificaciones hechas a la legislación en un orden de gobierno superior.** En dichos casos, la separación de la práctica común obedece a un mandato federal o estatal, lo cual debe hacerse explícito al momento de reportar los logros del PAC.

Si el evaluador detecta que no existen metas de mediano y largo plazo, deberá emitir una recomendación para ello, lo cual contribuirá a brindar coherencia a PACs sucesivos y establecer líneas de referencia contra las cuales se mida el progreso de la estrategia climática a través de los años.

Una vez identificadas las metas de mediano y largo plazo del PAC, el evaluador deberá corroborar que éstas fijen objetivos medibles. Para ello deberán haber partido de una estimación sobre los niveles de emisiones y afectación climática presentes -los cuales constituyen una línea base-, y de los niveles de emisiones esperados a futuro en ausencia de acción -los cuales constituyen un escenario **tendencial**-. Estos elementos son fundamentales para que el evaluador pueda cuantificar la eficacia global del PAC.

a) Mitigación: año base, línea base y escenario tendencial

Al revisar las metas de mitigación, el evaluador deberá verificar que, **desde un inicio, la entidad o municipio haya fijado una línea base**, obtenida a partir del inventario de emisiones de GEI/CEI. Esta deberá ser del año base correspondiente al que se inició el Programa de Acción Climática.

La línea base deberá tener al menos dos proyecciones, una al término del periodo del PAC y otra al año 2020²⁴, que es el año que fija la Ley General de Cambio Climático para el cumplimiento de la primera meta aspiracional de reducción de emisiones (30% a partir del año 2000). Con base en éstas es que se debieron haber establecido las metas de mitigación.

El **año base** debe haber sido utilizado con el fin de tener un dato constante para los factores de conversión²⁵, de tal manera que toda la información referente a emisiones, sumideros y datos de actividad sea comparable durante la etapa de reporte. Por su parte, la **línea base** determina el nivel presente de las emisiones en la entidad o municipio²⁶, mientras que la **proyección de la línea hacia un escenario tendencial** indica el ritmo al que se estima que continuarán aumentando los gases y compuestos de efecto invernadero en cada sector o fuente en ausencia de acciones para combatir el cambio climático (conocido en inglés como el escenario business as usual)²⁷. Esta línea o escenario tendencial debió haberse calculado con base en una estimación fundamentada en las condiciones socioeconómicas futuras - como lo son las proyec-

CRITERIOS PARA EVALUAR LA CONGRUENCIA ENTRE METAS, LÍNEA BASE Y TENDENCIAL

- ✓ Existen metas para el corto, mediano y largo plazos.
- ✓ Se han establecido las metas de mitigación y adaptación en función de una línea base.
- ✓ Existen, cuando menos, dos proyecciones de la línea base de emisiones en la demarcación.
- ✓ Descripción de los supuestos que acompañan la proyección de la línea base de emisiones de GEI/CEI.
- ✓ Enunciación de metas de adaptación en función de indicadores sobre capacidades adaptativas.

ciones de población de CONAPO, proyecciones para el sector eléctrico establecidas en el POISE, características previsible de los combustibles de acuerdo a las normas oficiales respectivas, etc. -.

Gracias a esta serie de elementos, al concluir la instrumentación del PAC, se habrá obtenido uno de sus principales indicadores de desempeño: las toneladas métricas de CO₂e al año que se mitigaron, y que de otra manera habrían sido liberadas a la atmósfera. **En ausencia de un escenario tendencial, será imposible dimensionar con certeza la contribución de las acciones a “estabilizar la concentración de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático” (SEMARNAT, 2009).**

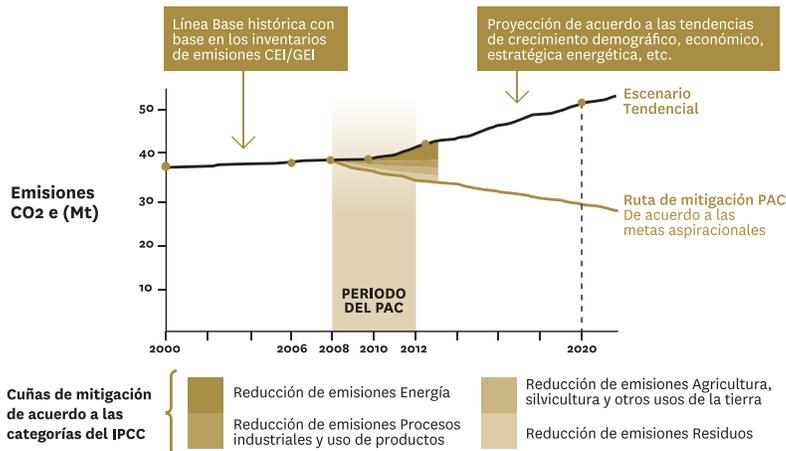
²⁴ No obstante, es preciso considerar que la Ley General de Cambio Climático en su artículo 62 contempla proyecciones de emisiones a diez, veinte y cuarenta años, por lo que es recomendable atender esta directriz en la medida de lo posible.

²⁵ Pues el factor de emisión, por ejemplo, cambia a medida que se transforma la matriz energética. Este año base debió haberse seleccionado con fundamento en el año para el cual existan los datos de emisiones más completos y más recientes.

²⁶ La línea base por lo general refleja las emisiones, catalogadas en función de las diferentes fuentes, durante los últimos doce meses.

²⁷ Los gobiernos pueden solicitar apoyo al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático en el cálculo de sus proyecciones. Igualmente, es posible acceder libremente a la página de Internet de la Unión Europea (http://ec.europa.eu/clima/policies/g-gas/docs/ghg_projections_en.pdf, para la descarga del documento “Assessment and improvement of methodologies used for Greenhouse Gas projections”) o la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) para descargar una herramienta que facilita la proyección de emisiones de GEI: <http://epa.gov/statelocalclimate/resources/tool.html>

Figura I.8 Línea base y escenario de tendencia a 2020



El acumulado de emisiones mitigadas a lo largo de un periodo por sí sólo no es un formato recomendable para fijar metas ni reportar logros del PAC. Es preciso contar con una línea base y un escenario tendencial; sólo así se podrá fijar una meta aspiracional y apreciar, año tras año, el desacoplamiento de las emisiones de GEI respecto al crecimiento de GEI/CEI que originalmente se esperaba.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

EJEMPLO: METAS DE MITIGACIÓN DE LARGO PLAZO RESPECTO A LÍNEA BASE Y TENDENCIAL.

Con base en el caso hipotético mostrado en la Figura I.8, una primera opción para enunciar la meta global de un PAC habrá consistido en comprometer un porcentaje de reducción de emisiones respecto al escenario tendencial para el periodo. En el mediano plazo, esto implicaría afirmar: “Se propone reducir las emisiones en 60% respecto al escenario tendencial para el año 2020”. Puesto que para 2020 se espera la generación de un total aproximado de 50 Mt CO₂e al año, el PAC deberá haber logrado la meta de mantener las emisiones de GEI dentro de un límite de 30 Mt CO₂e al año antes de 2021. Una segunda manera de enunciar esta meta, es proponerse un nivel de mitigación anual respecto a la línea tendencial para el año proyectado; en este caso, la meta consistiría en un abatimiento de 20 Mt CO₂e durante el periodo enero-diciembre de 2020, respecto a la línea tendencial.

Una vez que se ha corroborado la existencia de una línea base y la proyección de otra tendencial, el evaluador deberá constatar que las metas se reflejen en las proyecciones de emisiones antes descritas, mostrándolas con el mayor nivel de desagregación posible, particularmente para las categorías clave de fuentes emisoras. Como se muestra en la Tabla I.3, dichas estimaciones habrán servido para fijar metas de mitigación en cada sector.

a) Línea base y tendencial en materia de adaptación

Para las acciones de adaptación, la “línea base” deberá estar constituida por series históricas de datos respecto al grado de afectación física, económica y social que generan los fenómenos asociados al cambio climático predominantes en la demarcación.

En caso de no existir, será preciso recomendar

que, como parte de las actividades del PAC, la demarcación destine recursos a **la generación de indicadores para la línea base de adaptación**. Es recomendable que éstos correspondan a los indicadores-acción que muestran los avances y logros seleccionados de las acciones de adaptación (ver sección I. 6). Ello elevará la calidad de la información empleada para identificar las acciones prioritarias en la materia y facilitará la documentación del progreso a través del tiempo.

Por otra parte, la “proyección de una línea tendencial” para las afectaciones sufridas por causa del cambio climático es aventurado; hasta ahora, la incertidumbre asociada a los escenarios de cambio climático excede parámetros razonables para basar sobre ellos la métrica de desempeño de una política pública en el largo plazo.

Tabla I.3 Metas sectoriales de reducción de emisiones respecto a tendencia

Categorías fuente	Emisiones actuales (2010, MtCO ₂ e)	Emisiones estimadas a 2015 (MtCO ₂ e)	Meta de reducción anual de GEI a 2015 (MtCO ₂ e)
Uso de energía ^a	21.22	21.059	0.4658
Desechos	4.37	4.436	0.5156
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo	3.16	3.196	0.5281
Procesos industriales	1.60	1.647	0.0484
Total	100	30.34	1.5578

^a La categoría uso de energía incluye los siguientes sectores: industria, transporte, residencial, comercial y servicios públicos.

Es recomendable que las metas de mitigación a nivel sectorial hayan estado acompañadas por supuestos clave. Por ejemplo: “Se asume que en el escenario tendencial, el crecimiento de las emisiones del sector residencial corresponde directamente al crecimiento proyectado para el sector de la construcción”. Es decir, se está dando por hecho que, en ausencia de un PAC, la intensidad con la que las residencias emitirán GEI será cuando menos igual a la del presente. Estas precisiones brindan claridad respecto a las condiciones que influyen en los escenarios y el cumplimiento de las metas. Con ello, habrán contribuido a la cuantificación transparente de emisiones previa y posterior a la ejecución del PAC.

Fuente: adaptado del PACC del estado de Nuevo León (Medina, et.al., 2010)

EJEMPLO: LÍNEA BASE PARA ACCIONES DE ADAPTACIÓN.

Ejemplos de los datos e indicadores que deberán haber constituido la línea base son: el número de damnificados al año a causa de fenómenos hidrometeorológicos extremos; morbilidad y mortandad por ondas de calor, inundaciones y sequías; incidencia de enfermedades diarreicas, cardiorespiratorias e infecciosas; los costos económicos de las inundaciones; las toneladas de producción agrícola perdidas a las sequías; número de especies desplazadas; mortalidad de corales; disponibilidad de agua; personas expuestas a estrés hídrico; ingresos per cápita promedio de la población costera; PIB de la industria turística en playas de la entidad, etc.

Por tanto, en **materia de adaptación, será recomendable que las metas de largo plazo se hayan fijado con base en los “hitos” considerados necesarios para impulsar la resiliencia de la demarcación en términos de cambio climático.** Por ejemplo: la recuperación de un determinado porcentaje de suelo para el desarrollo rural; lograr que los programas para prevenir incendios forestales alcancen una cobertura de 100%; desarrollar y operar integralmente un sistema de alerta temprana, etc.

Es recomendable que dichos hitos hayan sido complementados con indicadores que versen sobre las capacidades adaptativas de la entidad o municipio²⁹. Por ejemplo: número de escuelas, hospitales

A partir de series históricas de datos sobre las afectaciones de fenómenos hidrometeorológicos se podrá apreciar, en el largo plazo, la efectividad con la que las acciones de adaptación de un PAC han contribuido a revertir tendencias de vulnerabilidad climática. Un inventario histórico de desastres se puede encontrar en DESINVENTAR.org, cuya base de datos para México es actualizada por CIESAS.

y hoteles con planes de contingencia ante eventos hidrometeorológicos extremos; porcentaje del parque habitacional con elementos de diseño adecuados a los riesgos asociados al cambio climático, capacidad de la infraestructura para el desalojo de agua pluvial, etc.

I. 5. Congruencia con instrumentos de política nacional

Como parte de la evaluación de la estructura del PAC, es necesario referirse al marco legal para detectar posibles contradicciones entre las acciones planteadas y los límites establecidos por la normatividad vigente. **Esta consideración es de particular relevancia para determinar si el nivel de gobierno en cuestión posee la competencia jurídica necesaria para llevar a cabo la acción propuesta.**

ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA EVALUAR LA CONGRUENCIA CON INSTRUMENTOS DE POLÍTICA NACIONAL

- ✓ El gobierno en cuestión tiene la competencia jurídica necesaria para instrumentar cabalmente todas las acciones del PAC.
- ✓ Ninguna acción contradice lo dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo, Estrategia Nacional y Programa Especial de Cambio Climático.

EJEMPLO: CONGRUENCIA CON EL MARCO LEGAL VIGENTE

En el Programa Veracruzano ante el Cambio Climático, dicha entidad identifica que, si bien en Veracruz se produce buena parte de la energía del país, las competencias en materia de energía son federales. No obstante, se reconoce que “A pesar de que en materia de generación de electricidad y uso de combustibles fósiles es poco lo que puede hacer el estado para emprender acciones de lucha contra el cambio climático, sí puede actuar en materia de transporte... a través de un control efectivo de unidades, líneas, tarifas y concesiones autorizadas, además de apoyar su modernización para mejorar la calidad y seguridad de los servicios que ofrecen” (Tejeda, 2009).

²⁸ Otra herramienta que podrá haber sido utilizada con el objetivo de medir la efectividad de las acciones en el largo plazo son las “Evaluaciones de impacto”; éstas determinan qué hubiera ocurrido a los sujetos intervenidos en caso de que el programa de adaptación no hubiese existido BANCO MUNDIAL, 2012: Mainstreaming Adaptation to Climate Change in Agriculture and Natural Resources Management Projects. Guidance Notes. Washington D.C., Climate Change Team Environment Department, World Bank.

²⁹ Por ejemplo, palafitos en zonas inundables, reciclaje de agua de lluvia en lugares propensos a sequías, equipo para promover la autosuficiencia energética, etc.

³⁰ De acuerdo con la LGCC, la Estrategia Nacional constituye el documento rector de política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Igualmente, se deben considerar el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Nacional de Cambio Climático.

³¹ Éste se construye con base en la equivalencia del potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés) que cada gas de efecto invernadero tiene en relación al bióxido de carbono.

Asimismo, es también necesario **corroborar la transversalidad del PAC; es decir, que los objetivos y acciones contenidos en él contribuyan a cumplir, atender y apalancar las metas a nivel local, regional, estatal y nacional.** En México, el documento rector de la política nacional de cambio climático es la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)³⁰, por lo que ninguna acción climática debe entrar en contradicción con las metas e instrumentos promovidos por ésta.

En consonancia con lo establecido en los artículos 8o. y 9o. de la Ley General de Cambio Climático, los PAC deben apearse a las directrices de actuación planteadas en los instrumentos de planeación de la política nacional de Cambio Climático - la Estrategia y el Programa Nacional de Cambio Climático, así como los programas de las entidades federativas- de tal manera que no existan contradicciones entre las directrices de política climática a nivel federal, estatal y municipal.

EJEMPLO: CONGRUENCIA CON LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Si un PAC adoptara una agresiva estrategia para la producción de etanol a partir de maíz, existiría un conflicto con la ENCC, pues ésta considera que los biocombustibles deben ser parte de una "línea prioritaria de investigación", más no parte de la estrategia climática, debido a un posible desplazamiento de cultivos agroalimentarios (SEMARNAT, 2007).

En este sentido, el evaluador deberá registrar si el documento público del PAC incluyó una sección donde se exponga la competencia del nivel de gobierno para actuar sobre los sectores propuestos, y cómo las acciones del PAC contribuyen a avanzar los objetivos nacionales y regionales de combate y adaptación al cambio climático.

I. 6. Identificación de indicadores e hitos

La existencia de indicadores o métricas de desempeño permite determinar con claridad cuáles son las metas específicas de las acciones en el PAC y con ello, definir qué datos se debieron recopilar

antes, durante y después de la instrumentación de las acciones.

Por tanto, **la identificación de indicadores es la columna vertebral del proceso de evaluación, pues en función de éstos se encuentra el desempeño del PAC durante las fases de medición, monitoreo, reporte y seguimiento.** En consecuencia, el análisis de los indicadores debe tener absoluta prioridad en cualquier proceso de evaluación.

Indicadores

Todas las acciones deberán tener **indicadores globales**, los cuales permitirán dar seguimiento a los avances y logros generales del Programa.

El indicador básico o fundamental de las acciones de mitigación es el volumen total de CO₂ equivalente cuya emisión ha sido reducida o evitada, medido en toneladas métricas³¹. Por su parte, las acciones de adaptación, educación y comunicación, podrán haber usado como indicador global su porcentaje de avance en función de los "hitos", presentados más adelante.

Además de éstos, el evaluador deberá ser capaz de identificar **indicadores-acción** para las metas y logros de las acciones, los cuales estarán principalmente basados en datos de actividad (kw/h, m³, etc.). Ello habrá contribuido a establecer objetivos concretos y medibles, transparentando los procesos de reporte.

a) Indicadores-acción de insumo: denotan los recursos destinados a la acción:

Se instalarán 750 mil focos ahorradores en viviendas de interés social.

Se realizaron talleres de cambio climático en 35 escuelas públicas.

b) Indicadores-acción de producto: reflejan los resultados de un proceso:

Se ahorrarán 350 MWhr en viviendas de interés social.

ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN DE INDICADORES

- ✓ Existen metas en función de indicadores globales para las acciones de mitigación y adaptación.
- ✓ Existen metas en función de indicadores para cada acción cuantificable; identificar si son de insumo, producto o intensidad.
- ✓ Existen metas en forma de "hitos" ponderados, con fechas y entregables, para las acciones de tipo proceso.

Lo que no es medible, no es reportable. Desde el momento en el que se seleccionó una acción para su inclusión en el PAC, se debió haber previsto qué mecanismos, series de datos, herramientas y sistemas informáticos se necesitan para construir un indicador que permita su monitoreo y reporte.

Se consiguieron 1,400 notas aprobatorias del “test básico sobre cambio climático” aplicado en 35 escuelas públicas tras la elaboración de un taller sobre el tema.

- c) **Indicadores-acción de intensidad:** se indexan al universo de elementos que son susceptibles de ser impactados por las acciones. Ejemplo de ello son kW/hr por unidad de producción (\$), m³ per cápita, CO₂ por km recorrido, y la construcción de índices como el siguiente:

$$\text{Sensibilización ante el cambio climático en escuelas públicas} = \frac{\text{Número de notas aprobatorias en el test}}{\text{Alumnos > de 12 años en escuelas públicas}}$$

Los indicadores deben ser reflejo claro del atributo que se desea medir y responder a la disponibilidad de información confiable para poder llevar a cabo dicha medición (Schuschny et.al., 2009). Otras características que deberá buscar el evaluador al momento de revisar los indicadores-acción, y que se pueden emplear para emitir recomendaciones, son:

- * **Accesibilidad.** Los datos necesarios para generar el indicador deben haber sido relativamente sencillos de recabar. En este sentido, se debieron haber evitado indicadores cuyo reporte exige una tecnología o información a la que no se tiene acceso, una metodología sobre la cual existe poco o nulo conocimiento, u otra barrera técnica difícil de franquear. En circunstancias donde lo anterior sea inevitable, la Unidad de Gestión debió haber desarrollado dichas capacidades como parte del Plan de Trabajo.
- * **Pertinencia.** La relación del indicador con los objetivos del PAC debe ser clara y directa. Si bien las acciones pueden tener co-beneficios -en términos económicos, de salud, capacitación, etc.-, es necesario que el indicador de desempeño esté directamente asociado a la meta climática de la acción. A falta de medios para medir compuestos o gases de efecto invernadero o estimar la vulnerabilidad de manera directa, en ocasio-

nes se podrán usar indicadores “sustituto”; es preciso que su correlación con el dato de actividad original se encuentre matemáticamente sustentada³².

- * **Ser comprensibles.** Cualquier persona, independientemente de su nivel de conocimiento sobre el fenómeno de cambio climático, debe ser capaz de identificar lo que se pretende medir. Es recomendable utilizar indicadores cuya explicación al público no requiera el uso de terminologías complejas, métodos intrincados de medición, compuestos químicos poco comunes, etc.
- * **Tener un horizonte temporal.** Las metas y logros de los indicadores seleccionados deben ir siempre acompañados por el periodo de tiempo en el que el cambio en el valor del indicador se llevará o llevó a cabo. Por ejemplo: “dicha medida reducirá 10,000 ton de CO₂e al año, durante 5 años”.

Asimismo, para conocer el comportamiento de las variables del indicador previo a la instrumentación de la acción, la selección de la acción y de su indicador debe haber considerado el acceso a datos suficientes para estimar la “línea base” del dato de actividad. De no haber existido información al momento de elaborar el PAC, debió generarse como parte de las actividades del Plan de Trabajo.

Hitos o Eventos Clave

El uso de indicadores cuantitativos para acciones que son parte de procesos normativos y administrativos puede no ser la métrica más adecuada o técnicamente factible para fijar metas ni reportar los logros del PAC. En dichas circunstancias, se deberá haber recurrido al uso de “hitos” para establecer una escala de avances.

Un hito por lo general abarca un número limitado de tareas y proyectos. Los hitos marcan la fecha y el entregable en cada una de las etapas necesarias para alcanzar un objetivo; a cada etapa se deberá haber asignado una ponderación, de acuerdo a la cual se habrá calculado el porcentaje de avance de la acción.

³² Ello se puede lograr mediante métodos estadísticos y análisis de regresión.

EJEMPLO: IDENTIFICACIÓN DE HITOS/EVENTOS CLAVE
OBJETIVO: CREACIÓN Y DIFUSIÓN DE UNA EXPOSICIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL
ENERO - DICIEMBRE 2013

Valor (%)	Avance	Hito/Evento clave	Entregable	Fecha inicial	Fecha final	Indicador
10%	70	Conseguir financiamiento.	Documento que especifique el origen, monto y fecha de liberación de los fondos.	21/01/2013	04/03/2013	Porcentaje de financiamiento requerido.
5%	100	Arrendar un espacio.	Contrato de arrendamiento.	11/03/2013	25/03/2013	N/A
20%	100	Desarrollar los materiales de las salas 1 y 2, relativas a la ciencia y la economía del cambio climático.	Documento electrónico en Word y PDF con materiales escritos. Carpeta electrónica con fotografías y videos de material audiovisual.	21/01/2013	07/06/2013	N/A
5%	100	Validar los materiales de las primeras dos salas.	Oficio firmado por la Dirección General del Museo.	10/06/2013	28/06/2013	Tiempo de respuesta por parte de la Dirección General.
20%	50	Desarrollar los materiales de la sala 3 relativa a la política pública en materia de cambio climático.	Documento electrónico en Word y PDF con materiales escritos. Carpeta electrónica con fotografías y videos de material audiovisual.	10/06/2013	23/09/2013	N/A
5%	0	Validar los materiales de la tercera sala.	Oficio firmado por la Dirección General del Museo.	24/09/2013	15/10/2013	Tiempo de respuesta de la Dirección General.
15%	0	Llevar a cabo una campaña publicitaria.	Reporte de presencia en medios.	04/11/2013	29/11/2013	Notas en medios impresos. Hits en medios electrónicos.
20%	0	Abrir al público.	Bitácora electrónica con el registro diario de asistentes.	04/11/2013	Reporte mensual	Número de visitantes al mes.
Porcentaje total de avance = $\{70(.1) + 100(.05) + 100(.2) + 100(.05) + 50(.2)\} * 100 = 47\%$						

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

I. 7. Priorización con base en costo-beneficio e identificación de las acciones clave

El evaluador debe corroborar que, previo a su instrumentación, las acciones hayan sido ordenadas de acuerdo a una escala de importancias relativas.

La identificación de acciones prioritarias habrá contribuido a guiar la asignación administrativa y presupuestal de las acciones del PAC.

El evaluador deberá corroborar que los criterios para priorizar las acciones se hayan hecho explícitos en el PAC publicado o en algún un documento oficial. Los criterios para las acciones de mitigación deberán haber privilegiado el análisis

CRITERIOS PARA EVALUAR LA PRIORIZACIÓN DE ACCIONES

- ✓ Existe una priorización explícita de las acciones del PAC.
- ✓ La priorización se hizo con base en criterios de costo-beneficio.
- ✓ Se consultó a académicos, expertos y la ciudadanía para priorizar las acciones.
- ✓ Se identificaron y justificaron las acciones clave de mitigación y adaptación.

de la costo-beneficio; es decir, es recomendable el haber asignado prioridad presupuestal a las acciones con un menor costo en términos de unidad monetaria por tonelada de CO₂e mitigada (ver Figura I.9). Por su parte, las acciones de adaptación también se podrán haber jerarquizado con base en su costo-beneficio³³ empatado con un análisis participativo de “puntos urgentes” con los datos recabados al momento de generar la línea base de adaptación³⁴.

Los ejercicios de priorización no sólo contribuyen a dar sustento lógico o respaldo social al portafolio de acciones seleccionadas de un PAC; también ayudan a concretar su visión y sus metas, facilitando los procesos de toma de decisiones y el cálculo de los costos de oportunidad durante la instrumentación y evaluación de las acciones.

Este elemento de diseño es fundamental para determinar si un PAC fue estratégico; es decir, para **emitir un juicio respecto a si éste optimiza la relación entre las metas planteadas y los medios empleados para conseguirlos**. Si el evaluador detecta que la priorización no corresponde a las principales metas climáticas ni a las demandas más urgentes señaladas en los diagnósticos locales

de cambio climático, deberá subrayar este aspecto en su reporte.

El evaluador encontrará que, en ocasiones, algunas de las acciones incluidas en un PAC, aunque son compatibles con la visión de éste, en realidad contribuyen poco al logro de objetivos y son intensivas en recursos. Estos últimos podrían encauzarse hacia actividades con mayores posibilidades de impactar positivamente en los niveles de emisión de GEI y en las capacidades de adaptación.

Por tanto, parte de la tarea del evaluador al juzgar el diseño de un PAC, consistirá en detectar la ausencia de criterios para priorizar las acciones que sí existan; en función de ello podrá hacer recomendaciones para abandonar acciones no estratégicas, favoreciendo la continuidad y ampliación de acciones cuyo desempeño sí se encuentra alineado con los criterios seleccionados.

Particularmente en aquellas jurisdicciones donde el cambio climático apenas comienza a figurar en los programas de política pública, el evaluador deberá favorecer que los PAC se enfoquen en un portafolio manejable de acciones prioritarias.

³³ Asimismo, las autoridades pueden privilegiar las acciones “sin remordimientos”, –aquellas que rinden beneficios económicos y sociales independientemente de sus objetivos climáticos– y considerar cómo la inversión en acciones de adaptación que eleven la confiabilidad de su infraestructura puede mejorar su desempeño económico y su atractivo para inversionistas. Fuente: (Lee & Willmott 2011).

³⁴ Los “puntos urgentes” se refieren a aquellas áreas en peligro que por su exposición y sensibilidad merecen mayor atención y el rápido desarrollo de capacidades adaptativas. Una manera de llevar a cabo este análisis es mediante el diseño participativo de escenarios. Para más información: (Murray et. al., 2010).

Figura I.9 Priorización de las acciones de mitigación con base en su costo-beneficio

Prioridad Máxima	Acción: modernización de luminarias públicas. Costo: 30 millones de pesos/año. Potencial de mitigación: 110,000 ton de CO ₂ e/año Indicador de costo-eficiencia: \$272/ton CO ₂ e
	Acción: captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario N. Costo: \$950 millones de pesos/año. Potencial de mitigación: 1,400,000 ton de CO ₂ e/año Indicador de costo-eficiencia: \$678/ton CO ₂ e
	Acción: chatarrización de microbuses en el corredor N. Costo: \$500 millones de pesos/año. Potencial de mitigación: 200,000 ton de CO ₂ e/año Indicador de costo-eficiencia: \$2,500/ton CO ₂ e
Prioridad Mínima	Acción: Subsidio a ecotecnologías para vivienda. Costo: \$450 millones de pesos/año. Potencial de mitigación: 20,000 ton de CO ₂ e/año Indicador de costo-eficiencia: \$22,500/ton CO ₂ e

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

EJEMPLO: PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN

En su Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático – actualmente en proceso de consulta pública–, el estado de Baja California Sur ha identificado medidas estratégicas de adaptación con base en escenarios de cambio climático, evaluaciones sobre variables geofísicas y diversos indicadores de vulnerabilidad social. A continuación se muestran las medidas estratégicas contempladas para el eje “Costas”:

Objetivo	Viabilidad	Plazo	Limitantes/ oportunidades	Entidad responsable
II.1.1 Realizar un monitoreo continuo de los cambios de temperatura y ascenso del nivel del mar en los puntos de alta vulnerabilidad de BCS: La Paz, Los Cabos, Loreto, Puerto Chale.	Media	Medio	No existen series de tiempo largas.	CIBNOR, CICESE, CONAGUA.
II.1.2 Protección y regeneración de manglares.	Alta	Medio	Existen prácticas exitosas a nivel nacional e internacional.	SEMARNAT, CONAFOR, municipios.
II.1.3 Crear un Atlas de Riesgos y vulnerabilidad costera a nivel municipal.	Por definir	Por definir	Costos de sistemas de información geográfica; ya existe en Los Cabos	
III.1.4 Fortalecer el papel de las ANP como espacio para protección de ecosistemas costeros.	Alta	Corto	Dar seguimiento sistemático.	CONANP y municipios.

Como se puede observar, las columnas “viabilidad” y “plazo” constituyen un primer acercamiento a la definición de una escala de priorización de adaptación para Baja California Sur. En este contexto, el gobierno de la entidad podría justificar una mayor importancia relativa a la medida II.1.4, con base en su alta viabilidad y corto plazo de ejecución.

³⁵ Este umbral ha sido establecido por el IPCC para garantizar una cobertura de 90% de la incertidumbre asociada a las fuentes de emisiones de GEI. (Houghton et. al. 1997).

Identificación de acciones clave

Por otro lado, el evaluador del PAC en cuestión debe ser capaz de establecer una clara distinción entre acciones clave y acciones coadyuvantes. **Las acciones clave son aquellas medidas con el mayor potencial en términos de CO₂ e y reducción de la vulnerabilidad presente y futura ante el cambio climático.**

Por lo general, las acciones clave son las más ambiciosas y por tanto, las más demandantes en términos de recursos -dinero, tiempo y personal-coordinación administrativa y concertación política. En consecuencia, los procesos de instrumentación, medición, monitoreo, reporte y verificación tendrán que haber sido metodológicamente más rigurosos en el caso de acciones clave. Como se verá más adelante, el haberlas identificado permitirá al evaluador optimizar los recursos disponibles, concentrando el rigor de su análisis en las acciones clave.

Las acciones clave en el rubro de mitigación podrán identificarse mediante un ejercicio que las clasifique en orden de magnitud de acuerdo a su

La identificación de acciones clave es necesaria para evaluar los logros del PAC, pues sobre las acciones clave se aplicarán los criterios más rigurosos de verificación. Esto, a su vez, se traduce en un uso eficiente de los recursos económicos y humanos disponibles para trabajar en el PAC y su evaluación.

potencial de mitigación, **seleccionando aquellas que constituyan 95% o más de las reducciones esperadas³⁵.** Aquellas acciones de mitigación que anuncian un posible abatimiento que es difícil o imposible de medir no deberán ser consideradas como acciones clave.

Por su parte, las acciones clave en materia de adaptación serán todas aquellas que respondan a las vulnerabilidades más significativas para la demarcación -identificadas por la propia autoridad al

momento de priorizar sus acciones de adaptación y que por su escala en términos de población atendida, cobertura geográfica o inversión económica sean las más ambiciosas.

OTROS CRITERIOS PARA IDENTIFICAR ACCIONES CLAVE DE ADAPTACIÓN.

- Capacidad de respuesta ante un probable evento.
- Probabilidad de que ocurra el evento.
- Ritmo al que se incrementa la probabilidad de que ocurra el evento.
- Costo del evento, en términos de vidas humanas.
- Costo del evento, en términos de perjuicios económicos.
- Aproximación a límites críticos de los ecosistemas en riesgo.
- Vulnerabilidad de la población en riesgo.
- Sectores donde la instrumentación de estrategias de adaptación tomará más tiempo.

Fuente: (Brooks et al., 2009)

CRITERIOS PARA EVALUAR LA ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

- ✓ Existe una arquitectura institucional que apoyó la instrumentación de las acciones.
- ✓ Existe al menos un responsable por la gestión de cada acción en el PAC.
- ✓ Existe correspondencia entre los ámbitos de competencia y las responsabilidades asignadas a los gestores del PAC.
- ✓ Existió una adecuada disponibilidad de personal capacitado para gestionar el PAC.

³⁶ Corresponsabilidad aquí se refiere a la “responsabilidad compartida por todas las dependencias e instituciones públicas, quienes tienen la tarea de coordinar, orientar y vigilar que se lleven a cabo las acciones que a cada institución le corresponden para, en un esfuerzo conjunto, lograr la mitigación de los efectos del cambio climático y la adaptación de las acciones humanas para hacer frente a los impactos del mismo” (Ortiz-Espejel y Vázquez Aguirre, 2010).

más alto nivel en cada una de los organismos públicos que gestionan actividades dentro del PAC. A nivel operativo, está integrado por la Unidad Central que encabeza y coordina la gestión del PAC –por lo general ésta es parte de la Secretaría de Medio Ambiente o similar–.

- * **Unidad de Gestión:** equipo de trabajo que, desde una de las instituciones co-responsables³⁶, instrumenta una o varias acciones del PAC.
- * **Líder de Acción:** funcionario que encabeza el equipo de la Unidad de Gestión y que es responsable por rendir cuentas respecto a la instrumentación de una o varias acciones del PAC; es también el enlace principal con la Unidad Central y con la Comisión de Seguimiento (ver sección III.3).
- * **Patrocinador:** directivo de alto rango que apoya a la Unidad de Gestión desde una institución co-responsable por el PAC; el patrocinador dicta instrucciones al resto de la organización para asegurar la interiorización de las acciones climáticas.

I. 8. Asignación de responsabilidades y planeación presupuestal

Es preciso que, desde la etapa de planeación, los Programas de Acción Climática fijen un **orden institucional claro, con asignaciones de personal y presupuesto adecuados para la instrumentación, el monitoreo y el seguimiento de las acciones.**

A continuación se delinearán algunas de las directrices institucionales y presupuestales que el evaluador deberá considerar necesarias para optimizar la gestión del PAC.

Asignación de responsabilidades

En materia de recursos humanos, el evaluador deberá calificar el desempeño del PAC en tres rubros principales, descritos en la presente sección:

a) Arquitectura institucional básica

Como mínimo, la gestión del PAC debió haber contemplado los siguientes elementos institucionales:

- * **Comité del PAC:** a nivel ejecutivo, está conformado por el conjunto de funcionarios del

LA FIGURA DEL “PATROCINADOR”

Diversos gobiernos locales que han establecido programas de acción climática han subrayado la utilidad de contar con “aliados” en niveles jerárquicos superiores dentro de la administración pública. Esto permite a las unidades de instrumentación apalancar voluntades y permear los objetivos climáticos hacia el resto de las instituciones gubernamentales.

Para más información: (Carbon Trust, 2008)

La Figura I.10 muestra cómo se deberían acomodar estos elementos en la estructura orgánica del gobierno, de una manera ideal. Aunque los términos con los que se designa a cada uno de ellos pueden variar, **el evaluador debe guiarse por este diagrama para identificar a las dependencias y el personal con estas cuatro funciones para cada acción contenida en el PAC.**

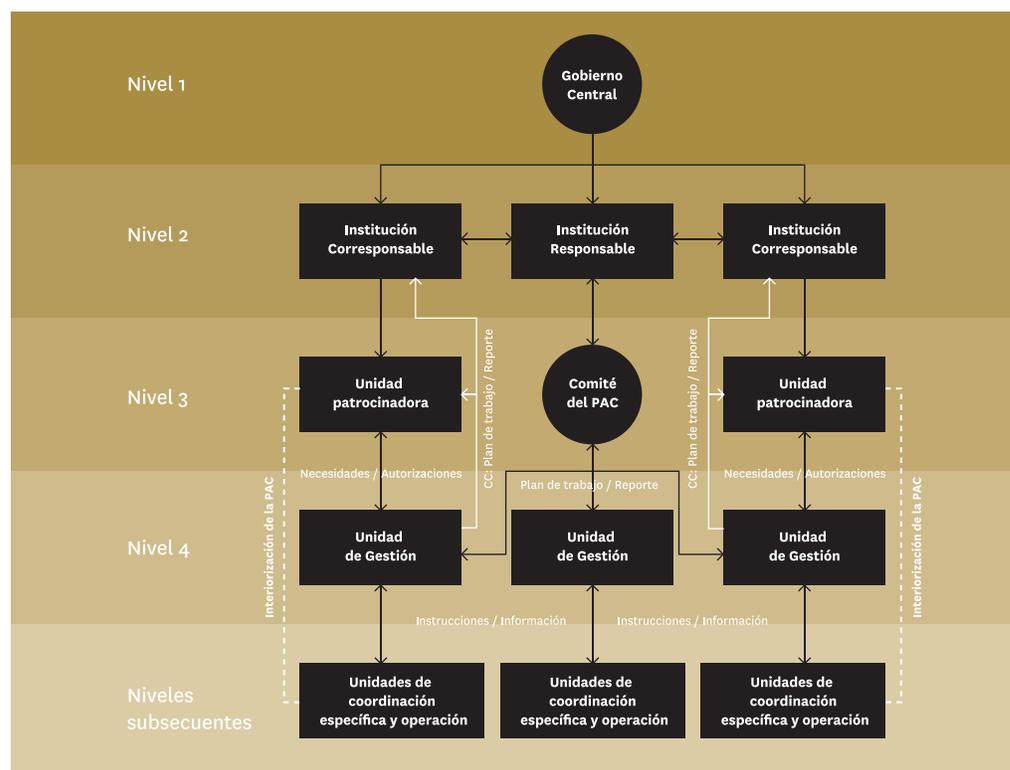
La base de la estructura organizacional del PAC debería estar compuesta por **Unidades de coordinación específica y operación**, las cuales instrumentan en campo las acciones climáticas. Como se verá en secciones subsecuentes de la guía, éstas se habrán responsabilizado por el monitoreo, manteniendo bitácoras de medición y cédulas de operación, así como organizando los soportes documentales de primera mano.

La **Unidad de Gestión** se encuentra encabezada por el **Líder de la Acción** en alguna de las secreta-

rias u organismos co-responsables por la instrumentación del PAC –Secretaría de Transportes, Organismo Operador de Agua, Instituto de Vivienda, etc. –. El Líder de Acción es el principal responsable de ejecutar los planes de trabajo y elaborar reportes internos sobre las acciones que caigan en el ámbito de competencia de su institución. Es deseable que tenga, como mínimo, el rango de Director de Área o su equivalente.

La **Unidad Central/Comité del PAC** delinea los planes de trabajo que orientan la actividad de las Unidades de Gestión, funge como un filtro de control de calidad para los datos presentados y sistematiza la información para generar reportes anuales. Por su parte, el **Patrocinador** recibe copia de las actividades relacionadas con el PAC y se encarga de girar instrucciones al resto de la organización. Esto sirve para interiorizar los objetivos e iniciar los procesos que la Unidad de Gestión

Figura I.10 Arquitectura institucional básica del PAC



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

EJEMPLO: ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES PARA UNA ACCIÓN EN EL SECTOR VIVIENDA

Por lo general, la Unidad Central del PAC se ubicará en alguna oficina de gobierno con las atribuciones de una Dirección General. Si, por ejemplo, una acción del PAC consistiese en incorporar tecnologías eficientes en nuevas viviendas, se esperaría que el Líder de la Acción sea un funcionario con atribuciones de director de área dentro del Instituto de Vivienda de la entidad o municipio. Éste deberá contar con el apoyo de un funcionario con atribuciones de Secretario o Director General en el Instituto de Vivienda, quien fungirá como “Patrocinador” de la acción. Ambos se coordinarán y rendirán cuentas al Comité del PAC.

estime necesarios para el cumplimiento del PAC. Este Patrocinador además puede formar parte de la Comisión de Seguimiento delineada en la sección III.3 de esta Guía.

Finalmente, el **Comité del PAC** está conformado por el Coordinador General de la Unidad Central del PAC y por los altos mandos en cada una de las instituciones gubernamentales corresponsables. Ésta se habrá encargado de tomar las principales decisiones del PAC, mantener comunicación continua entre sus miembros para la identificación de retos, obstáculos y éxitos durante de la instrumentación del Programa. A nivel operativo, el Comité del PAC concentra y revisa los reportes técnicos; con base en ello recibe retroalimentación del resto de las unidades y de la Comisión de Seguimiento, generando con ello los Reportes Públicos anuales (ver Capítulo III).

b) Correspondencia entre responsabilidades y ámbitos de competencia.

Las áreas de gobierno con mayores atribuciones en los sectores relacionados con el cambio climático, deben asumir las mayores responsabilidades del PAC. Por tanto, el evaluador se deberá asegurar de que, durante el proceso de ejecución, las áreas de gobierno con principal injerencia en el ámbito de la acción no hayan sido omitidas.

En términos generales, el evaluador deberá verificar que la instrumentación del PAC se haya apoyado principalmente en las siguientes áreas de gobierno -mostradas en orden de importancia-, pues son las que suelen tener las mayores atribuciones legales y administrativas para afectar los sectores clave del cambio climático:

ÁREAS DE GOBIERNO SOBRE LAS CUALES SE DEBERÍA BASAR LA INSTRUMENTACIÓN DEL PAC:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Energía | 7. Desarrollo/ Fomento Económico |
| 2. Medio Ambiente | 8. Salud |
| 3. Comunicaciones y transporte | 9. Protección Civil |
| 4. Agricultura y ganadería | 10. Organismos operadores de agua |
| 5. Desarrollo Urbano y Ecología | 11. Educación Pública |
| 6. Obras Públicas | |

Nota: es imprescindible que estas áreas de gobierno sean parte del PAC. Sin embargo, esta lista no es exhaustiva. Las dependencias de gobierno involucradas en la instrumentación del PAC se habrán elegido con base en la naturaleza misma de las acciones seleccionadas.

EJEMPLO: VERIFICAR QUE UNA AGENCIA CLAVE PARA LA INSTRUMENTACIÓN DEL PAC NO HAYA SIDO OMITIDA.

Acción adaptación N17: Diversificación en la producción de los granos básicos para enfrentar los efectos de la variabilidad y cambio climático en las comunidades de la microcuenca del estado.

En este caso, el evaluador debería corroborar que la Secretaría de Agricultura del Estado se encuentre gestionando la medida, pues es la dependencia de gobierno con las atribuciones y el capital político necesarios para instrumentar programas con el sector agropecuario.

Asimismo, es claro que la Unidad Central y las Unidades de Gestión necesitan capital organizacional y margen legal suficientes para el proceso de instrumentación. Por este motivo, antes de haber expedido el PAC, el gobierno local o estatal tendría que haber **obtenido el compromiso de todas las dependencias, poderes y agencias con el mandato para incidir en las acciones climáticas seleccionadas.**

La tarea del evaluador en este sentido será la de verificar que para cada acción analizada, el Líder de Acción cuente con **las atribuciones legales y el rango administrativo** que exigen las actividades a su cargo. El primero está dado por los reglamentos de las instituciones públicas, mientras que el segundo por la estructura orgánica de las mismas.

EL EVALUADOR SE DEBE ASEGURAR QUE:

- ✓ Las dependencias las mayores atribuciones sean también quienes tienen mayores responsabilidades en la instrumentación del PAC.
- ✓ El “Líder de la Acción” tenga el rango administrativo necesario para instrumentar la medida.
- ✓ El “Líder de la Acción” conozca y comprenda los criterios bajo los cuales será evaluada su labor en el contexto del PAC.
- ✓ La unidad de instrumentación posea las atribuciones legales que requiere la medida.

EJEMPLO: ÁMBITOS DE COMPETENCIA DE LAS UNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN EN EL PAC

En el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático de Nuevo León, cada acción de mitigación es acompañada por una lista de las dependencias gubernamentales y los programas de política pública que justifican la jurisdicción de la entidad sobre la materia en la que se actúa.

Acción estratégica de mitigación GEI (7) Construcción Bioclimática

Acción: implementar en el ámbito urbano y rural incentivos para impulsar la construcción de edificaciones bioclimáticas (habitacional o comercial) y mejoramiento de las existentes.

Jurisdicción del Estado: Secretaría de Desarrollo Sustentable y sus Órganos Desconcentrados bajo la línea estratégica de Vivienda Sustentable, desarrollo urbano y ordenamiento territorial y la línea de Producción y Consumo Sustentable.

Medida aplicada: gestión de presupuesto para el programa de Desarrollos Urbanos Sustentable y uso eficiente de energía en el sector residencial.

Fuente: Programa de Acción ante el Cambio Climático 2010-2015 (Medina et.al., 2010).

Tabla I.4 Asegurar correspondencia entre responsabilidades y ámbitos de competencia: ejemplos

Acción	Criterio a considerar para la evaluación de responsabilidades y competencias
Monitoreo epidemiológico del dengue a través de la instalación de ovitrampas.	En este ámbito, el rango administrativo mínimo de la unidad de instrumentación corresponderá al Director del Área de Vigilancia e Inteligencia Epidemiológica, pues de ésta depende la obtención y gestión de los recursos materiales para el monitoreo epidemiológico al interior de la Secretaría de Salud de la entidad ³⁷ .
Expedición de una norma de eficiencia vehicular.	La expedición de normas es mandato de la legislatura local. Por tanto, la Unidad de Gestión deberá estar liderada por un legislador, y respaldada por un elemento de apoyo técnico en la Secretaría de Medio Ambiente o de Comunicaciones y Transporte en la demarcación.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

⁴⁰ Las delegaciones estatales de SEMARNAT y SEDESOL pueden auxiliar a los gobiernos locales en materia de capacitación; asimismo, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Embajada Británica y Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI) son algunas de las organizaciones que suelen compartir su experiencia para la correcta instrumentación de acciones de eficiencia energética, gestión de residuos, etc.

La Tabla I.4 muestra un par de ejemplos con los principios anteriormente señalados.

La falta de correspondencia entre las responsabilidades y las atribuciones de la unidad de instrumentación dará lugar a áreas de oportunidad para la correcta gestión del PAC.

c) Disponibilidad de personal capacitado.

La instrumentación exitosa del PAC requiere que los actores involucrados estén sensibilizados respecto al fenómeno de cambio climático y, de preferencia, familiarizados con los conceptos y herramientas empleados en la elaboración de la política climática³⁸.

Líderes de Acción

Lo anterior es particularmente relevante para los “Líderes de Acción” pues ellos son responsables de “permear” los objetivos del PAC en cada una de las unidades corresponsables y sus áreas técnico-operativas.

Como parte de la evaluación, será útil **revisar los antecedentes formativos y profesionales de cada uno de los Líderes de Acción** con el objetivo de caracterizar su grado de preparación para instrumentar el PAC.

Es deseable que los Líderes de Acción:

- * Cuenten con alguna especialización académica en las áreas afines a energía, medio ambiente, ingeniería civil, física o química, geografía, biología, desarrollo urbano y demografía; una alternativa sería la acreditación de un tiempo considerable de experiencia profesional en estas áreas.

- * Certifiquen antecedentes académicos o profesionales que comprueben su sensibilización ante el fenómeno de cambio climático.
- * Conozcan y comprendan los criterios bajo los cuales será evaluada su labor en el contexto del PAC. Se recomienda que ello haya sido certificado por escrito.

De existir una falta de congruencia entre la experiencia del funcionario y las actividades del PAC que le fueron asignadas, se esperaría que éste haya recibido una capacitación que lo certifique, por escrito, como gestor del PAC⁴⁰.

Unidades de Gestión

El evaluador deberá verificar la existencia de capacidades técnicas suficientes en la Unidad de Gestión para llevar a cabo las actividades implicadas en la instrumentación del PAC. Esto lo podrá lograr a través de la revisión de las descripciones de cargo, semblanzas de los funcionarios y entrevistas directas con el personal de las unidades.

Si se detecta que el área evaluada no contó con el capital humano requerido, se recomendará la **contratación de personal adicional especializado**, en su defecto, deberá sugerirse la gestión de **actividades de capacitación con personal de las secretarías de estado o con agencias técnicas de cooperación**⁴⁰.

Puesto que este análisis variará significativamente dependiendo del sector, la persona que emite recomendaciones al respecto deberá estar familiarizada con los conocimientos técnicos y habilidades que exige la acción evaluada.

⁴¹ Las entidades federativas --y los municipios a través de ellas-- pueden solicitar recursos del Ramo 16 a la Cámara de Diputados, vía la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para proyectos relacionados a medio ambiente. También se puede solicitar apoyo a instituciones crediticias como BANOBRAS y Financiera Rural, las cuales tienen programas específicos para medio ambiente, atención a desastres naturales etc. En el ámbito internacional, algunas de las agencias que pueden otorgar financiamiento y apoyo técnico son: el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), así como los gobiernos de Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Japón y Suecia a través de sus agencias internacionales de cooperación para el desarrollo.

EJEMPLO: PERSONAL TÉCNICO CAPACITADO

Acción mitigación N5: Lograr el aprovechamiento energético del metano en al menos 50% de los rellenos sanitarios de la entidad.

En este caso, se esperaría la contratación de tiempo completo de un ingeniero químico con conocimientos sobre la generación de energía a partir de biomasa, así como la contratación externa de técnicos mecánicos y eléctricos para la instalación y operación de la tecnología.

Planeación presupuestal

Durante la etapa de planeación, la Unidad Central del PAC debe haber identificado y asignado los recursos tecnológicos, informáticos y financieros⁴¹ requeridos para llevar a cabo y dar seguimiento a las acciones propuestas. Para ello, habrá sido necesaria la realización de **estudios técnicos y económicos para cada acción**. Una vez concluido el PAC, la comparación entre los recursos estimados y los recursos efectivamente ejercidos facilitará la planeación presupuestal en años subsiguientes.

Para evaluar este elemento de diseño, es preciso referirse a **los reportes de egresos de la entidad federativa o el municipio durante el periodo evaluado**, los cuales están contenidos en su Cuenta Pública. La Figura I.11 muestra un ejemplo de este documento.

CRITERIOS PARA EVALUAR LA PLANEACIÓN PRESUPUESTAL

- ✓ Las acciones no son financiadas con gasto corriente, sino que han sido asignadas a una partida presupuestal fácilmente trazable.
- ✓ No hubo omisión presupuestal por falta de estimación del costo de la medida, falta de solicitud o asignación presupuestal.
- ✓ Los recursos programados son congruentes con los análisis de costos que se llevaron previo al arranque del PAC.

Figura I.11 Ejemplo de una Cuenta Pública para la revisión del presupuesto

EGRESOS POR ACTIVIDAD INSTITUCIONAL CON RECURSOS FEDERALES										
Unidad responsable: (clave)										
R	3R	AI	Denominación	Resultado físico			Alcanzado	Resultado presupuestal		
				Unidad de medida	Origen	Modificado		Origen	Modificado	Ejercido
(2)	(2)	(2)	Nombre del proyecto.	Vehículo.	1.0	1.0	1.0	\$0.00	\$822,600.00	\$822,600.00
10	02	05								

En este ejemplo, el rubro "Origen" no muestra recursos programados; no obstante, el proyecto sí ejerció recursos, lo cual es reflejo de áreas de oportunidad en la planeación del presupuesto.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Esta revisión debe corroborar el que cada acción haya sido incluida en alguna de las partidas presupuestales de la Unidad Central del PAC, o en su defecto, en alguna de las partidas presupuestales de instituciones co-responsables. En caso de tratarse de una medida financiada con recursos externos, el evaluador deberá solicitar acceso a los documentos que muestren los recursos programados.

Es deseable que la asignación de recursos se haya limitado a una partida presupuestal, en el ánimo de impulsar la transparencia y trazabilidad en el ejercicio de los recursos.

En caso de detectar que las medidas están siendo financiadas con gasto corriente, cuyo flujo inestable pone en riesgo su persistencia en el tiempo, el evaluador deberá emitir una recomendación al respecto. Aquellos proyectos que hayan ejercido recursos sin haberlos tenido programados de origen, como se muestra en la Figura I.11, denotarán una falla en la planeación presupuestal del PAC.

El presupuesto así planeado debe haberse basado en los análisis de costos que se llevaron a cabo

Aunque es posible que las acciones del PAC reciban financiamiento privado, federal e incluso internacional, la experiencia indica que la mayor parte de los recursos provendrá del propio presupuesto de la entidad o municipio.

como estudios previos para la propuesta de las acciones del PAC, confiriendo prioridad presupuestal a las acciones clave. Las acciones clave son, por lo general, los proyectos que mayores recursos financieros demandan. Por tanto, es deseable que para éstas el gobierno haya abierto una nueva partida presupuestal, lo cual transparentará el ejercicio de los recursos.

Es también deseable el que se hayan manejado por separado los recursos asignados a la ejecución y monitoreo, y los recursos destinados al seguimiento y evaluación de las acciones; de esta manera se garantizará la existencia de flujos económicos suficientes para el acompañamiento del PAC.

Existen otros elementos cuya presencia es relevante al momento de evaluar el diseño de un PAC, pero que escapan los alcances de la presente guía. En este sentido, se puede hacer referencia a la existencia de espacios de concertación política, el establecimiento de alianzas estratégicas con actores clave y el impulso a mecanismos de participación social. Es también deseable la institucionalización de la colaboración con otros niveles de gobierno y entidades vecinas –particularmente en zonas metropolitanas, donde existen estrechas relaciones espaciales y funcionales con otros municipios–. Es responsabilidad del evaluador reparar en estos aspectos para poder emitir las recomendaciones pertinentes.

II. Medición y monitoreo

INTRODUCCIÓN
10 - 15

DIAGNÓSTICO Y
PLANIFICACIÓN
16 - 42

MEDICIÓN Y
MONITOREO
43 - 56

REPORTE Y
SEGUIMIENTO
57 - 64

VERIFICACIÓN Y
EVALUACIÓN
65 - 81

LOS LOGROS DE UN PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA serán acreditables en la medida que hayan existido procedimientos metódicos y claros para instrumentar y registrar los resultados de las acciones. En este sentido, es durante las fases de medición y monitoreo que se generan los insumos más importantes para obtener resultados favorables en los procesos de verificación y evaluación.

La frecuencia y el carácter de las actividades de monitoreo habrán sido definidas en función de la naturaleza de la medida, así como de los recursos disponibles. No obstante, como se constatará en este capítulo, **es requisito indispensable el haber llevado evaluaciones internas periódicas sobre las actividades de monitoreo, de manera que sea posible establecer controles de calidad y registrar oportunamente el progreso del PAC.**

A continuación se describen los elementos básicos que el evaluador deberá identificar para calificar positivamente las etapas de medición y monitoreo.

En términos generales, los procesos de medición, monitoreo y reporte deberían ser:

- * Consistentes
- * Técnicamente robustos
- * Fáciles de verificar
- * Objetivos
- * Sencillos
- * Relevantes
- * Costo-eficientes

Estos principios deberán aplicarse de manera balanceada, particularmente cuando se analiza el costo y la efectividad de las medidas (Vine, et al., 1999).

II. 1. Valoración sobre la institucionalización del PAC

Para que existan procesos robustos de instrumentación, medición y monitoreo, es necesario que las instituciones involucradas en la gestión del PAC se **apropien** de la acción climática y **rindan cuentas** respecto a ésta.

En este sentido, la consolidación institucional del PAC habrá requerido la **modificación de las directrices bajo las cuales opera la administración pública**, de manera que los compromisos y actividades del PAC se incorporen a las responsabilidades gubernamentales.

CRITERIOS A CONSIDERAR PARA EVALUAR LA INSTITUCIONALIZACIÓN DEL PAC

- ✓ Se hicieron las modificaciones pertinentes a la estructura orgánica y a los manuales de procedimientos administrativos para incorporar los requerimientos técnicos, funciones, actividades y sanciones del PAC.
- ✓ Las designaciones del brazo operativo del Comité Central del PAC se hicieron oficiales por escrito.
- ✓ Las designaciones de los Líderes de Acción se hicieron oficiales por escrito.
- ✓ Las instituciones involucradas incorporaron la acción climática a sus indicadores de desempeño.

A través de consultas en internet, revisión documental y entrevistas directas con el personal que gestiona el PAC, el evaluador deberá determinar si:

- * **Se modificaron la estructura orgánica y los manuales de procedimientos administrativos** de las instituciones que conforman la Unidad Central y las Unidades de

Gestión, de manera que se incorporaron los cargos y actividades relacionados con el PAC, así como las sanciones correspondientes por la falta de cumplimiento con los lineamientos climáticos acordados. Las descripciones de los puestos clave de acción climática – miembros de la Unidad Central y Líderes de Acción– deben delinear los requerimientos técnicos específicos que demanda el cargo.

- * **La designación de la Unidad Central de coordinación se hizo oficial y por escrito**, confiriéndole la expresa responsabilidad de ser el brazo operativo del Comité del PAC.
- * **La designación de los Líderes de las Acciones se hizo oficial y por escrito**, confiriéndoles la expresa responsabilidad de rendir cuentas por sus respectivas acciones climáticas, requiriendo además su coordinación con la Comisión del PAC para las actividades de monitoreo y reporte.
- * **La acción climática se integró a los indicadores de gestión** de las instituciones gestoras del PAC.

Asimismo, el evaluador deberá indagar si los Líderes de Acción recibieron un borrador de plan de trabajo para la acción que les correspondió gestionar, el cual debieron haber trabajado con eComité del PAC para acordar una versión final.

Es fundamental que las acciones clave del PAC, o aquellas que demandan los mayores recursos económicos y humanos, no se haya conceptualizado como una mera “carga adicional” de trabajo a las oficinas de gobierno existentes. Por tanto, un cambio en la asignación de responsabilidades debe conllevar una reconfiguración institucional que incluya las contrataciones recursos e incentivos pertinentes.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL FLUJO DE RECURSOS

- ✓ Hubo suficiencia presupuestal, en tiempo y forma, para el adecuado cumplimiento de cada una de las acciones del PAC.
- ✓ No existieron retrasos en la liberación de fondos, ni hubo una cancelación total o parcial de los mismos.

II. 2. Corroboración del flujo de recursos económicos

La oportuna planeación de los fondos destinados a la instrumentación del PAC (sección I. 8) no garantiza el oportuno flujo de los mismos. Por tanto, el evaluador **deberá corroborar que los fondos se hicieron disponibles y se ejercieron para el propósito originalmente planteado**

A través de un proceso de evaluación semejante al delineado en la sección I. 8, el evaluador deberá confirmar que los recursos comprometidos a las acciones del PAC hayan sido liberados en tiempo y forma.

Si al momento de revisar la Cuenta Pública o los documentos pertinentes se detectan variaciones entre el presupuesto planeado y el ejercido, se deberán registrar las causas que motivaron tales circunstancias. Ello, particularmente cuando el evaluador detecta un menor ejercicio de los recursos programados originalmente. Esta operación contribuirá a detectar errores de asignación presupuestal que pudieran ser prevenidos en el futuro.

Además de las Cuentas Públicas, el evaluador podrá consultar la documentación de monitoreo, revisar los reportes internos de avance y entrevistar personalmente a los gestores del PAC, para entonces determinar con mayor claridad si hubo un flujo suficiente y puntual de los recursos.

Figura II.1 Ejemplo: Flujo de los recursos presupuestales

EGRESOS POR ACTIVIDAD INSTITUCIONAL CON RECURSOS FEDERALES										
Unidad responsable: (clave)										
R	3R	AI	Denominación	Unidad de medida	Resultado físico			Resultado presupuestal		
					Origen	Modificado	Alcanzado	Origen	Modificado	Ejercido
(2)										
10	(2)	(2)	Nombre del proyecto.	Vehículo.	1.0	1.0	1.0	\$745,000.00	\$50,600.00	\$50,600.00
	02	05								

En este ejemplo, el evaluador deberá entrevistar al responsable y consultar la sección de la Cuenta Pública donde se explican las variaciones programáticas de actividades institucionales, para con ello identificar si la disminución en el flujo esperado de recursos se debió a un recorte presupuestal.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

II. 3. Cumplimiento del plan de trabajo

La *plan de trabajo o manual de procedimientos* es un documento que detalla los objetivos, las actividades y los instrumentos empleados para llevar a cabo las acciones del PAC. En principio, el plan de trabajo tiene como objetivo orientar el trabajo del equipo de instrumentación, homogeneizando las instrucciones que éste recibe. No obstante, además sirve para los procesos de verificación interna y para que evaluadores externos, como la Comisión de Seguimiento (sección III.3), puedan conocer la secuencia de actividades que respaldan los resultados que finalmente se reportan.

En consecuencia, el evaluador deberá **corroborar la existencia de un documento donde se delineen las actividades que el equipo siguió y actualizó al momento de instrumentar la acción.**

La *integridad* del plan de trabajo estará determinada por la presencia y el detalle brindado respecto a los siguientes elementos:

- * **Justificación.** Una explicación de cómo contribuye la acción climática a los objetivos del PAC.
- * **Métrica y metas.** Los resultados esperados para la acción al término del PAC y los indicadores empleados para el monitoreo y reporte.
- * **Responsables.** Los títulos de los departamentos o agencias de gobierno involucrados en la acción, así como el nombre y cargo de los principales responsables.

- * **Aliados.** Los nombres de los representantes de otras agencias u organizaciones involucradas (instituciones de gobierno coadyuvantes, organizaciones de la sociedad civil, cámaras de comercio, consultores externos, etc.).
- * **Programa de actividades.** Un listado de los procesos que requirió la acción y un desglose del proceso de instrumentación:
 - Actividad
 - Entregables parciales y finales
 - Calendarización
- * **Recursos.** Una relación y justificación de los recursos humanos, económicos y materiales que demandó la ejecución y seguimiento de la acción.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO

- ✓ Existió un plan de trabajo para las acciones del PAC.
- ✓ El plan de trabajo es integral.
- ✓ El plan de trabajo se actualizó anualmente.
- ✓ Los entregables comprometidos se completaron.
- ✓ Se cumplió con la calendarización.

Tabla II.1 Ejemplo resumido de un plan de trabajo

META: "REDUCIR LA INTENSIDAD DE CARBONO DEL SISTEMA DE AGUAS"		
Concepto	Descripción	Observaciones
Acción	Elevar el uso de agua reciclada.	Se incluye el objetivo de la acción.
Relación entre la acción y los objetivos del Programa de Acción Climática (PAC)	<p>Se ha estimado que, en la demarcación, aproximadamente 19% de la electricidad y 30% del gas natural para consumo final, son empleados en los procesos de transporte, tratamiento, distribución y uso final del agua. Estos dos rubros contribuyen con 25 y 6 por ciento de las emisiones de GEI/CEI en la demarcación, respectivamente.</p> <p>En este contexto, la presente acción se avoca a reducir la intensidad de carbono del sector que almacena, transporta y suministra agua para saciar la demanda agrícola, residencial y comercial.</p> <p><i>Este plan se responsabiliza por la implementación de la acción II.6 del Programa de Acción Climática</i></p>	Se incluye una referencia directa al elemento en el catálogo de acciones del PAC.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medir el uso de agua reciclada. 2. Elaborar un Plan Integral para el Uso de Agua Reciclada. 3. Buscar fuentes de financiamiento para ampliar la capacidad de reciclaje. 4. Coordinarse con otras agencias. 5. Llevar a cabo una reforma regulatoria. 6. Apoyar investigación en el sector 	La 1ª actividad sirve para fijar la "línea base" a partir de la cual se medirán los logros de la acción.
Agencias de gobierno	Líder de Acción: Comisión Estatal del Agua. Otros: Organismos Operadores de Agua; Departamento de Salud Pública.	Ambos rubros permiten identificar a las partes interesadas.
Otros sectores	Empresa encuestadora; directores de operaciones de SIMSA, PROVIM & CTR (empresas de reciclaje de agua); la Asociación para el Reúso del Agua y una ONG del ramo ambiental.	
Métrica y metas	Se tiene como objetivo aumentar el uso de agua reciclada en 300 mil m ³ /año para 2020; el uso aumentará 300 mil m ³ /año durante el periodo 2020-2030. Los ahorros energéticos anuales equivaldrán a 627 GW/h en 2020 y 1,254 GW/h en 2030, lo cual equivale a 310.1 Mton y 630.2 Mton ton de CO ₂ e, respectivamente.	Se utiliza un indicador tipo producto que incluye una referencia temporal.
Descripción de actividades		
Actividad 1: Medir el uso actual de agua reciclada.	La Comisión Estatal del Agua desarrollará un sistema electrónico de reporte para medir el uso de agua reciclada en la entidad. Los Organismos Operadores de agua usarán este sistema para reportar anualmente la cantidad de agua que reciclan. Se estima que el desarrollo del sistema tomará de dos a tres años, dependiendo de los recursos disponibles. En 2010, el Consejo Estatal del Agua desarrollará una encuesta voluntaria para poder establecer la línea base de reúso de agua.	Unidad responsable: Comisión Estatal del Agua.
		Entregables y programación: Resultados de la encuesta línea base: 10/2010 Sistema electrónico de reporte: 06/2012
Actividad 2: Elaborar un Plan Integral para el Uso de Agua Reciclada.	Se elaborará un registro con los planes municipales de reciclaje de agua existentes; se identificarán aquellos que están en desarrollo y aquellos faltantes. Cuando sea necesario, se solicitará a los Organismos Operadores de Agua que robustezcan sus planes de reciclaje de agua. La Comisión Estatal del Agua dictará los lineamientos de los Planes; los Organismos Operadores de Agua deberán apearse a éstos.	Unidades responsables: Comisión Estatal del Agua y Organismos Operadores
		Entregables y programación: Revisión de planes de reciclaje de agua existentes: 06/2012 Generación de nuevos planes y modificaciones a planes existentes: 06/2013

META: “REDUCIR LA INTENSIDAD DE CARBONO DEL SISTEMA DE AGUAS”		
<p>Actividad 3: Buscar financiamiento para ampliar la capacidad de reciclaje.</p>	<p>Como parte de sus actividades de financiamiento, el Departamento de Asistencia Financiera de la Comisión Estatal del Agua identificará fondos para diseñar, planear y construir nueva infraestructura de reciclaje de agua.</p> <p>Los reportes incluirán información sobre los préstamos y los bonos usados para la construcción de nueva infraestructura, así como el porcentaje de avance de las obras.</p>	<p>Unidad responsable:</p> <p>Departamento de Asistencia Financiera de la Comisión Estatal del Agua.</p>
		<p>Entregables y programación:</p> <p>Reporte de préstamos, bonos y avance de obras: cada julio.</p>
<p>Actividad 4: Coordinarse con otras agencias.</p>	<p>Considerando que hay una multiplicidad de actores estatales y municipales involucrados en el reciclaje de agua, se creará un comité de coordinación, el cual se reunirá periódicamente para discutir el avance de la acción y las actividades necesarias para fortalecerla.</p> <p>El comité estará presidido por la Comisión Estatal del Agua y conformado por representantes de los Organismos Operadores a nivel municipal, la Asociación para el Reúso del Agua, y un representante de una organización no gubernamental del ramo ambiental.</p>	<p>Unidad responsable:</p> <p>Comisión Estatal del Agua; Organismos Operadores; Asociación para el Reúso del Agua.</p>
		<p>Entregables y programación:</p> <p>Relatorías de las reuniones llevadas a cabo trimestralmente. La primera reunión se llevará a cabo en septiembre de 2010.</p>
<p>Actividad 5: Llevar a cabo una reforma regulatoria.</p>	<p>Si bien la Comisión Estatal del Agua ha adoptado una política general para el reciclaje del agua, hasta el momento los grupos de trabajo de la Comisión trabajan de manera independiente con los actores municipales para el control de sales y nutrientes en el agua. El Departamento de Salud Pública se encargará de establecer lineamientos uniformes a nivel estatal para el uso de agua reciclada, en congruencia con los estándares sanitarios aplicables.</p>	<p>Unidad responsable:</p> <p>Departamento de Salud Pública.</p>
		<p>Entregables y programación:</p> <p>Emisión de norma: 05/2014 Adaptación de planes a la nueva norma: 2 años a partir de la emisión de la norma.</p>
<p>Actividad 6: Apoyar actividades de investigación.</p>	<p>Se otorgará financiamiento a entidades que realicen labores de investigación en materia de reciclaje de agua. El objetivo de éstas será elevar la calidad de la información sobre agua reciclada para fortalecer la confianza de la opinión pública. Asimismo, se llevarán a cabo procesos de monitoreo epidemiológico y estudios sobre tecnologías para la desinfección del agua.</p>	<p>Unidades responsables:</p> <p>Comisión Estatal del Agua y Departamento de Salud Pública</p>
		<p>Entregables y programación:</p> <p>Relación del número, monto y descripción de becas otorgadas: cada mes de julio. Reportes de monitoreo epidemiológico: cada tres meses.</p>

META: "REDUCIR LA INTENSIDAD DE CARBONO DEL SISTEMA DE AGUAS"				
Recursos	Recursos humanos adicionales al personal de las agencias:			El plan de trabajo permitió identificar si la acción exige personal técnico y recursos económicos adicionales en la unidad de instrumentación. Asimismo, sirve para hacer referencia a documentos de soporte que fortalecerán la trazabilidad de las acciones.
	2 Profesionales en ingeniería química	Comisión Estatal del Agua, tiempo completo.	Revisión de los planes municipales de manejo.	
	1 Profesional en biología	Departamento de Salud Pública	Supervisión y reporte del monitoreo epidemiológico.	
	Recursos económicos adicionales al presupuesto de las agencias:			
	4.5 millones de pesos (desembolso único)	Elaboración de encuesta línea base	Ver cotización adjunta: Encuesta.pdf	
	6 millones de pesos (desembolso único)	Elaboración de sistema de reporte electrónico.	Ver cotización adjunta: Sist_Reporte.pdf	
	3 millones de pesos anuales.	Contratación de laboratorio certificado	Ver cotización adjunta: Laboratorio.pdf	
	2 millones de pesos anuales.	Becas de investigación	Ver convenio adjunto: Becas_reciclaje.pdf	
	Recursos materiales:			
	Hardware de servidor actualizado 320 Power Edge 8 GB de RAM, tarjeta RAID con disco de 500 GB.	Equipo necesario para instalar el sistema de reporte electrónico para uso de aguas recicladas.		

Fuente: Centro Mario Molina, 2012, adaptado de (WET-CAT California, 2009).

El plan de trabajo habrá sido el documento rector para las unidades que ejecutan la acción; éste **debió haber sido actualizado anualmente conforme a los avances logrados**, e incluir las modificaciones que sufrió el proceso de instrumentación y los recursos planeados en función de los contratiempos que suelen presentarse una vez que la acción es llevada a campo. Esto será fundamental para no repetir errores y librar obstáculos particularmente difíciles en PACs subsecuentes.

Asimismo, la revisión del plan de trabajo permitirá al evaluador determinar si todos los entregables planeados fueron presentados en tiempo y forma; con ello, podrá identificar obstáculos y retos a abordar en la etapa de recomendaciones (sección IV.5).

II. 4. Revisión de las actividades de medición y monitoreo

Las labores de medición y monitoreo son el elemento más importante para evaluar la instrumentación del PAC y determinar el grado de efectividad de las acciones.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL MONITOREO DE LAS MEDIDAS

- ✓ Cada acción cuenta con una bitácora de medición o cédula de operación.
- ✓ Las bitácoras y cédulas son integrales.
- ✓ Se establecieron procesos internos para el aseguramiento de calidad.
- ✓ Las variables fueron monitoreadas de manera consistente.
- ✓ Existe una clara definición de los sitios y periodicidad para el monitoreo.
- ✓ Se sistematizó la información generada durante el monitoreo.
- ✓ Los procesos de monitoreo y evaluación interna estuvieron orientados a la persistencia de acciones.

Si bien la adecuada selección del método de medición habrá estado en función de las características y el presupuesto asignado para la acción evaluada, **el diseño y la documentación de los procesos de medición y monitoreo debieron**

⁴² Para un ejemplo de los hitos, ver la sección I.6 de esta guía.

cumplir con una serie de lineamientos generales, descritos en la presente sección.

Bitácoras de medición y cédulas de operación

La elaboración de un diagnóstico respecto a las etapas de medición y monitoreo requiere que el evaluador cuente con acceso completo a la información contenida en las **bitácoras de medición y cédulas de operación**. En el contexto del PAC, dichas bitácoras y cédulas se refieren a los registros físicos o electrónicos que fueron mantenidos y actualizados por las Unidades de coordinación específica y operación (ver Figura 1.10) durante la instrumentación del PAC.

Mientras que las **bitácoras** habrán sido usadas para monitorear acciones cuantificables con “indicadores-acción”, las **cédulas** de observación se habrán empleado para monitorear las *acciones de tipo proceso* y sus respectivos “hitos” o eventos clave⁴².

Ambos instrumentos habrán contribuido a cumplir los siguientes propósitos:

- * Registrar el comportamiento de los indicadores físicos o datos de actividad de las acciones; en las acciones de tipo proceso, las cédulas habrán servido para registrar la evolución y grado de cumplimiento de los hitos planteados.
- * Servir de insumo para construir bases de datos y memorias de cálculo que muestren cómo evoluciona el comportamiento de los indicadores durante la instrumentación del PAC.
- * Explicar los valores por defecto (default) y los supuestos empleados para la cuantificación de los *indicadores-acción e hitos* del PAC.

Para cumplir cabalmente con estos propósitos y contribuir a la trazabilidad de las acciones (ver sección IV. 2), es deseable que las bitácoras y cédulas contengan la información mostrada en el ejemplo resumido de la Tabla II.2.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA LOS PROCESOS DE MEDICIÓN Y MONITOREO

Para poder verificar que los procesos de monitoreo han cumplido con estándares adecuados de medición, tanto la Unidad de Gestión como el posterior evaluador del PAC deberán revisar que las bitácoras contengan información disponible y precisa respecto a:

- ✓ **Línea base:** el valor y la fuente de los datos que reflejan el comportamiento u operación usual de las variables, en ausencia de acción climática.
- ✓ **Actividades de recolección de datos:** qué tipo de actividades y qué metodologías se siguieron para obtener los valores de las variables después de la instrumentación de la acción. Ejemplo de estas actividades son la medición directa, el análisis de facturaciones de agua y electricidad, las modelaciones termoenergéticas, la detección remota, la aplicación de encuestas y entrevistas, la elaboración de grupos de enfoque, auditorías e inspecciones in situ, el análisis estadístico, etc.
- ✓ **Valores por defecto (default):** cuáles constantes o valores predeterminados se consultaron de fuentes externas. Por ejemplo, en el caso de construcciones energéticamente eficientes, es necesario conocer el dato de los requerimientos de aislamiento térmico –R– de acuerdo a la zona climática del sitio, así como la referencia.
- ✓ **Calibración:** en caso de ser aplicable, explicar cómo se ajustaron los supuestos y los datos de insumo a las condiciones del proyecto in situ, y qué criterios se emplearon para definir una calibración como adecuada.
- ✓ **Operación del sistema:** en caso de ser aplicable, es necesario especificar los valores de operación de los sistemas monitoreados. Por ejemplo, el factor de potencia, el voltaje de suministro, tipo de combustible empleado, etc.
- ✓ **Representatividad de los datos:** en caso de haber empleado métodos de muestreo y análisis estadístico, explicar el diseño y tamaño de la muestra, así como los procedimientos empleados para asegurar que los valores caen dentro de un intervalo de confianza equivalente o superior a 95%.
- ✓ **Datos faltantes:** en ausencia de información para el cálculo de los datos de actividad, detallar cómo se manejó la información existente y, de ser el caso, fundamentar la correlación con los valores que se emplearon como sustitutos.
- ✓ **Triangulación:** si hubo más de un cálculo para la misma variable, cómo se combinaron los datos para obtener el valor final.
- ✓ **Periodicidad:** verificar que las mediciones se efectuaron en intervalos de tiempo equiparables, en meses no sujetos al comportamiento estacional de las variables.

Para mayor información respecto a la gestión de los procesos de medición y criterios de metrología, se recomienda consultar la norma ISO 10012 y Vine et al., 2009. Para proyectos de eficiencia energética, se recomienda la consulta del Protocolo Internacional de Medida y Verificación (IPMVP por sus siglas en inglés).

Es necesario destacar que el cumplimiento con algunos de los estándares metodológicos más rigurosos de medición y monitoreo implican un uso intensivo de recursos económicos, técnicos y humanos. Por tanto, el evaluador no debe perder de vista que es necesario **dar prioridad a la revisión y caracterización de los métodos empleados para monitorear las acciones clave y aquellas con una mayor incertidumbre asociada.** En este sentido, se esperará que aquellas acciones que conllevan un mayor ejercicio de recursos económicos, que intro-

ducen innovaciones tecnológicas o que no cuentan con suficiente evidencia disponible respecto a su aplicabilidad en diferentes contextos, hayan recibido un monitoreo más puntual y riguroso.

La **aplicación de más de un método de monitoreo** –por ejemplo, el haber complementado las pruebas de laboratorio con entrevistas directas al personal que opera la medida– habrá contribuido a asegurar la calidad de las mediciones en acciones clave.

Tabla II.2 Ejemplo resumido de una bitácora de monitoreo

ACCIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE LAS ESTACIONES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO (STCM)			
Fechas de monitoreo:	Nombre y cargo del responsable por el monitoreo:	Sitios de monitoreo	Puntaje
12-14 de enero de 2011	José Carranza – Subgerente de instalaciones eléctricas	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_EN_2011	N1 ✓
13-15 de abril de 2011	José Carranza	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_ABR_2011	
13-15 de julio de 2011	José Carranza	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_JUL_2011	
12-14 de octubre de 2011	Lourdes Torres - Subgerente de instalaciones eléctricas	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_OCT_2011	
11-13 de enero de 2012	Lourdes Torres	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_EN_2012	
11-13 de abril de 2012	Lourdes Torres	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_ABR_2012	
11-13 de julio de 2012	Lourdes Torres	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_JUL_2012	
10-12 de octubre de 2012	Lourdes Torres	15 Estaciones. Ver archivo: Sitios_M_OCT_2012	
Descripción del monitoreo	Inspección. Las estaciones fueron recorridas a pie; mediante observación directa, se corroboró que el número de luminarias suministradas por la Oficina Central ha sido efectivamente instalado, y que éstas se encontraran en correcto funcionamiento.		N2 ✓
Método de referencia	No aplica. La inspección de luminarias sustituidas y en funcionamiento no se basa en algún estándar o norma a nivel nacional o internacional.		N2 (N/A)
Método de muestreo	Muestreo de etapas múltiples, aleatorio simple. Tamaño de la muestra: se recorrió un total de 120 estaciones, representando 68.6% del total de estaciones donde se aplicó la medida (175). Esta muestra garantiza un intervalo de confianza de 95% y se calculó con base en la siguiente fórmula: $n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{175(0.25)^2 1.96^2}{(174)(0.05)^2 + 0.25^2 (3.8416)^2} = 120$		N4 ✓
Equipo de monitoreo	No aplica. Observación directa.		N2 (N/A)

ACCIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE LAS ESTACIONES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO (STCM)																																																
Indicador-acción: kWh al año consumidos en iluminación del STCM/ número de estaciones	Indicador en año base: De acuerdo a las facturaciones de CFE y estimaciones de STCM, con 175 estaciones, el sistema consumió 50 MWh en iluminación durante el año 2010. Por tanto, se parte de un consumo de energía eléctrica para iluminación equivalente a 285,715 kWh por estación al año.	Indicador meta a 2016: Alcanzar un consumo promedio en iluminación de 270,000 kWh por estación al año.	N1 ✓																																													
Valores por defecto (default) y supuestos:	Al instalar tecnología fluorescente de 2x39 W T12 se logra un ahorro en la demanda promedio de 0.041 kW por luminaria. <u>El ahorro en consumo promedio por luminaria es de 87.73 kWh/año.</u> Al instalar tecnología fluorescente de 2x75 W T12 se logra un ahorro en la demanda promedio de 0.075 kW por luminaria. <u>El ahorro en consumo promedio por luminaria es de 150 kWh/año.</u> Fuente: Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE).		N3 ✓																																													
Indicador físico de la medida: número de luminarias sustituidas y en funcionamiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Registro</th> <th colspan="2">2x39 W T12</th> <th colspan="2">2x75 W T12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enero 2011</td> <td>150</td> <td></td> <td>24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abril 2011</td> <td>80</td> <td></td> <td>55</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Julio 2011</td> <td>65</td> <td></td> <td>75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Octubre 2011</td> <td>195</td> <td>Total 2011: 490</td> <td>50</td> <td>Total 2011: 204</td> </tr> <tr> <td>Enero 2012</td> <td>140</td> <td></td> <td>55</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abril 2012</td> <td>120</td> <td></td> <td>45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Julio 2012</td> <td>155</td> <td></td> <td>60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Octubre 2012</td> <td>110</td> <td>Total 2012: 525</td> <td>75</td> <td>Total 2012: 235</td> </tr> </tbody> </table>		Registro	2x39 W T12		2x75 W T12		Enero 2011	150		24		Abril 2011	80		55		Julio 2011	65		75		Octubre 2011	195	Total 2011: 490	50	Total 2011: 204	Enero 2012	140		55		Abril 2012	120		45		Julio 2012	155		60		Octubre 2012	110	Total 2012: 525	75	Total 2012: 235	N1 ✓
Registro	2x39 W T12		2x75 W T12																																													
Enero 2011	150		24																																													
Abril 2011	80		55																																													
Julio 2011	65		75																																													
Octubre 2011	195	Total 2011: 490	50	Total 2011: 204																																												
Enero 2012	140		55																																													
Abril 2012	120		45																																													
Julio 2012	155		60																																													
Octubre 2012	110	Total 2012: 525	75	Total 2012: 235																																												
Ahorros logrados 2011-2012:	Por sustitución de focos 2x39 WT12 se logró una reducción en el consumo equivalente a 42,988 kWh/año en 2011, y 89,046 kWh/año en 2012.	Por sustitución de focos 2x75 WT12 se logró una reducción en el consumo equivalente a 30,600 kWh/año en 2011, y 65,850 kWh/año en 2012.	N1 ✓																																													
Cálculo de incertidumbre	No se llevó a cabo.		N5 ✗																																													
Indicador-acción:	En total, se logró un ahorro de 154,896 kWh en 2012. Considerando que el número de estaciones se mantuvo constante durante el periodo monitoreado en esta bitácora (175), se logró reducir el indicador-acción a: 284,829 kWh por estación al año.		N1 ✓																																													
Observaciones del monitoreo:	Se detectó que en la estación Lagunilla, las cajas con los focos a instalar fueron olvidadas en el almacén durante 4 meses, por lo que se restó al total estimado de ahorro el equivalente a 25 focos 2x39 durante dicho periodo de tiempo. Por otra parte, en las estaciones Moctezuma y Cuitláhuac se encontraron algunas fallas en el funcionamiento que ya fueron corregidas.																																															
Referencia a bases de datos y otros documentos de soporte:	Ahorros-luminarias-metro.xls; Requisiciones-luminarias2011.pdf; Requisiciones-luminarias2012.pdf; Facturación-CFE2011.pdf; Facturación-CFE2012.pdf																																															

Por lo general, las bitácoras estarán en formato de una hoja de cálculo y podrán contener información adicional a la aquí mostrada. En ocasiones, algunos de los rubros requeridos no serán aplicables para el monitoreo de la medida, pero aún así se deberá sugerir el uso de un formato estandarizado, de manera que se simplifiquen los procesos para la sistematización de los datos.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Tabla II.3 Escala para calificar la integridad de las bitácoras de medición y cédulas de operación

1	Se identifica al responsable por los datos de monitoreo y se incluyen registros históricos para los indicadores físicos de la medida –o la calendarización de los hitos–; se enuncia el indicador en el año base y se muestra su actualización para el periodo monitoreado.
2	Adicional al Rubro 1, se incluye una descripción de la metodología empleada en el proceso de monitoreo o el método para la recolección de datos.
3	Adicional al Rubro 2, se describe con claridad y se cita la fuente de los valores por defecto (default), así como de los supuestos empleados.
4	Adicional al Rubro 3, se explica el método de muestreo, se comprueba que los datos caen en un intervalo de confianza equivalente o superior a 95%, y se ofrecen especificaciones técnicas respecto al equipo de monitoreo empleado –de ser aplicable–.
5	Adicional al Rubro 4, se enuncia el método de referencia y/o existe un cálculo de incertidumbre.

Con base en esta escala, el evaluador podrá calificar la integridad de las bitácoras de medición y cédulas de observación. Las acciones clave se evaluarán con una escala de 1 a 5, mientras que para las acciones coadyuvantes será suficiente el haber cumplido con los primeros tres criterios de evaluación. Cabe señalar que, en términos generales, el quinto criterio no será aplicable para acciones que no mitigan.

Con base en esta escala, el ejemplo mostrado en la Tabla II.2 alcanzaría un puntaje equivalente a 4/5 (= 0.8) en caso de ser una acción clave; en caso de ser una acción coadyuvante se calificaría como 3+/3 (= 1), significando el símbolo de suma (+) el cumplimiento de un requisito adicional a los criterios considerados indispensables para la medida.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Partiendo de lo señalado anteriormente, se sugiere que el evaluador califique de 1 a 5 la integridad de las bitácoras y cédulas de operación, con base en la escala de la Tabla II.3.

Proceso interno para el aseguramiento de calidad

Uno de los principales objetivos de la labores de monitoreo es la supervisión de las acciones durante su instrumentación; de esta manera, es posible evitar y corregir errores oportunamente. Por lo anterior, habrá sido deseable que **las propias Unidades de Operación y Coordinación Específica hayan llevado a cabo procesos internos de aseguramiento de calidad de sus datos**, de manera periódica.

Estos controles de calidad habrán consistido en la selección aleatoria, o al azar, de una serie de datos en la memoria de cálculo donde se registra el avance de la acción⁴³. Estos datos se habrán comparado con los registros físicos, o inspecciones in situ, para corroborar el adecuado manejo y procesamiento de la información, así como la efectiva instrumentación de la medida.

Consistencia en las variables de monitoreo

Puesto que el equipo del PAC habrá definido los indicadores de las acciones y delineado las actividades para construirlos desde las etapas de planificación y de elaboración del plan de trabajo, al momento de emprender las labores de medición la Unidad de Gestión ya habrá delimitado con claridad las variables que estarán sujetas a monitoreo.

Es fundamental que la definición de las unidades variables medidas permanezca constante a lo largo de todo el periodo del PAC, para que así los valores sean comparables y se puedan agregar al momento de presentar los resultados finales del programa.

Las variaciones encontradas en los indicadores deben corresponder a cambios medidos en las variables y no a diferencias en la metodología o en los criterios de monitoreo.

⁴³ Sobre éstos se podrán haber hecho pruebas básicas de control, como lo es la verificación de errores lógicos (que los valores máximos no sean menores a los valores mínimos), la identificación y explicación de valores atípicos, entre otros. Para mayor información ver: Ortiz-Espejel & Aguirre (2010): Gestión Pública Transversal ante el Cambio Climático y Conceptos en Materia de Detección y Atribución. Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía, Año 1, No. 1.

⁴⁴ Por ejemplo; los patrones de movilidad –y por tanto, el uso de sistemas de transporte colectivo– pueden cambiar dramáticamente durante el periodo vacacional; el uso de sistemas de calefacción es más frecuente en invierno; el número de inundaciones disminuye durante la temporada de estiaje, etc.

EJEMPLO: CONSTANCIA EN EL EMPLEO DE VARIABLES

Acción de educación #4: *promover la separación de residuos en las escuelas.*
Indicador: *número de personas que asistieron a los talleres sobre separación de residuos*

En este caso, el evaluador se deberá asegurar que los criterios para contabilizar al número de personas que asistieron a los talleres fueron los mismos a lo largo del periodo de monitoreo. En este sentido, si durante los primeros dos años se registró únicamente al número de estudiantes en los talleres, pero durante los siguientes cuatro años se incluyó al resto de la comunidad académica, los indicadores habrán dejado de ser comparables. Por lo anterior, es de vital importancia asegurar una clara definición de las metas e indicadores de las acciones desde la etapa de diseño del PAC.

Definición de la periodicidad y sitios de monitoreo

Por otro lado, y como se mostró en el ejemplo de la Tabla II.2 es necesario brindar claridad sobre los sitios y la frecuencia con los que se llevó a cabo el monitoreo de las acciones de un PAC.

La **periodicidad y frecuencia** con la que se haya llevado a cabo el monitoreo podrán haber estado determinadas por:

- * **La naturaleza de la acción.** Si bien es deseable que todas las acciones hayan sido monitoreadas a lo largo de todos los años de vigencia del PAC, es probable –y deseable– que las acciones clave y permanentes del PAC se hayan monitoreado con mayor frecuencia y durante un periodo más prolongado.
- * **La tecnología disponible.** La medición directa de los datos de actividad puede representar un reto cuando no se dispone de instrumentos adecuados. No obstante, en la actualidad la gran mayoría de los equipos para uso eficiente del agua y de la energía, sistemas para el aprovechamiento de la energía renovable, sistemas de transporte de bajo consumo de combustible, entre otros, ya incorpora mecanismos automáticos para el monitoreo y reporte continuo de los datos de actividad.
- * **El personal operativo y los sistemas de inspección existentes.** El monitoreo de las variables del PAC habrá sido más factible al haberse podido apoyar en las inspecciones rutinarias que el personal operativo realiza con otros fines. Por ejemplo, las revisiones normativas de la flota pública y el monitoreo habitual del sistema de drenaje pueden emplearse para dar seguimiento a las acciones climáticas en estos ámbitos. En este mismo sentido, tanto el gestor como el evaluador

En términos de temporalidad, los Programas de Acción Climática generalmente tendrán dos tipos de acciones:

- * **Acciones terminales:** aquellas que cumplen su propósito de mitigación, adaptación o educación una vez que han sido instrumentadas. Ejemplo de una acción terminal es la publicación de una norma de eficiencia energética en edificios.
- * **Acciones permanentes:** aquellas cuyo potencial de mitigación, adaptación o educación requiere una operación, mantenimiento y monitoreo prolongados para su cabal cumplimiento. Ejemplo de una acción permanente es la introducción de un sistema de transporte colectivo tipo BRT.

del PAC no deberán perder de vista que las labores de monitoreo no necesariamente conllevan el despliegue de cuantiosos recursos humanos y económicos adicionales.

Si bien la frecuencia del monitoreo habrá variado dependiendo de la viabilidad y utilidad de un monitoreo muy recurrente para cada acción, **la periodicidad con la que éste se haya llevado a cabo debió ser constante.** Es decir, el monitoreo se debió realizar utilizando intervalos equivalentes de tiempo –bimestral, semestral, anualmente–, evitando la interpolación de datos. Ello es de particular relevancia para determinar la incertidumbre asociada a las actividades de PAC, pues muchas de las variables impactadas por las acciones climáticas tienen un comportamiento que varía estacionalmente⁴⁴.

EJEMPLO: MONITOREO FRECUENTE DE LA ENERGÍA GENERADA A PARTIR DE PANELES

Es común que, en las medidas que conllevan alguna sustitución o cambio tecnológico, el equipo adquirido integre sistemas para el monitoreo continuo de la eficiencia en combustible, los ahorros energéticos etc. Tal es el caso de las celdas solares instaladas en una de las estaciones de Metrobús en la Ciudad de México, como parte de su Programa de Acción Climática 2008-2012. Además de que los propios paneles solares incluyen un control central en donde minuto a minuto se registra la producción de energía eléctrica a partir de una fuente renovable de energía, la empresa proveedora de la tecnología ofrece un servicio para la consulta pública de los datos a través de una página de internet.

⁴⁵ Si bien es posible cuantificar los impactos indirectos de la acción – aquellos que ocurren fuera del sitio de actuación –, se debe considerar que dichas estimaciones podrán elevar significativamente el costo de los procesos de medición y monitoreo. Por tanto, es recomendable concentrar recursos y esfuerzos al monitoreo de impactos directos.

Por otro lado, es también necesario tener claridad sobre el **marco espacial**, o los sitios en los que se monitoreó la medida. Ello podrá haberse reflejado en un sistema de información geográfica al ubicar los polígonos de actuación⁴⁵; mediante la elaboración de mapas con el área geográfica cubierta por la medida, tablas con las vialidades y tramos impactados, etc.

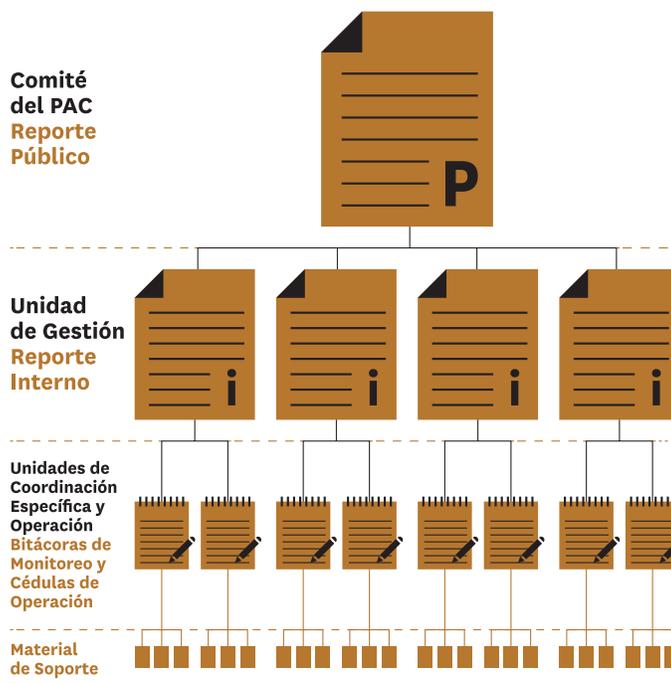
Sistematización de la información generada por el monitoreo

El evaluador habrá de corroborar la existencia de una entidad que haya **sistematizado las bitácoras**

y cédulas de observación, así como los archivos documentales que dan soporte a la información del PAC. La Figura II.2 muestra, de manera esquemática, el modo en el que idealmente debería organizarse dicho sistema a nivel institucional.

Los archivos o documentos de soporte se diferencian de las cédulas y bitácoras de monitoreo, refiriéndose a todas aquellas fuentes primarias de información que contribuyen a demostrar la efectiva instrumentación de las acciones evaluadas; si bien su naturaleza estará en función de la acción evaluada, un listado de éstos se muestra en la Tabla II.4.

Figura II.2 Sistema para el monitoreo y reporte



Idealmente, el Comité Central del PAC se debió haber apoyado de una plataforma informática que fuese alimentada periódicamente por las Unidades de Gestión. En ella se habrán consolidado todos aquellos datos que construyen los indicadores de las acciones en el PAC y que sirven para redactar los reportes internos y públicos del PAC (los niveles superiores de este diagrama se abordan en el tercer capítulo de la presente Guía). Asimismo, es deseable que dicha plataforma haya dado cabida a un anexo documental con el material que brinda soporte a los datos presentados.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

⁴⁶ Estos reportes pueden ser generados fácilmente por cualquier proveedor de servicios de páginas electrónicas.

⁴⁷ En caso de que sea necesario, como actividad preparatoria para la evaluación se debieron haber celebrado convenios de confidencialidad, los cuales suelen ser necesarios en caso de que las labores de monitoreo hayan conllevado el análisis de datos provistos por empresas y organizaciones privadas

Tabla II.4 Documentos oficiales de soporte para las actividades de monitoreo

Tipo de acción	Documentos oficiales de soporte
Mitigación	Registros en sitio; facturaciones eléctricas y de agua; recibos de combustible; resultados de laboratorio; reportes electrónicos generados por el equipo instalado; tickets de recepción de residuos; convenios; requisiciones, licitaciones y oficios; memorias fotográficas; videos.
Adaptación	Protocolos de investigación; resultados de laboratorio; reportes de detección remota, formatos de encuestas, entrevistas y grupos de enfoque; convenios; requisiciones, licitaciones y oficios; registros de asistencia a talleres; copia de planes de contingencia y adaptación; memorias fotográficas; videos.
Educación y comunicación	Copia de materiales educativos, folletos, publicidad, etc.; registros de asistencia; reportes de impacto en medios; cuestionarios aplicados; reportes analíticos de tráfico en internet ⁴⁶ ; convenios.
Administrativo y normatividad	Oficios; requisiciones; borradores de propuestas; grabaciones, transcripciones y minutas de reuniones; convenios.

Nota: esta lista no es exhaustiva. Cualquier fuente primaria oficial que testifique la instrumentación y los resultados de las acciones será considerada válida para fines de la evaluación.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Si bien el evaluador se basará en las bitácoras y cédulas para calificar el monitoreo de las acciones del PAC, el **total acceso a los archivos de soporte debe estar garantizado**⁴⁷. Ello servirá para corregir posibles errores en la captura y el manejo de datos, así como para llevar a cabo un control de calidad durante los procesos de seguimiento y verificación externa.

Monitoreo y evaluación internos orientados a la persistencia de las acciones

Para poder medir con efectividad los impactos de una acción cualquiera en el PAC, los indicadores debieron haber sido monitoreadas a lo largo de las siguientes tres fases:

- * El **monitoreo previo al arranque del PAC** habrá permitido establecer la línea base de los indicadores; es decir, determinar cómo se comportan las variables monitoreadas en ausencia de acción climática.
- * El **monitoreo durante la instrumentación del PAC** habrá servido para medir los beneficios iniciales y para identificar posibles retos con oportunidad. Particularmente en acciones que son introducidas de manera

progresiva, este canal de retroalimentación habrá sido trascendental para sondear la efectividad de la medida. En función de ello se habrá justificado la expansión, suspensión o modificación de la acción antes de que la totalidad de los recursos se haya ejercido o de que afectaciones negativas imprevistas se hayan agravado.

- * El **monitoreo posterior a la ejecución de las acciones** habrá servido para corroborar la existencia de una influencia permanente sobre las variables que se pretendía impactar con la medida.

Lo anterior servirá para que las Unidades de Gestión del PAC puedan comprobar la persistencia de los beneficios climáticos alcanzados. En este sentido, el evaluador deberá reparar en dos dimensiones de la persistencia:

- ✓ **Persistencia de tipo operación;** es decir, si el monitoreo permite comprobar que la acción continuó operando una vez instrumentada y que, por tanto, es válido reportar beneficios para todos los años de vigencia del PAC.

- ✓ **Persistencia de tipo desempeño;** es decir, si el monitoreo permite comprobar que los niveles de efectividad de la acción se han mantenido constantes, han aumentado o disminuido con el tiempo. Esta dimensión es de particular relevancia cuando las acciones dependen del correcto mantenimiento de equipos para asegurar niveles específicos de eficiencia o rendimiento⁴⁹.

Como se puede observar, las labores de monitoreo no habrán conllevado el cálculo de emisiones mitigadas, salvo que la misma acción de monitoreo

conlleve la medición directa de gases y compuestos de efecto invernadero⁵⁰. Más bien habrán implicado la descripción de los criterios, valores y métodos empleados para recolectar y procesar los datos de actividad, lo cual será útil para que **cualquier verificador que desee repetir los cálculos pueda obtener los mismos resultados** (ver sección IV.1 en esta guía).

Lo anterior además será útil para que entes externos puedan determinar si los resultados de la acción son comparables con medidas similares llevadas a cabo en otros lugares o temporalidades.

⁴⁹ Si, por ejemplo, se considera que un sistema de transporte BRT consume determinada cantidad de combustible por kilómetro recorrido durante su primer año de operaciones, el evaluador debe ser capaz de discernir si es posible asumir que este nivel de eficiencia se mantuvo durante todos los años por los que reporta beneficios, o si el desgaste del sistema – tasa de deterioro – ha dado lugar a una reducción de los beneficios inicialmente reportados, lo cual se deberá reflejar en los cálculos efectuados para la medida.

⁵⁰ Debido al elevado costo de este tipo de monitoreo, por lo general la cuantificación directa de emisiones únicamente se emplea en proyectos que pretenden registrarse ante organismos internacionales y regionales de bonos de carbono. Para el resto de las acciones, se considera suficiente medir y monitorear los datos de actividad a partir de los cuales se pueden cuantificar las emisiones mitigadas usando un factor de emisión. Este método es considerado el más pragmático y costo-efectivo (Ranade et al., 2010).

EJEMPLO: MONITOREO PERSISTENTE DE UN PROGRAMA DE BICICLETAS PÚBLICAS

Acción mitigación N13: Establecer un programa de bicicletas públicas a lo largo del “Corredor Moctezuma” para disminuir el uso del transporte motorizado.

Monitoreo previo: encuesta origen-destino para conocer los medios y patrones de transporte de los usuarios del Corredor Moctezuma; a través de ella se habrá establecido la línea base, determinando la viabilidad técnica del programa –si existe suficiente demanda– y las preferencias de transporte para los usuarios potenciales.

Monitoreo de instrumentación: recopilación de datos sobre la frecuencia de uso y aplicación de una encuesta a los usuarios del sistema para determinar si efectivamente las bicicletas desplazaron el uso de transporte motorizado, o si por el contrario, se efectúan viajes en bicicleta que antes no se hacían. Esto permitirá dimensionar la magnitud del cambio modal inducido por el sistema. Con base en ello se habrá determinado la pertinencia de expandir el programa en la zona, cambiar las rutas, etc.

Monitoreo posterior: registro mensual con los patrones de uso del sistema de bicicletas públicas para identificar posibles fallas y detectar cambios en la demanda del servicio y rutas. De esta manera se sabe si las emisiones mitigadas al arranque del programa se han mantenido, disminuido o aumentado.

III. Reporte y seguimiento

INTRODUCCIÓN 10 - 15	DIAGNÓSTICO Y PLANIFICACIÓN 16 - 42	MEDICIÓN Y MONITOREO 43 - 56	REPORTE Y SEGUIMIENTO 57 - 64	VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN 64 - 81
-------------------------	--	---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

⁵¹ Si bien es probable que la Comisión del PAC o las Unidades de Gestión hayan estimado el impacto de las medidas previo a su instrumentación, en la etapa de reporte se deberán haber considerado únicamente los datos que tengan el respaldo de las actividades de monitoreo.

III. 1. Revisión de los reportes internos

LOS PROCESOS DE REPORTE esencialmente se refieren a la actualización y difusión de los indicadores para cada acción del PAC.

Lo anterior conlleva comunicar el impacto medido de los proyectos llevados a cabo dentro del programa⁵¹. Invariablemente, ello implicará hacer referencia al valor inicial y actual de los indicadores de las acciones del PAC:

$$\text{Taza de cambio para el reporte} = \frac{\text{Indicador línea base} - \text{Indicador actualizado}}{\text{Indicador línea base}}$$

Los formatos internos de reporte serán el principal insumo para evaluar esta fase de acción climática. Los reportes internos habrán sido elaborados por la Unidad de Gestión con el objetivo de **verificar y sintetizar** la información contenida en el plan de trabajo, las bitácoras de medición y en las cédulas de operación. Dicha validación, de manera alternativa, podrá haber sido llevada a cabo por un equipo específico de “validadores”, quienes habrán ubicado inconsistencias, valores sin explicación aparente, o documentación insuficiente. El haber

realizado este procedimiento a cabalidad implicará que las metodologías empleadas para el cálculo de los indicadores han sido corroboradas y que los datos están listos para el reporte interno.

Por tanto, el evaluador **deberá revisar que exista un reporte interno para cada una de las acciones del PAC**, el cual esté avalado por el Líder de Acción y contenga, como mínimo, la información mostrada en el ejemplo de la Tabla III.1.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL REPORTE INTERNO DE LAS ACCIONES

- ✓ Existe un reporte interno anual para cada acción.
- ✓ El reporte interno está avalado por el Líder de Acción o algún otro que actúe como "validador".
- ✓ El reporte interno incluye la línea base y la actualización y los indicadores de la acción.
- ✓ En el caso de las acciones de mitigación, el cálculo y reporte de emisiones mitigadas fue elaborado conjuntamente por el Líder de Acción y el Comité técnico del PAC.

Tabla III. 1 Ejemplo del formato de Reporte

Nombre y clasificación de la acción	Acción III. 2 del PAC: Fomento al ahorro de energía en escuelas públicas y privadas del estado.
Descripción de la acción y del indicador-acción o el hito empleado para dar seguimiento a su avance.	<p>Esta medida consistió en verificar el correcto funcionamiento de medidores de energía eléctrica en las escuelas públicas y privadas de la entidad. Posteriormente, se ofrecieron apoyos económicos directos y créditos para la adquisición de tecnología LED para iluminación. Asimismo, se llevaron a cabo talleres educativos de eficiencia energética.</p> <p>Indicador para la verificación de medidores: número de medidores inspeccionados/ número total de escuelas públicas y privadas en el estado.</p> <p>Indicador 1 para el despliegue de tecnología LED: Índice de Consumo Energía Eléctrica (ICEE) promedio anual por m² en las escuelas públicas y privadas en el estado.</p> <p>Indicador 2 para el despliegue de tecnología LED: promedio de Densidad de Potencia Eléctrica por Alumbrado (DPEA) en las escuelas públicas y privadas en el estado.</p> <p>Indicador para la realización de talleres: número de niños y profesores que aprobaron el “Examen rápido sobre medidas de eficiencia energética en mi escuela”.</p>

Valor del indicador-acción en su línea base.	<p>Medidores verificados: 0/5000. ICEE: 35 kWh por m2 al año (ICEE base de las escuelas públicas) DPEA: 16 (promedio para las escuelas públicas) Exámenes aprobados: 0</p>
Valor esperado para el indicador -acción una vez que se haya completado el PAC.	<p>Medidores verificados: 5000/5000. ICEE: 30 kWh por m2 al año DPEA: 8 (promedio) Exámenes aprobados: 100 exámenes aprobados por cada municipio, alcanzando un total de 21,200 exámenes en la entidad.</p>
Valor actual del indicador-acción o grado de avance con base en hitos.	<p>Medidores verificados: 2350/5000. ICEE: 33.4 kWh (se reporta un ahorro de 1.6 kw/hr por m2) DPEA: 11 (promedio para las escuelas públicas del estado) Exámenes aprobados: 12,000.</p>
Factor de emisión y referencia a metodología estandarizada para el reporte de emisiones (si es aplicable)	<p>Valor: 0.4946 tCO₂e /MWh. Fuente: Programa GEI México, 2010. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Disponible en: http://www.geimexico.org/factor.html Metodología: conversión simple.</p>
Valor de línea base para el indicador global.	<p>Mitigación: 0.014838 ton de CO₂e anuales por m2. Con base en el parque escolar actual y objetivo de la medida, esto equivale a 4,327.75 ton de CO₂e al año. (emisiones de línea base atribuibles al uso de energía en las escuelas públicas). Educación: 0 personas informadas.</p>
Valor esperado para el indicador global una vez que se haya completado el PAC.	<p>Mitigación: las escuelas públicas y privadas del estado emitirán 0.014838 ton de CO₂e anuales por m2. Con base en el parque escolar actual, esto equivaldrá a 3,709.5 ton de CO₂e al año, logrando una mitigación anual de 618.25 ton de CO₂e. Educación: en las escuelas públicas y privadas del estado habrá 21, 200 personas informadas.</p>
Valor actual para el indicador global.	<p>Mitigación: 0.01652 ton de CO₂e anuales por m2 (emisiones actuales en las escuelas). Educación: 12, 200 personas informadas.</p>
Fecha de inicio: Fecha de actualización: Fecha proyectada de conclusión:	<p>8 de enero de 2011 15 de abril de 2012 18 de noviembre de 2013</p>
Líder de acción y otros responsables de la medida.	<p>José Alberto Martínez, Director del Área de Eficiencia Energética en la Secretaría de Obras Públicas del Estado. Marisela Cruz, Directora de Educación Continua de la Secretaría Estatal de Educación Pública.</p>
Principales observaciones.	<p>Para alcanzar la meta, se considera necesario el establecimiento de un acuerdo con la banca privada para la gestión de mayores créditos que permitan el despliegue de la tecnología LED. Actualmente se está trabajando con el Sindicato de Trabajadores de la Educación de la entidad para la creación de un fideicomiso.</p>

⁵² Adicionalmente, habrá sido deseable mencionar si la acción se ha instrumentado con aliados o socios que puedan haber monitoreado y reportado los avances de la actividad por su cuenta. Este elemento es particularmente relevante en acciones de índole intermunicipal o en proyectos que son producto de una asociación público-privada, pues contribuirá a robustecer la confiabilidad de los datos reportados.

⁵³ Éste habrá podido apoyarse en un anexo técnico donde se incluyan las bitácoras y cédulas de operación.

Como se observa en el ejemplo, es necesario reportar respecto a los responsables del proyecto, fechas de actualización y los valores base, actuales y futuros de los indicadores para la acción climática. Asimismo, es preciso subrayar la importancia de incluir aquellas observaciones respecto a **los principales obstáculos para instrumentar y medir el progreso de las acciones**, lo cual habrá contribuido a compartir y sortear los retos que acompañan a la instrumentación de la política climática⁵². En el apartado de observaciones también habrá sido deseable integrar información sobre los beneficios –o posibles perjuicios– ambientales, económicos y sociales de la medida, pues ello contribuirá a justificar la replicación, mantenimiento o suspensión de la misma, siendo esto útil para que además el evaluador emita recomendaciones (ver sección IV.5).

Es deseable que las actividades de reporte se hayan programado con antelación –al menos un par de meses antes de la liberación del Reporte Público Anual– y que hayan empleado un **formato estandarizado**⁵³. El uso de un formato único contribuirá a:

- * Establecer con claridad la información por la que deben responsabilizarse las Unidades de Gestión.
- * Sistematizar y simplificar la revisión periódica de las acciones.
- * Facilitar el intercambio horizontal de información entre los organismos que operan el PAC, con lo cual podrán compartir o consultar respecto a experiencias adquiridas.
- * Facilitar el establecimiento de un sistema centralizado para la administración de los datos relacionados a los indicadores del PAC (ver sección III.2).

El reporte de emisiones

Una vez que la Unidad de Gestión haya asegurado la consistencia de los datos de actividad mediante la revisión de las bitácoras de monitoreo –proceso necesario para la elaboración del reporte interno–, **ésta habrá recibido asesoría técnica de la Comisión del PAC para llevar a cabo las estimaciones respecto a los niveles de mitigación logrados**. De esta manera, se favorecerá un buen entendimiento entre la ciencia del cambio climático y los procesos en sitio que llevaron a la mitigación de emisiones, brindando claridad a los supuestos empleados en las estimaciones.

Como se observó en el ejemplo de la Tabla III.1, para el reporte interno de mitigación habrá sido funda-

mental registrar el valor y origen de los factores de emisión empleados, y aclarar si la metodología de cálculo siguió algún método estandarizado a nivel nacional o internacional. Por ejemplo, en las acciones relacionadas a transporte es común que se utilicen metodologías aprobadas para Medidas Nacionales Apropriadadas de Mitigación (NAMAs, por sus siglas en inglés), mientras que en el ámbito de residuos se podrá haber hecho referencia a metodologías aprobadas por el Mecanismo de Desarrollo Limpio de las Naciones Unidas (MDL).

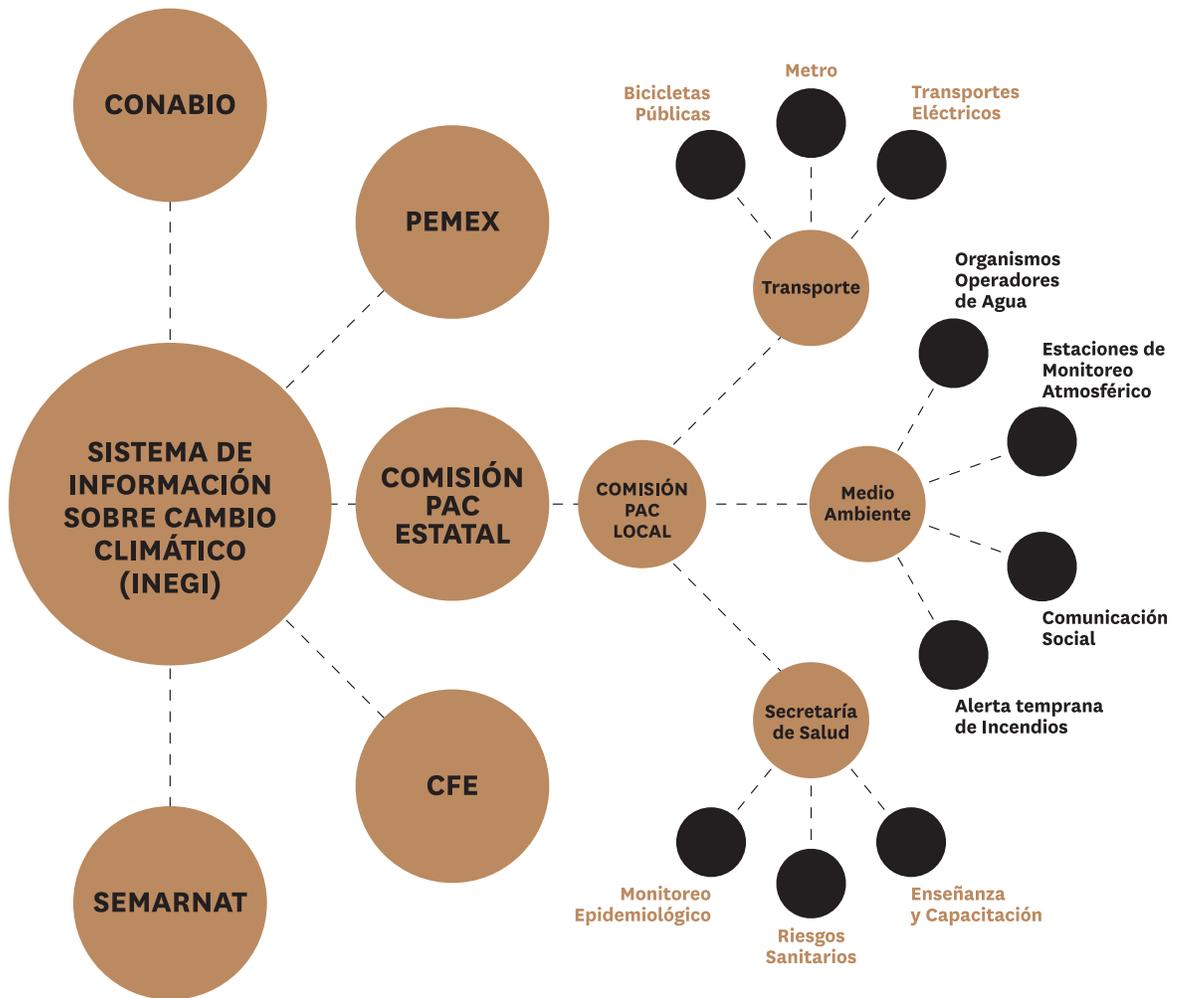
Esta etapa de la evaluación deberá ser supervisada por personal calificado en cada una de las categorías de mitigación –energía estacionaria, transporte, desechos, productos industriales, AFO-LU, etc.–. Si bien en algunos casos la conversión de los indicadores físicos de las medidas a toneladas métricas de CO₂e se logra mediante la multiplicación de los datos de actividad por el factor de emisión (DA - FE), en otras ocasiones el determinar los valores de mitigación requiere llevar a cabo una revisión más minuciosa de los supuestos y las variables que entran en juego durante la instrumentación y operación de las medidas. Una orientación general respecto a este proceso se brinda en la sección IV.3 de la presente Guía.

III. 2. Identificación de un sistema para el reporte periódico

Derivado de lo establecido en el artículo 76 de la Ley General de Cambio Climático, en México se ha constituido formalmente el **Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SICC)**, a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Este sistema se alimenta de la información provista por organismos públicos a todos los niveles de gobierno, por lo cual es tan necesario como conveniente el establecimiento de un sistema centralizado para el reporte periódico de las acciones a nivel local y estatal.

En este contexto, se estima pertinente la homologación de los formatos empleados para el reporte de las medidas de los Programas de Acción Climática, de forma que éstos alimenten las bases de datos a nivel nacional de manera semejante al esquema mostrado en la Figura III.1.

Figura III.1 Plataforma electrónica para la sistematización de la información



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Este tipo de sistema ya ha sido implementado a nivel federal, y se denomina “Sistema de Información de la Agenda de Transversalidad del Programa Especial de Cambio Climático” (SIAT-PECC). El Gobierno del Distrito Federal ha replicado este sistema, el cual permite reportar bimestralmente el avance de metas, así como la calendarización y el presupuesto programado para las acciones.

De no contar con las capacidades técnicas o financieras necesarias para el establecimiento de un sistema electrónico de reporte, el evaluador deberá verificar que al menos se tenga un formato estandarizado que se alinee a los requerimientos del SICC, y que éstos formatos hayan sido presentados puntualmente al personal responsable al interior de INEGI.

La herramienta informática para la evaluación periódica del PAC de la Ciudad de México fue desarrollada por el Centro Mario Molina con la colaboración del Programa de Competitividad México de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Figura III.2 Sistema de Información Climática del SIAT-PECC

Reporte de Avance Bimestral				
Reportar Avance	Metas	Estatus del Reporte Bimestral		
		Cuantitativa	Presupuestal	Eventos Clave
—	M.1: Reducir las emisiones de GEI mediante la inyección de gas amargo en Cantarell: 27.6 MtCO ₂ e (2008-2012); 6.9 MtCO ₂ e (en 2012).	X		
—	M.2: Reducir las emisiones de GEI mediante proyectos de eficiencia térmica: 2.35 MtCO ₂ e (2008-2012); 0.6 MtCO ₂ e (en 2012).	X		
—	M.3: Reducir las emisiones de GEI mediante proyectos de eficiencia operativa: 4.96 MtCO ₂ e (2008-2012); 1.24 MtCO ₂ e (en 2012).	X		
—	M.4: Reducir las emisiones de GEI por la operación de una planta de cogeneración en el CPG Nuevo Pemex: 3.77 MtCO ₂ e (2008-2012); 0.9 MtCO ₂ e (en 2012).	X		
—	M.5: Reducir las emisiones de GEI asociadas a la producción, transporte y distribución de gas natural: 1.2 MtCO ₂ e (2008-2012); 0.3 MtCO ₂ e (en 2012).	X		X
—	M.6: Elaborar la estrategia intersecretarial nacional de bionergéticos, en 2009.			✓
—	M.7: Definir los criterios de sustentabilidad para evaluar el desempeño de las diferentes tecnologías de producción de biocombustibles, en 2010.			X
—	M.8: Reconvertir 300,000 ha. a cultivos que sirvan de insumos en la producción de biocombustibles, durante el período 2009-2012, sin comprometer la seguridad alimentaria o la integridad de los ecosistemas.			X
—	M.9: Adecuar la infraestructura para incluir etanol anhidro en las gasolinas de la ciudad de Guadalajara, entre 2009 y 2012.			X
—	M.10: Promover e impulsar la instalación y puesta en operación de 1.7 millones de metros cuadrados de calentadores solares de agua, en el período 2008-2012, que evitarán el consumo de 635 millones de litros de Gas L.P. en el período y 259 millones de litros al año en 2012: 0.95 MtCO ₂ e (2008-2012); 0.39 MtCO ₂ e (en 2012).	X		
—	M.11: Concluir el proyecto Integral Manzanillo de la CFE (Central termoeléctrica y su red asociada, la terminal de reclasificación, las obras portuarias, ferroviarias y carreteras): 1.10 MtCO ₂ /año (Manzanillo I inicia operaciones en el 2012); 1.1 MtCO ₂ e (2008-2012); 1.1 MtCO ₂ e (en 2012).	X		X
—	M.12: Reducir las emisiones de GEI mediante proyectos de generación distribuida en la Zona Metropolitana del Valle de México: 0.29 MtCO ₂ e (2008-2012); 0.07 MtCO ₂ e (en 2012).			X

III. 3. Valoración de los recursos y actividades de seguimiento

Las labores de seguimiento habrán tenido como principal **objetivo corroborar la correcta instrumentación de las acciones y contribuir a su mejora**, previo a la conclusión del periodo del PAC.

Al igual que en el resto de las etapas de elaboración de un PAC, la clara identificación de responsabilidades y recursos habrá sido factor elemental para facilitar y robustecer los procesos de seguimiento.

Las labores de seguimiento podrán haber sido asignadas a un responsable dentro de la administración pública familiarizado con el ámbito de acción de la medida, pero **será indispensable que éste sea independiente a la Unidad de Gestión**. Esto tiene como función asegurar la autonomía de las actividades de seguimiento.

CRITERIOS PARA EVALUAR LOS RECURSOS Y ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO

- ✓ Existió un responsable de seguimiento.
- ✓ Actores externos al gobierno fueron involucrados en las actividades de seguimiento.
- ✓ Hubo intercambios directos entre las Unidades de Gestión y los responsables del seguimiento.
- ✓ Hubo asignación de presupuesto para el seguimiento; su flujo no se suspendió ni canceló.
- ✓ Los responsables del seguimiento consultaron oportunamente los reportes y documentos de monitoreo.
- ✓ Los responsables de seguimiento realizaron actividades en sitio y entrevistas directas para acompañar la instrumentación de las acciones.

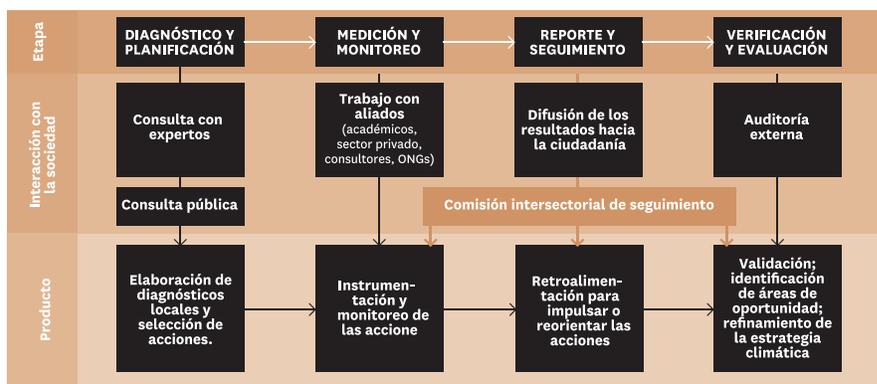
Al momento de revisar la instrumentación de acciones de tipo terminal, la Comisión Intersectorial de Seguimiento podrá sentar las bases para iniciar una acción que dé continuidad al logro alcanzado.

Por ejemplo, una vez conseguida la emisión de una norma de edificación eficiente, la Comisión podrá proponer el establecimiento de una nueva acción para medir los ahorros energéticos generados en los nuevos edificios.

De manera alternativa y preferible, las labores de seguimiento habrán sido asignadas a una **Comisión Intersectorial de Seguimiento del PAC**.

Integrada por funcionarios públicos y representantes de la academia, sector privado, sociedad civil y cualquier otro actor nacional o internacional que pueda acompañar y enriquecer los procesos de instrumentación del PAC. Las actividades de seguimiento debieron haber comenzado tras la entrega de los planes de trabajo, concluyendo antes de la elaboración de los reportes públicos anuales. De esta manera, los responsables por el seguimiento habrán podido actuar oportunamente.

Figura III.3 Momentos de interacción con la sociedad en la instrumentación del PAC



te para acompañar y apoyar la instrumentación de las acciones. A través de **intercambios directos con las Unidades de Gestión**, la revisión de los documentos de monitoreo y reporte, así como inspecciones en sitio, la Comisión habrá podido detectar necesidades específicas para procurar el éxito de las medidas.

Además de identificar a los responsables por las labores de seguimiento, el evaluador debe ser capaz de **comprobar que se programaron recursos para tal efecto y que el flujo de éstos se presentó puntualmente y en suficiencia**. De manera semejante a lo explicado en secciones anteriores de esta guía, los recursos económicos programados no debieron haber sufrido modificaciones o haberse suspendido debido a errores en su planeación o a una eventual insuficiencia presupuestal.

III. 4. Reporte público: canales de difusión y retroalimentación ciudadana

La comunicación de los logros del PAC es uno de los elementos más relevantes para impulsar las metas climáticas de los municipios y las entidades federativas; **es a través del Reporte Público de las acciones que un gobierno hace manifiesta la seriedad de su compromiso y esfuerzo por combatir el cambio climático**.

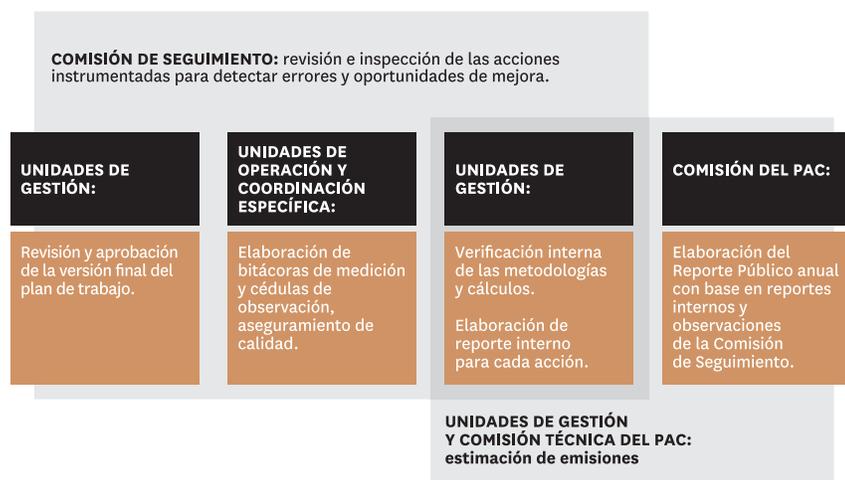
CRITERIOS PARA EVALUAR REPORTE PÚBLICOS

- ✓ Existió un Reporte Público anual impreso y con fines de difusión, accesible para la sociedad en general.
- ✓ El Reporte Público incluyó información sobre los diagnósticos locales y las metas climáticas.
- ✓ Se reportó públicamente el avance de los indicadores globales y para cada acción.
- ✓ El Reporte Público reconoce a los aliados estratégicos y delinea estrategias a futuro.
- ✓ El Reporte Público se difundió en medios como internet, talleres y eventos públicos.
- ✓ Se abrieron canales para recibir y responder a los comentarios de la ciudadanía.

La elaboración de Reportes Públicos cumple los siguientes objetivos principales:

- * Refrenda el compromiso local o estatal en materia de cambio climático.
- * Promueve un mayor entendimiento del cambio climático en el contexto local. En este sentido, establece un puente de comunicación con la ciudadanía, de manera que ésta pueda relacionarse con las acciones y objetivos del PAC.
- * Rinde cuentas a la sociedad en general, y a los actores aliados del PAC en específico, respecto a los resultados del Programa de Acción Climática.
- * Eleva la receptividad y aceptación del PAC, contribuyendo al objetivo de cohesionar sus mensajes principales e integrar a nuevos actores sociales en la estrategia climática.

Figura III.4 Sucesión de fases y responsabilidades para el monitoreo y reporte del PAC



Este sentido, es preciso que, como parte de la fase final de monitoreo y reporte, **el brazo operativo de la Comisión del PAC haya elaborado un Reporte Público que concentre los avances del programa**, el cual se habrá basado en los reportes internos y las observaciones de la Comisión Intersectorial de Seguimiento. La Figura III.4 muestra un resumen de las fases sucesivas que permiten alcanzar la etapa de Reporte Público.

En el contexto de los objetivos planteados anteriormente, el evaluador deberá corroborar que exista un Reporte Público avocado a la socialización de los avances del Programa de Acción Climática, el cual haya cumplido con las siguientes características:

- ✓ **Contar con una calendarización específica anual.** La fecha de publicación debe ser fijada de antemano, con el objetivo de que todas las instituciones involucradas en su redacción conozcan las fechas límite para entregar la documentación pertinente a la Comisión del PAC.
- ✓ **Estar dirigido al público en general.** Puesto que el principal público objetivo del reporte es la ciudadanía, el reporte público debe usar lenguaje llano, accesible para personas que no son expertas en cambio climático.
- ✓ **Promover el entendimiento del fenómeno de cambio climático.** Para ello, deberá hacer referencia a los instrumentos de diagnóstico local como lo son los inventarios de GEI/CEI y los análisis de vulnerabilidad presente y futura.
- ✓ **Enunciar las metas globales y específicas del PAC en el corto y largo plazo.** En este sentido, el reporte debe contener las metas cuantitativas y cualitativas para el periodo de su vigencia, así como la visión de sus logros en el largo plazo. Será indispensable enunciar el volumen de emisiones de CO₂e que se pretende mitigar, así como los principales hitos a lograr en materia de adaptación y educación.
- ✓ **Reportar los avances en los indicadores de las acciones.** Con base en la actualización de los indicadores contenida en los reportes internos, el Reporte Anual habrá sintetizado el porcentaje de avance para cada uno de los compromisos asumidos.
- ✓ **Reconocer a los socios estratégicos.** Con el objetivo de dar legitimidad y apoyo social al programa, el Reporte Público habrá sido el instrumento ideal para reconocer los esfuerzos de los sectores y organismos que participaron en el PAC.
- ✓ **Reflexionar sobre los obstáculos, alcances y logros actuales del PAC.** Utilizando las observaciones efectuadas por la Comisión Intersectorial de Seguimiento, el Reporte Público habrá incluido una reflexión sobre los principales aprendizajes y el camino a seguir en la instrumentación del programa.

Canales de difusión y retroalimentación

Puesto que los Programas de Acción Climática se verán favorecidos al haberse desarrollado en un contexto de participación democrática, parte de la evaluación respecto al Reporte Público del PAC deberá concentrarse en **la existencia y la calidad de mecanismos para socializar los logros del programa y recibir retroalimentación por parte de la ciudadanía.**

Debido al relevante papel que tiene la transparencia y adecuada comunicación del PAC, el evaluador deberá considerar, dentro de su diagnóstico:

- ✓ La difusión de los Reportes Públicos del PAC en medios de comunicación masiva, como internet.
- ✓ La elaboración de talleres y eventos que informen a la ciudadanía respecto a las acciones clave del PAC, sus efectos en el escenario local de cambio climático y las implicaciones del mismo para la población en general.
- ✓ La apertura y el anuncio público de un periodo de comentarios ciudadanos para recibir retroalimentación respecto a las acciones del PAC⁵⁴.

La retroalimentación recibida por parte del público contribuirá a alimentar el siguiente ciclo de planeación estratégica, permitiendo la mejora continua de los PAC:

Figura III.5 Retroalimentación continua del PAC



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

⁵⁴ Ejemplo de ello sería un número telefónico directo para quejas y sugerencias, un buzón electrónico, el establecimiento de juntas periódicas de seguimiento abiertas a la sociedad, etc.

IV. Verificación y evaluación

INTRODUCCIÓN
10 - 15

DIAGNÓSTICO Y
PLANIFICACIÓN
16 - 42

MEDICIÓN Y
MONITOREO
43 - 56

REPORTE Y
SEGUIMIENTO
57 - 64

VERIFICACIÓN Y
EVALUACIÓN
65 - 81

LAS ETAPAS DE VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN constituyen una inversión redituable en el PAC, pues catalizan el auto diagnóstico necesario para avanzar las curvas de aprendizaje propias de la política climática. **Sus resultados brindan algunos de los insumos más valiosos para realizar ajustes que maximicen la eficiencia y eficacia de las acciones climáticas.** Adicionalmente, la divulgación pública de sus resultados contribuye a dar credibilidad y legitimidad a un Programa de Acción Climática.

Como se describirá a profundidad en el presente capítulo, **las actividades de verificación habrán servido para que un órgano independiente al PAC valide los procesos y cálculos que sustentan los logros de éste**, detectando con ello posibles aciertos y errores en la instrumentación, la selección de metodologías, así como sobre o subestimaciones en los indicadores y emisiones reportados.

En contraparte, la evaluación podrá haber sido llevada a cabo por la Comisión Intersectorial de Seguimiento del PAC o por cualquier actor capacitado, dentro y fuera de la administración pública, y podrá haber usado como insumo los datos generados en las actividades de verificación. Su objetivo habrá sido **determinar si se alcanzaron las metas planteadas, cómo se lograron éstas e identificar los principales aprendizajes del proceso.**

El componente clave de la verificación y evaluación del PAC habrá sido su **capacidad para generar procesos constructivos que impulsen la mejora de la acción climática en cualquiera de sus aspectos: institucionales, ambientales, económicos, participativos y técnicos.** En este sentido, es importante que ambos hayan fomentado un ambiente de diálogo que favorezca la receptividad de los involucrados ante recomendaciones de mejora.

Al igual que el resto de las etapas de la política climática, el alcance de los procesos de verificación y evaluación debe ser definido en función del tiempo y los recursos económicos, humanos y técnicos

La utilidad de los procesos de verificación y evaluación se puede ver limitada por:

- La falta de planeación oportuna, reduciendo el tiempo asignado para llevarlos a cabo.
- El uso de lenguaje demasiado técnico en los reportes ejecutivos de resultados.
- Conflictos de interés entre la entidad verificada y la verificadora.
- La ausencia de elementos suficientes para estimar y discutir la precisión y exactitud de los datos reportados.

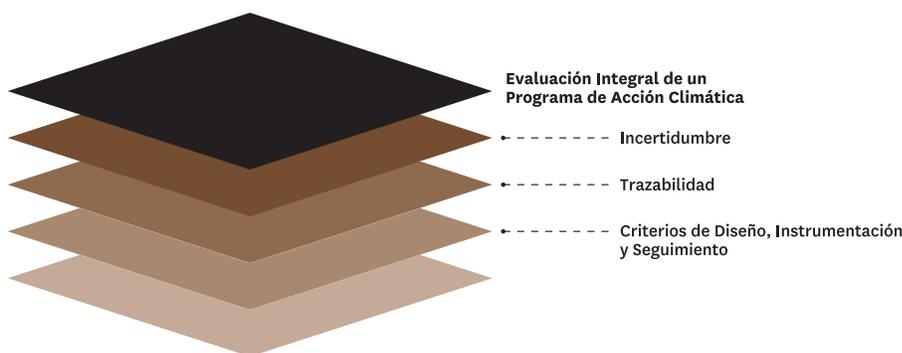
(Messenger, Bharvirkar et al. 2010).

disponibles. Para ello, los gestores del PAC debieron considerar una calendarización y una asignación presupuestal que atendiera sus necesidades, priorizara las iniciativas más relevantes y abriera espacios para la participación de los principales actores involucrados.

Este último capítulo de la Guía Metodológica para la evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales expone algunos criterios a considerar durante los procesos de verificación y de revisión de las metodologías de cálculo de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Asimismo, en el capítulo se delinea una propuesta general para abordar los elementos de trazabilidad e incertidumbre de los datos e información manejados en el PAC, los cuales son dimensiones de evaluación que han sido referidos de manera recurrente a lo largo de la presente Guía. Ambas contribuyen a refinar el modelo de evaluación integral que ésta contiene.

Es importante subrayar que, si bien es de particular relevancia presentar los resultados de la verificación y evaluación en el Reporte Final del PAC, las actividades relacionadas a la evaluación serán

Figura IV.1 Dimensiones para la evaluación integral de un Programa de Acción Climática



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

⁵⁵ Es decir, equipo imparcial que sea externo al órgano que ejecutó el PAC; ello implica que no tiene responsabilidades legales ni intereses de algún tipo –económicos, políticos, etc. – respecto a los resultados de la verificación, al órgano al que se está auditando, ni al patrocinador del proyecto. Se recomienda que esta imparcialidad sea confirmada mediante un documento de validez legal, firmado por ambas partes –el ente verificado y el verificador–.

⁵⁶ En un proceso de certificación, el organismo que lleva a cabo la verificación está acreditado ante instancias gubernamentales y es quien asume completa responsabilidad y obligaciones por las cuantificaciones y resultados que finalmente se reportan.

útiles como mecanismos de retroalimentación continua a lo largo de la instrumentación, pues habrán contribuido a:

- * Identificar e impulsar las acciones más exitosas.
- * Desechar las iniciativas que no han rendido los resultados esperados o que no han cumplido con criterios de costo-efectividad.
- * Determinar si es necesario reasignar los recursos existentes para el logro de los objetivos del PAC.
- * Detectar oportunamente si es necesario fortalecer determinados procesos o áreas de instrumentación.
- * Generar información que, basada en la evidencia, mejore los procesos de toma de decisiones.

Estos objetivos debieron regir las actividades de la Comisión del PAC y de la Comisión Intersectorial de Seguimiento.

IV. 1. Revisión de los procesos de verificación

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 87 de la Ley General de Cambio Climático, la verificación es **la última etapa de un proceso orientado a garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los registros asociados a la acción climática.**

En términos generales, los procesos de verificación habrán servido para que un ente independiente⁵⁵ avalara que las actividades de medición, monitoreo y reporte cumplieron con un estándar mínimo de calidad para la estimación de las emisiones mitigadas y del resto de los impactos del PAC.

Asimismo, con el objetivo de fortalecer la transparencia del PAC, las entidades gubernamentales que hayan solicitado la verificación externa podrán haber requerido que este órgano confirmara si los recursos económicos asignados a la actividad climática fueron utilizados de manera eficiente y programada.

Si bien el proceso de verificación es semejante a una auditoría de certificación, cabe destacar que ésta no necesariamente debe ser llevada a cabo por un organismo certificador⁵⁶. No obstante, sí es necesario que **el órgano que verificó las acciones demuestre conocimientos y competencia para el cálculo de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.** El haberse apoyado en un equipo verificador cuya experiencia en la materia sea reconocida, será un elemento que abonará a la credibilidad de los logros reportados en el PAC.

En sus aspectos esenciales, el proceso de verificación habrá consistido en la **revisión de los procesos de instrumentación y actividades de recolección, manejo e interpretación de los datos empleados como resultados del PAC.** Así, el verificador se habrá enfocado en recolectar la

evidencia disponible para sustentar que esos resultados están apoyados en procesos y datos que efectivamente existen, están metodológicamente sustentados y son correctos.

Como parte de las actividades de verificación, el organismo a cargo habrá elegido, de manera aleatoria, una muestra de los datos a partir de los cuales se construyeron los indicadores de las acciones del PAC -aquellos contenidos en las bitácoras de medición y cédulas de operación-. Acto seguido, el organismo verificador habrá evaluado la calidad e integridad de los datos al corroborar:

- * La adecuada captura de datos, lo cual habrá logrado cotejando la información de las bitácoras con los archivos de soporte mencionados en el Capítulo II.
- * El uso correcto y consistente de las unidades de medición.
- * El adecuado uso de los factores de conversión y equivalencias.
- * La pertinencia de las metodologías de cálculo empleadas y la selección de ecuaciones matemáticas que reflejan, de la manera más fiel posible, el comportamiento real de las variables medidas.
- * El manejo consistente de las fuentes de referencia y supuestos empleados a lo largo del periodo de monitoreo y reporte.

CRITERIOS PARA EVALUAR LOS PROCESOS DE VERIFICACIÓN

- ✓ Un externo verificó las acciones más relevantes del PAC.
- ✓ El verificador es un ente independiente, reconocido y con credibilidad en la materia.
- ✓ La verificación confirmó que las acciones clave están sustentadas en procesos, metodologías y cálculos íntegros y de calidad.
- ✓ Un organismo acreditado certificó las acciones clave de mitigación.

Los análisis de sensibilidad buscan fuentes alternativas de datos para recalcular los logros cuantitativos del PAC, y también habrán podido formar parte del proceso de verificación.

Además, las actividades de verificación habrán podido incluir inspecciones, pruebas in situ, entrevistas, entre otros, dependiendo del carácter del acuerdo por el cual se han establecido los términos de la misma.

¿EN QUÉ CIRCUNSTANCIAS ES CONVENIENTE LLEVAR A CABO UNA VERIFICACIÓN?

Los procesos más rigurosos de verificación, particularmente cuando éstos son llevados a cabo por un experto certificado, pueden conllevar un alto costo económico. Por tanto, habrá sido recomendable que este tipo de verificación se haya enfocado sólo en ciertas acciones.

Con base en las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Schakenbach, Vollaro et al. 2006), es recomendable priorizar las actividades de verificación y certificación cuando:

- * Se trate de una acción clave y de amplia escala.
- * Las metodologías de cálculo impliquen modelaciones de alta complejidad.
- * Los cálculos de la acción se hayan fincado principalmente en bases de datos externas.
- * Hayan existido cambios significativos en los procesos de recolección y manejo de datos -se adquirió software nuevo de registro, se migraron las bases de cálculo con los indicadores de la acción, etc.-.
- * Las metodologías y parámetros de referencia para la estimación de emisiones se hayan apartado significativamente de las recomendaciones y buenas prácticas del IPCC.
- * Las acciones clave hayan tenido un monitoreo poco frecuente o geográficamente limitado.
- * Acciones cuyos logros pueden traslaparse con los resultados de otras acciones, elevando el riesgo de incurrir en una contabilidad doble de emisiones u otros impactos.

En este sentido, habrá sido recomendable armar “paquetes de verificación”, de manera que un mismo organismo verificador pueda revisar varias acciones relacionadas a un mismo sector de acción climática.

A partir de lo anterior, la verificación habrá determinado si existe un “nivel razonable de certeza” respecto a los cálculos publicados en el PAC. Entre otras cosas, esto habrá implicado asegurar que los datos reportados existen, y que su error no supera un margen de 5%. En algunos casos, los procesos de verificación habrán llevado a la certificación de las reducciones de emisiones a través de organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y autorizados por el Gobierno Federal o los organismos internacionales de los que México forma parte.

IV. 2. Trazabilidad de la información

Un diagnóstico de trazabilidad puede formar parte del proceso de verificación y evaluación de cualquier programa de política pública que conlleve mediciones y ejercicio de recursos públicos.

Al momento de llevar este concepto hacia la política climática, es preciso considerar que garantizar la trazabilidad de la información relativa a las emisiones de gases de efecto invernadero forma parte de las directrices y mejores prácticas recomendadas por el IPCC. Su objetivo es asegurar y controlar la calidad de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero⁵⁷.

En los Programas de Acción Climática, la trazabilidad de la información es una dimensión que contribuye a caracterizar los procesos y metodologías de recolección de datos, cálculo y uso de los recursos, lo cual robustece la credibilidad de los logros reportados, tanto en materia de mitigación como de adaptación. Es por lo anterior que, como parte de la verificación y evaluación de un PAC, es recomendable llevar a cabo un diagnóstico que cubra los aspectos relevantes de trazabilidad delineados en la presente sección.

El concepto de trazabilidad

En el contexto de los Programas de Acción Climática, la trazabilidad de la información se refiere a la **existencia de documentos con los recursos, datos y las metodologías empleadas para estimar los avances y logros de cada una de las medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación contenidas en el programa.**

Como se verá a lo largo de la presente sección, llevar a cabo un diagnóstico de trazabilidad implica recabar los documentos y revisar los procesos que testifican del cumplimiento de los criterios referidos en la presente Guía Metodológica de Evaluación.

CRITERIOS PARA EVALUAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN

- ✓ La mayoría de las acciones inicialmente planteadas fueron instrumentadas.
- ✓ Puntuación global de trazabilidad para las acciones del PAC, con base en una escala de 0 a 10 puntos.
- ✓ Porcentaje de acciones que documentan indicadores de avance y cumplimiento.
- ✓ Porcentaje de acciones que documentan de manera transparente el origen y flujo de los recursos financieros.
- ✓ Porcentaje de acciones que documentan una metodología estandarizada o validada.

⁵⁷ Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Capítulo 6. Garantía de Calidad, Control de Calidad y Verificación.

En este sentido, **el diagnóstico de trazabilidad** -junto con el cálculo de incertidumbres, proceso abordado en la sección IV.4- **es componente esencial de la evaluación integral de un PAC.** En el diagnóstico de trazabilidad se registra, de manera dicotómica (sí/no), la existencia o inexistencia de información para garantizar la calidad de las etapas de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, seguimiento y verificación delineadas a lo largo de esta Guía Metodológica. Si el diagnóstico de trazabilidad se realiza teniendo en cuenta los criterios abordados en los capítulos anteriores, el evaluador podrá matizar los resultados con recomendaciones puntuales para robustecer el Programa de Acción Climática.

A continuación se describen los dos procedimientos necesarios para evaluar la trazabilidad de la información contenida en un Programa de acción climática:

- ✓ Un análisis longitudinal que registre la evolución de las acciones.
- ✓ El llenado de una cédula de trazabilidad, con la asignación de la puntuación correspondiente para cada acción.

El haber elaborado y actualizado debidamente los planes de trabajo para cada acción en el PAC, constituye un prerrequisito para hacer un diagnóstico de trazabilidad.

⁵⁸ Algunas de los factores identificados hasta el momento son: oposición social, falta de normatividad federal o estatal para el respaldo de las medidas, restricciones tecnológicas para efectuar mediciones, insuficiencia de recursos presupuestales, entre otros.

Estudio longitudinal sobre la evolución de las acciones.

Al revisar las actividades llevadas a cabo a lo largo del periodo de instrumentación del PAC, el evaluador encontrará que es posible que algunas acciones hayan redefinido sus objetivos originales, mientras que otras habrán sido abandonadas. Ello puede deberse a deficiencias en el flujo de recursos, obstáculos para recibir seguimiento oportuno y el surgimiento de situaciones no contempladas⁵⁸. No obstante, también es posible que se hayan incorporado nuevas medidas al PAC, lo cual puede deberse al surgimiento de fuentes adicionales de financiamiento para proyectos específicos, la materialización de iniciativas ciudadanas, entre otros.

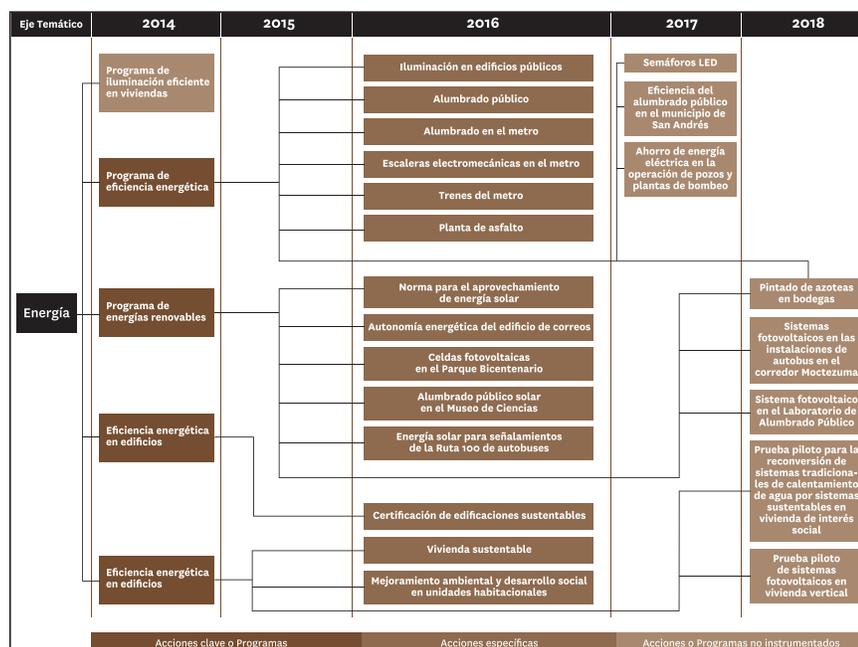
En un contexto dinámico y responsivo de política climática, se considera útil que el evaluador **localice y represente gráficamente la evolución y ramificación de las acciones que componen la estrategia climática de la demarcación evaluada**. Además de ser la antesala del llenado de la cédula de trazabilidad, este análisis permitirá identi-

ficar aquellos factores que tuvieron una influencia determinante en el éxito o fracaso de las acciones, lo cual servirá para la etapa de “Elaboración de recomendaciones” (sección IV.5 en esta Guía). Un ejemplo de esta representación gráfica se muestra en la Figura IV.2.

Para llevar a cabo este análisis se sugiere llevar a cabo el siguiente proceso:

- a. Identificar las medidas originales del PAC y registrar si sus objetivos permanecieron constantes a lo largo de cada uno de los años del periodo de instrumentación.
- b. Destacar aquellas medidas que originalmente se incluyeron en el PAC y que no recibieron seguimiento, identificando los factores que contribuyeron a su abandono.
- c. Destacar aquellas medidas cuyos objetivos originales fueron replanteados, o que fueron subdivididas en varias acciones, identificando las razones sobre las cuales se finca su transformación.

Figura IV.2 Representación gráfica de la evolución y ramificación de las acciones en un PAC



Este diagrama es un método gráfico para representar la evolución y ramificación de las acciones que componen un PAC, las cuales suelen sufrir transformaciones a medida que avanza el proceso de instrumentación. Para facilitar esta etapa de evaluación, se sugiere efectuar el análisis en función de ejes temáticos transversales, de manera que sea sencillo identificar acciones que se complementan mutuamente.

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

- d. Destacar aquellas medidas que no se incluyeron originalmente en el PAC, identificando los factores que contribuyeron a su inclusión en el mismo.
- e. Precisar cuáles medidas continúan operando al cierre de las actividades del PAC para el periodo evaluado; registrar cuáles de ellas presentan indicadores que permiten la cuantificación de su avance.

El estudio longitudinal de las acciones del PAC brindará elementos para fundamentar si las acciones se separan o no de la práctica común (sección I.4)

Llenado de una cédula de trazabilidad para las acciones del PAC

Para efectuar el diagnóstico de trazabilidad, el evaluador deberá utilizar una cédula que incorpore los elementos mostrados en la Tabla IV.1, los cuales se fincan en los criterios delineados a lo largo de la presente Guía Metodológica y en las recomendaciones efectuadas por diversos organismos internacionales⁵⁹. Asimismo, en el Anexo III se presenta un ejemplo del formato sugerido⁶⁰.

Para cada uno de los rubros evaluados en cada una de las acciones climáticas que son parte de un PAC, se deberá registrar:

- * **Fuente:** datos del documento o funcionario que brindó la información.
- * **Respuesta:** observaciones relevantes o a destacar durante el proceso de diagnóstico de trazabilidad.
- * **Control:** registrar si se presentó la documentación física que sustenta la respuesta (registros oficiales).
- * **Puntuación:** como se puede observar en la Tabla IV.1, a cada uno de los elementos de trazabilidad le corresponde una puntuación. De esta manera, el evaluador podrá reportar la calificación de trazabilidad para cada acción y fase de ejecución con base en una escala de 0 a 10. Es importante destacar que el puntaje referido sólo se asignará si existe un documento oficial que sustente el rubro evaluado; esta propuesta de evaluación no considera puntos parciales.

La estructura de la cédula aquí sugerida permitirá al evaluador abordar la trazabilidad de un Programa de Acción Climática desde diversas aristas, **identificando las áreas de oportunidad existentes por tipo de actividad** -mitigación, adaptación, comunicación y educación, según sea el caso- **y por fase de ejecución** -diagnóstico y planificación, medición y monitoreo, reporte y seguimiento, verificación-. De esta manera, el diagnóstico brindará una visión general capaz de identificar puntualmente los “focos rojos” o áreas de mejora.

El llenado de la cédula de trazabilidad requiere que el evaluador:

- * Solicite al gobierno que instrumentó el PAC acceso irrestricto a toda la información y documentación interna de soporte que tenga disponible para cada acción⁶¹.
- * Identifique a los funcionarios responsables por cada una de las acciones del PAC.
- * Revise la información pública, principalmente aquella disponible en internet. Esta revisión tendrá como función el registrar los mecanismos utilizados para difundir el PAC; adicionalmente, servirá para complementar y cotejar la información interna brindada directamente por los responsables de las medidas.
- * Programe entrevistas con la Comisión Técnico-operativa del PAC, los Líderes de Acción y miembros de las Unidades de Gestión, quienes instrumentaron las medidas. De manera preferente, las entrevistas con el personal que instrumenta el PAC deben ser presenciales. No obstante, el evaluador también podrá hacer uso de intercambios telefónicos y vía correo electrónico.

En la industria, la trazabilidad es elemento fundamental de los sistemas de control de calidad, pues al documentar los procesos que sobrelleva un producto es posible prevenir, identificar y remediar errores o riesgos en la cadena de producción rápidamente. En el contexto de los PAC la trazabilidad es también un mecanismo de control de calidad, y se refiere a la disponibilidad de información suficiente para reconstruir la historia de los “productos” o resultados del PAC.

⁵⁹ Ver: IPCC, 2006: “Garantía de calidad, control de calidad y verificación”. Capítulo 6 de las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Vol 1. Schacknabach et.al. 2006 “Fundamentals of Successful Monitoring, Reporting and Verification under a Cap-and-Trade Program”. Air & Waste Management Association, 56: 1576-1583.

⁶⁰ Dicho formato fue empleado en el estudio: Centro Mario Molina (2012): “Evaluación del Programa de Acción de la Ciudad de México 2008-2012”. Centro Mario Molina, Gobierno del Distrito Federal”.

⁶¹ En algunos casos, el evaluador deberá contemplar la elaboración y firma de convenios de confidencialidad -particularmente cuando las acciones incluyan reportes de empresas y organizaciones privadas.

Tabla IV.1 Elementos a evaluar en materia de trazabilidad

DIAGNÓSTICO Y PLANIFICACIÓN (VALOR TOTAL DEL RUBRO: 2 PUNTOS)			Cráterios complementarios en la Guía Metodológica
Todo tipo de acciones			
a. Registrar si existe un documento que justifique, de manera explícita y directa, la relación entre la acción y el cambio climático. Se deberá hacer referencia al inventario de emisiones de GEI o al análisis de vulnerabilidad. (1 punto)			Secciones 1.2, 1.3 y II.3.
b. Registrar si existe información de soporte suficiente para identificar con claridad el tipo de fuente de financiamiento y documentos que corroboren el efectivo ejercicio de los recursos económicos destinados a la instrumentación de la acción. (1 punto)			Secciones 1.8 y II.2
MEDICIÓN Y MONITOREO (VALOR DEL RUBRO: 3 PUNTOS)			Cráterios complementarios en la Guía Metodológica
Acciones de mitigación	Acciones de adaptación	Acciones de educación	
c. Registrar si se han documentado (1 punto): <ul style="list-style-type: none"> La metodología empleada para la recolección de datos, y si ésta es validada por algún organismo. La metodología para el cálculo de emisiones, y si ésta es validada por algún organismo. El origen del factor de emisión empleado, y si este es genérico o se ha calibrado localmente. La línea base de los datos y su tendencia. 	c. Registrar si se han documentado (1.5 puntos): <ul style="list-style-type: none"> El uso de indicadores validados para reportar avances y logros. Los mecanismos empleados para difundir y motivar la participación de los sectores sociales y/o productivos involucrados. 	c. Registrar si se han documentado (1.5 puntos): <ul style="list-style-type: none"> Los contenidos elaborados para la educación y comunicación del cambio climático. La evaluación del impacto de las acciones de educación. 	Secciones I.2, I.4 II.3, II.4 y IV.4
d. Registrar si existen documentos – bitácoras y archivos de soporte – que contengan las mediciones y las estimaciones de reducción de emisiones (1 punto).	d. Registrar si existen documentos –cédulas de operación y archivos de soporte - que contengan los datos a partir de los cuales se construyeron los hitos o indicadores de avance. (1.5 puntos).	d. Registrar si existen documentos –cédulas de operación y archivos de soporte- que contengan los datos a partir de los cuales se construyeron los hitos de avance. (1.5 puntos)	Secciones 1.6 y II.4
e. Registrar si se estimó la incertidumbre de los datos usados para calcular la mitigación. (1 punto)			
REPORTE Y SEGUIMIENTO (VALOR DEL RUBRO: 3 PUNTOS)			Cráterios complementarios en la Guía Metodológica
Todo tipo de acciones			
e. Identificar la existencia de un reporte interno estandarizado para cada acción y su inclusión en un sistema centralizado de reporte (1 punto).			Sección III.1, III.2
f. Registrar la existencia de arreglos institucionales para dar seguimiento a la acción (1 punto).			Sección III.3
g. Registrar si el reporte de la medida es público, y qué canales se usan para su difusión (1 punto).			Sección III. 4
VERIFICACIÓN (VALOR DEL RUBRO: 2 PUNTOS)			Cráterios complementarios en la Guía Metodológica
Todo tipo de acciones			
h. Registrar si existe un responsable asignado, con atribuciones definidas para rendir cuentas por la acción (1 punto).			Secciones I.8, II.1 II.2 y II.3.
i. Registrar si se llevaron a cabo actividades por parte del propio gobierno o por entidades independientes, para verificar las estimaciones y la ejecución de recursos económicos asignados al proyecto (1 punto).			Secciones III.1 y IV. I

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Se sugiere al evaluador enviar con anticipación una copia en blanco de la cédula de trazabilidad al área responsable de la acción evaluada. De esta manera, el personal entrevistado estará preparado para presentar los documentos y datos requeridos en el diagnóstico de trazabilidad. Durante las entrevistas, se recomienda que el evaluador recabe los datos necesarios para detectar las condiciones administrativas y operativas en las que las medidas fueron instrumentadas. Ello brindará insumos para la elaboración de recomendaciones en materia de asignación de responsabilidades y planeación presupuestal (sección 1.8 en esta Guía).

Diagnóstico de trazabilidad

A partir del compilado de cédulas que resulte de estas actividades, el evaluador podrá detectar con relativa facilidad aquellas etapas y áreas institucionales en las que es necesario reforzar la documentación de las actividades del PAC. Asimismo, podrá destacar aquellos ámbitos en los que se perciben las mayores fortalezas de gestión de la información.

Si bien todos los rubros del diagnóstico de trazabilidad son relevantes, los tres productos a los que mayor atención deberá prestar el evaluador son:

- ✓ La proporción de las acciones que tienen indicadores concretos para reportar su grado de avance y cumplimiento.
- ✓ La proporción de las acciones cuyos resultados se basan en metodologías estandarizadas o validadas de cálculo y recolección de datos.
- ✓ La proporción de las acciones para las cuales se tiene un registro transparente respecto al origen y flujo de los recursos económicos.

Estos tres elementos pueden ser considerados la columna vertebral de un proceso dirigido a caracterizar la transparencia metodológica y a la rendición de cuentas de un Programa de Acción Climática.

IV. 3. Metodología de cálculo

La revisión de las metodologías de cálculo empleadas para reportar emisiones mitigadas debe ser llevada a cabo por un profesional capacitado y con experiencia en el sector analizado.

Aunque en ocasiones el proceso sencillamente consiste en multiplicar los datos de actividad por el factor de emisión, en la mayoría de las acciones,

El cálculo de emisiones mitigadas debió haber sido liderado por el Comité Técnico del PAC, el cual idealmente habrá estado compuesto por el mismo personal que elaboró el inventario de emisiones de GEI.

es preciso hacer una evaluación integral de los procesos y supuestos que éstas involucran. Es por ello que, desde su origen, estos cálculos debieron haber sido efectuados conjuntamente por los Líderes de Acción y por el Comité Técnico del PAC.

Si bien la metodología de cálculo será dependiente del tipo de proyecto evaluado, a continuación se ofrecen una orientación general para verificar y/o evaluar el proceso de cálculo de emisiones mitigadas por un Programa de Acción Climática:

- a. Asegurarse de contar con un inventario de emisiones consolidado que haya permitido establecer la línea base y la tendencia de emisiones en los sectores impactados por las medidas de mitigación (ver secciones I.1 y I.4).
- b. Ubicar y concentrar esfuerzos en las acciones que representan la mayor proporción de emisiones mitigadas; es decir, las acciones clave, aquellas que suman al menos 95% de los logros de mitigación del PAC (ver sección I.7).
- c. Para cada acción clave, identificar el indicador o dato de actividad en línea base, el valor del indicador tras la instrumentación de la medida y el factor de emisión utilizado para el reporte de emisiones (ver sección III.1).

CRITERIOS PARA EVALUAR LOS PROCESOS DE VERIFICACIÓN

- ✓ Los factores de emisión empleados se calibraron de acuerdo a las condiciones locales.
- ✓ Los factores de emisión se actualizaron cuando fue pertinente.
- ✓ Los supuestos y constantes empleados tienen validez técnico-científica y son pertinentes al nivel evaluado.
- ✓ No existe doble contabilidad de emisiones.
- ✓ Los cálculos de mitigación consideran las emisiones adicionales generadas por las acciones.

⁶² Mientras más limpias sean las fuentes de energía –por ejemplo, mayor proporción de la energía provenga del gas natural en contrapeso al combustible –, menor tendrá que ser el valor del factor de emisión utilizado para el año reportado.

⁶³ Puesto que las emisiones así calculadas no están respaldadas por datos en sitio, éstas no deberían reportarse. En todo caso, éstas deberían presentarse como un potencial de reducción de emisiones, y no como una mitigación consumada.

Tabla IV.2 Tipos de factores de emisión para la evaluación

1	Factor de emisión por default –dado por el IPCC o algún otro organismo internacional–.
2	Factor de emisión nacional.
3	Factor de emisión calibrado localmente.

En la medida de lo posible, el factor de emisión empleado deberá adecuarse a las condiciones locales (ej. contenido de carbono del combustible empleado, eficiencia de los equipos de combustión, factor de planta, etc.).

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

- d. Al revisar el proceso de conversión a emisiones, el evaluador deberá ser capaz de clasificar el factor de emisión empleado en alguna de las siguientes categorías, asignando una calificación de rigor metodológico superior a las acciones que hayan empleado factores de emisión calibrados-localmente (ver Tabla IV.2):
- e. Si hubo cambios significativos en los procesos, combustibles y tecnologías de las fuentes emisoras a lo largo del periodo de reporte, verificar que se hayan usado distintos factores de emisión para los años pertinentes. Esta consideración es particularmente aplicable en el sector eléctrico, debido a las variaciones en la composición de la matriz energética del Sistema Eléctrico Nacional⁶².
- f. Registrar si el indicador o dato de actividad a lo largo del periodo de reporte fue:
 - Medido físicamente. El evaluador deberá inquirir sobre la serie de criterios de medición abordados en la sección II.4 de esta Guía: representatividad estadística, criterios homogéneos y constantes en la definición de las variables, en los sitios y periodicidad de las mediciones, etc. A partir de esta información, emitirá un juicio sobre la calidad de los datos empleados y verificará los cálculos efectuados.
 - Estimado a partir de supuestos, extrapolaciones e interpolaciones. El uso total o parcial de estimaciones que no tienen sustento en sitio, da pie a sesgos indeterminados en el reporte de emisiones. Por tanto, tras verificar los cálculos, el evaluador deberá subrayar la necesidad de contar con mediciones físicas para los datos de actividad, particularmente si se trata de una acción clave⁶³. Asimismo, cuando las estimaciones hayan empleado un dato de actividad sustituto, la correlación entre éste y el dato de actividad original debe estar estadísticamente sustentada para considerar el cálculo como válido.
- g. Verificar la validez técnico-científica y la pertinencia a nivel local de los supuestos y las constantes o valores por defecto empleados –factores de oxidación, índices de generación de metano, factores de potencia, etc.–. El evaluador además deberá asegurarse que los instrumentadores del PAC hayan utilizado criterios homólogos para el uso de estos valores al momento de reportar los indicadores y las emisiones mitigadas.
- h. Verificar que las emisiones mitigadas que se reportan corresponden únicamente al periodo de actuación del PAC, siendo éstas producto de una iniciativa que se separa de la práctica común (ver sección I.3).
- i. Corroborar que las emisiones mitigadas se reportaron en función de la línea de tendencia para el sector impactado (tCO₂e/año); en su defecto, el acumulado presentado deberá contemplar únicamente las emisiones que se suman año con año a los logros iniciales de la medida (ver sección I.4). En este sentido, es necesario subrayar que **la adición acumulada de las emisiones mitigadas y persistentes para cada año que opera la medida no es un método válido para el reporte de emisiones**, pues da pie a una contabilidad doble, como se muestra en la Tabla IV.3.

Tabla IV.3 Método incorrecto y método adecuado para reportar la mitigación acumulada de emisiones.

Año	Emisiones mitigadas 2006	Emisiones mitigadas 2007	Año	Emisiones mitigadas 2006	Emisiones mitigadas 2007
2006	+20 tCO _{2e}	20 tCO _{2e}	2006	+20 tCO _{2e}	20 tCO _{2e}
2007		+15 tCO _{2e}	2007		+15 tCO _{2e}
MITIGACIÓN ACUMULADA (CONTABILIDAD DOBLE)	20 tCO _{2e}	55 tCO _{2e} ✗	MITIGACIÓN ACUMULADA	20 tCO _{2e}	35 tCO _{2e} ✓

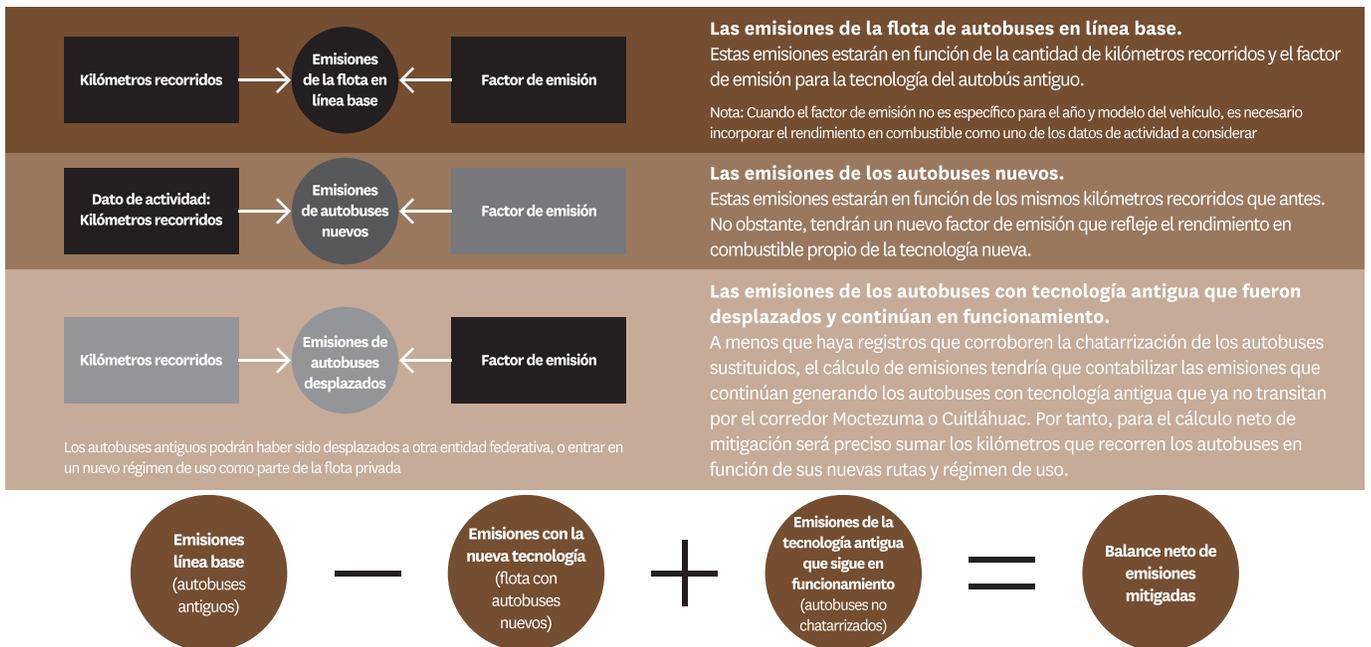
La tabla del lado izquierdo muestra un cálculo de mitigación sobrestimado, pues asume que el acumulado de emisiones mitigadas para el periodo 2006-2007 incluye las emisiones que se mitigaron en 2006. El reporte adecuado de emisiones acumuladas considera únicamente las emisiones de años pasados que persisten en el año de reporte (2007), más las emisiones mitigadas adicionales que se hayan logrado en este último (15tCO_{2e} en el ejemplo).

Fuente: Centro Mario Molina, 2012

- j. Verificar que el cálculo de las emisiones mitigadas no haya omitido las emisiones adicionales generadas por la acción, así como aquellas cuya eliminación no se puede corroborar (ver ejemplo).

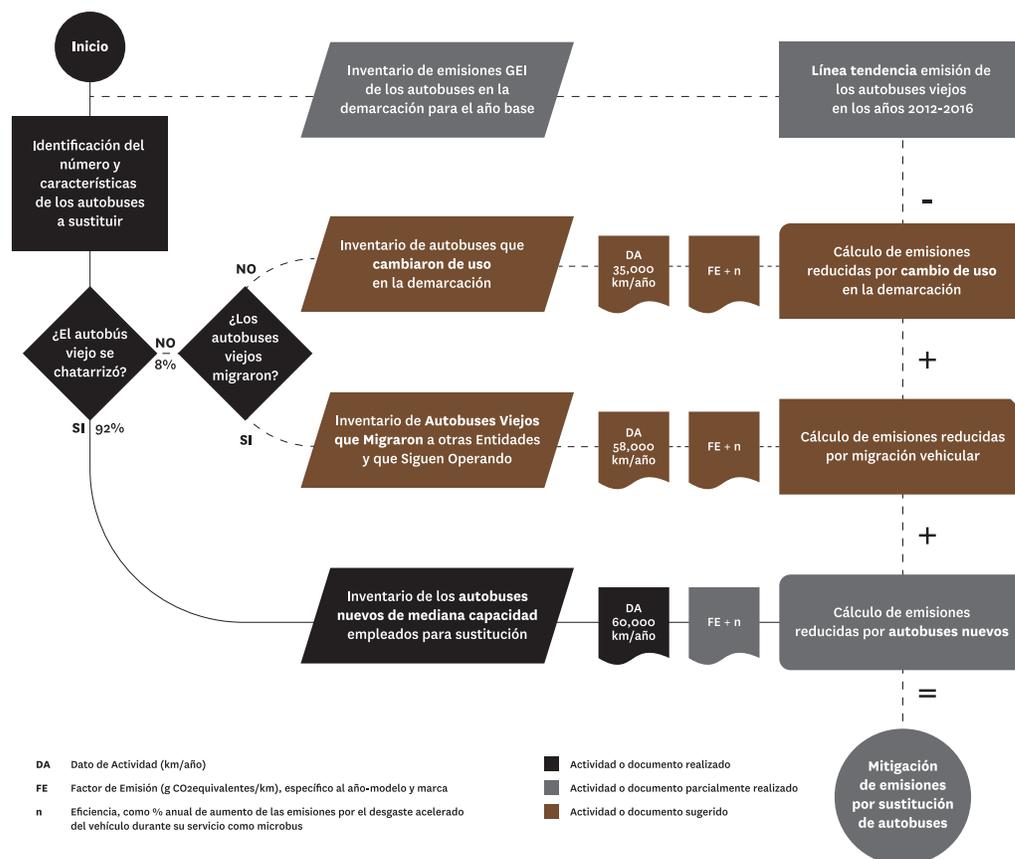
Ejemplo: Cálculo de mitigación evitando omisiones de fuentes emisoras

Acción de mitigación #15: Sustitución de 3,000 autobuses en los corredores Moctezuma y Cuitláhuac por modelos con tecnología más limpia. En este caso, el cálculo de la mitigación atribuible a la sustitución de autobuses tendría que haber contemplado:



⁶⁴ En el año 2000 el IPCC expidió el documento denominado “Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero” con recomendaciones para el cálculo de las incertidumbres en los inventarios de emisiones. En este documento, se establece que las estimaciones de la incertidumbre son un elemento esencial de un inventario de emisiones y absorciones completo.

Figura IV.3 Diagrama de flujo para la evaluación de la metodología de cálculo



Fuente: Centro Mario Molina, 2012

Para llevar a cabo la evaluación de la metodología de cálculo antes señalada, se sugiere la elaboración de diagramas de flujo donde se muestren los procesos efectuados a cabalidad, aquellos efectuados parcialmente y aquellos faltantes. Un ejemplo se muestra en la Figura IV.3.

Una vez que el evaluador ha concluido la revisión de la metodología de cálculo de emisiones, deberá **recalcular el total de emisiones mitigadas** para cada acción clave de mitigación, contrastando el resultado con las emisiones reportadas en el PAC evaluado. Cabe señalar que, en algunos casos, la falta de disponibilidad de los datos necesarios para

llevar a cabo los cálculos -por ejemplo, la inexistencia de una línea base para el indicador- podrá obstaculizar esta fase de la evaluación.

IV. 4. Cálculo de la incertidumbre

En congruencia con los lineamientos y recomendaciones de buenas prácticas del IPCC, el reporte de una cantidad determinada de toneladas métricas de CO₂ e debería incluir el cálculo de la incertidumbre asociada a los valores presentados⁶⁴. Como se ha mencionado a lo largo de la presente Guía Metodológica, **es necesario que tanto los proce-**

tos de diseño como de evaluación de un Programa de Acción Climática incluyan el cálculo de la incertidumbre asociada al inventario de emisiones de GEI/CEI. De manera adicional y opcional, se podrá hacer lo propio para los resultados de algunas acciones clave de mitigación.

El concepto de incertidumbre

La incertidumbre es una característica intrínseca de cualquier medición. Para definir la incertidumbre, es necesario partir del entendido que una medición tiene como propósito determinar el valor de una magnitud, llamada **mesurando**; éste, a su vez, se define como el atributo que tiene un fenómeno, cuerpo o sustancia que está sujeto a medición, pues el atributo se puede distinguir cualitativamente y determinar cuantitativamente. No obstante, conocer con certeza absoluta el valor verdadero de dicha magnitud o mesurando es imposible, pues **toda medición lleva implícita una imperfección natural**, la cual se denomina incertidumbre.

De acuerdo al vocabulario internacional de metrología, **la incertidumbre es el parámetro asociado al resultado de una medición, el cual caracteriza la dispersión de los valores que pueden ser razonablemente atribuidos al mesurando** (JCGM 2010).

Causas de la incertidumbre

Existen varios factores que pueden contribuir a que una medición sea inexacta⁶⁵. Entre ellos destacan:

- * **Errores aleatorios:** atribuibles a la variabilidad natural de la actividad o fenómeno.
- * **Errores sistemáticos:** atribuibles a una imprecisión en el método o los modelos de estimación, lo cual da pie a un sesgo. Están ligados a la elección de los modelos metodológicos y matemáticos utilizados para la cuantificación de emisiones.
- * **Errores espurios:** atribuibles a datos incompletos, errores humanos o el funcionamiento incorrecto de equipo de medición.

A lo largo de la presente Guía Metodológica se ha subrayado la **importancia de los procesos de aseguramiento de calidad y verificación interna**. Éstos contribuyen a reducir al mínimo posible los errores sistemáticos y espurios, tanto en la elaboración de los inventarios como en la instrumentación de las acciones.

La incertidumbre está determinada, principalmente, por las fuentes más grandes de emisiones; a su vez, la incertidumbre de estas fuentes depende de la disponibilidad y calidad de suficientes datos para estimar las emisiones, o la capacidad para medirlas, mediante un método que contemple su variabilidad.

(Ritter, Lev-On et al. 2010)

⁶⁵ Para comprender el concepto de incertidumbre, es imprescindible distinguir entre exactitud y precisión. La precisión se refiere a qué tan cercanos están uno del otro los valores medidos. La exactitud, en contraparte, determina qué tan cercanos son los valores medidos al “verdadero valor” del mesurando.

Cálculo de la incertidumbre

El proceso de cálculo de la incertidumbre debe llevarse a cabo caso por caso, analizando las características propias de los datos de actividad, factor de emisión y el procedimiento mismo para la recolección e interpretación de datos. En términos generales, existen dos métodos para llevar a cabo el cálculo, descritos a continuación.

Método de Evaluación tipo A

El método tipo A se basa en el análisis estadístico, a través del conocimiento sobre las funciones de densidad de probabilidad (fdp) del fenómeno medido. Para ello, es necesario llevar a cabo, de manera repetida, *n* mediciones independientes del mismo fenómeno, las cuales –necesariamente– debieron llevarse a cabo bajo las mismas condiciones.

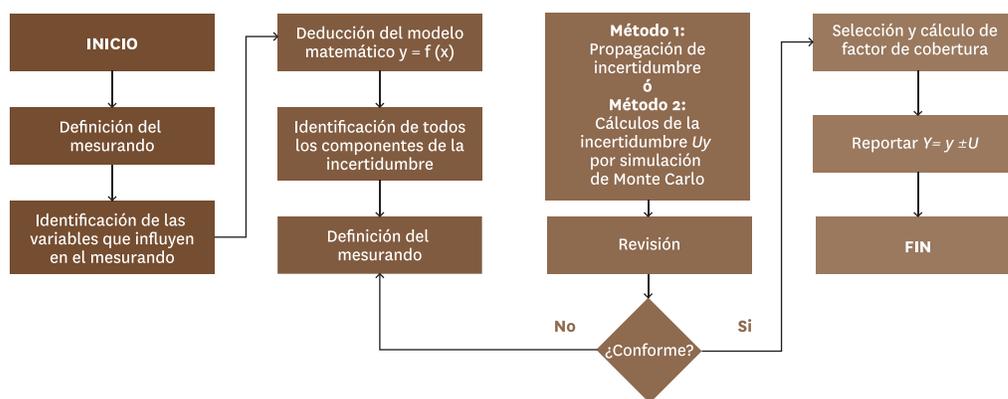
La magnitud de entrada de las mediciones se denomina *X_i*. Tras este proceso de mediciones repetidas, se analiza la dispersión de los resultados individuales de los datos obtenidos, lo cual se logra al calcular la desviación estándar experimental de

$$u(x_i) = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2}$$

la media a través de la siguiente fórmula:

La desviación estándar experimental de la media cuantifica qué tan bien *q* –que es la media aritmética o el promedio de las mediciones llevadas a cabo– estima el valor *esperado* de *q*. Este tipo de estimación requiere métodos estadísticos específicos para el fenómeno y sector en cuestión.

Figura IV.4 Procedimiento para el cálculo de la incertidumbre



Fuente: adaptado de (Delgado and Hernández 2009).

En la Figura IV.4 se muestra el procedimiento típico general para la estimación de incertidumbres de un mesurando por métodos estadísticos; se observa que el análisis de la incertidumbre parte de la plena identificación del mesurando y las fuentes de incertidumbre para con ellos definir el modelo matemático y cuantificar la variabilidad de cada fuente, puntos clave del proceso de evaluación de la incertidumbre.

Método de Evaluación Tipo B

En este caso, la estimación de incertidumbre se efectúa usando información externa u obtenida por experiencia como opiniones de expertos o por sentido común, tales como: certificados de calibración, manuales de equipos, especificaciones internas, mediciones anteriores, conocimientos sobre características del fenómeno, etc. Se recomienda revisar las directrices y mejores prácticas del IPCC para procurar que este método cumpla con los requisitos pertinentes.

Cálculo de incertidumbres asociadas a un inventario de GEI/CEI

Todos los inventarios de GEI/CEI deben contemplar el cálculo de incertidumbre como parte integral de sus sistemas de aseguramiento y control de calidad. Ésta se debió haber calculado para los datos de actividad, los factores de emisión y las tendencias de emisiones, a través del siguiente procedimiento:

- a. Calcular las incertidumbres atribuibles a las variables individuales utilizadas en el inventario (por ejemplo, las estimaciones de emisiones procedentes de categorías específicas, factores de emisión, datos de actividad);
- b. Considerar la contribución de las incertidumbres del componente respecto al inventario total;
- c. Determinar la incertidumbre en la línea de tendencia;
- d. Identificar las mayores fuentes de incertidumbre, para con ello contribuir a priorizar la recopilación de datos y los esfuerzos destinados a mejorar el inventario.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES DE UN INVENTARIO DE GEI/CEI

La incertidumbre se calculó:

- ✓ Para los datos de actividad y los factores de emisión de las categorías clave.
- ✓ Para cada gas y compuesto de efecto invernadero de las categorías clave.
- ✓ Para las tendencias de emisiones en las categorías clave.

Tabla IV.4 Cálculo de la incertidumbre en el método 1

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Categoría del IPCC	Gas	Emisiones/absorciones del año base	Emisiones/absorciones del año t	Incertidumbre de los datos de actividad (DA)	Incertidumbre del factor de emisión (FE)	Incertidumbre combinada	Contribución a la varianza por categoría en el año t	Sensibilidad del tipo A	Sensibilidad del tipo B	Incertidumbre en la tendencia de emisiones introducida por la incertidumbre del FE	Incertidumbre en la tendencia de emisiones introducida por la incertidumbre de los DA	Incertidumbre introducida en la tendencia en el total de emisiones
		Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	$\sqrt{E^2 + F^2}$	$\frac{(G * D)^2}{\sum D^2}$		$\left \frac{D}{\sum C} \right $	I * F	J * E * $\sqrt{2}$	$K^2 L^2$
		Equivalente de Gg CO ₂	Equivalente de Gg CO ₂	%	%	%		%	%	%	%	%
P.ej. 1.A.1 Energía Industrias Combustible 1	CO ₂											
P.ej. 1.A.1. Energía Industrias Combustible 2												
Etc.	...											
Total		$\sum C$	$\sum D$				$\sum M$					$\sum H$
							Porcentaje de incertidumbre del inventario total		$\sqrt{\sum M}$			Incertidumbre de la tendencia: $\sqrt{\sum H}$

Fuente: Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Capítulo 6.

⁶⁶ En cambio, en el inventario de gases de efecto invernadero de Estados Unidos de América las incertidumbres por gas y categoría se han calculado a través del método de Monte Carlo (MC). Esta técnica es un método de simulación numérica que sirve para generar variables aleatorias mediante la propagación de las distribuciones de las diferentes variables de entrada, con lo cual se evalúa la incertidumbre de sistemas complejos aplicados a diferentes campos. El modelo relaciona el mensurando con la función de las variables Y; finaliza con el valor del mensurando Y y su incertidumbre expandida U con un factor de cobertura k (=2) al 95.45% de probabilidad de cobertura. Dicho de otra manera, a partir de la generación de una población de variables aleatorias de entradas con distribución gaussiana, se genera una población normal del mensurando y se calcula su incertidumbre (Ver: Delgado & Hernández, 2009). Pocos países en desarrollo han calculado la incertidumbre de sus inventarios de emisiones, siendo la práctica más común la adopción de los valores de incertidumbre sugeridos por el IPCC.

Para revisar los procesos anteriormente señalados, el evaluador deberá **verificar que los recopiladores del inventario de Gases de Efecto Invernadero hayan presentado una matriz que muestre el resultado de las incertidumbres estimadas de acuerdo al Método 1 del IPCC**, la cual será semejante a la mostrada en la Tabla IV.4.

En el caso de México, hasta el momento el cálculo de las incertidumbres asociadas a cada cate-

goría se ha efectuado a partir del uso de valores por default o por defecto del IPCC, los cuales están publicados por gas y por categoría⁶⁶. Hasta el año 2006, el IPCC consignaba que en un país desarrollado la incertidumbre general de un inventario de emisiones de GEI es de 20%, debido principalmente a las incertidumbres de las mediciones o estimaciones relativas a los gases distintos al CO₂.

CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES, SEGÚN EL IPCC.

A continuación se transcribe de manera literal el Método 1 para el reporte de incertidumbres recomendado en las directrices del IPCC 2006, donde se establece que:

...una vez determinadas las incertidumbres de las categorías, el factor de emisión o las emisiones para una categoría, se los puede combinar para lograr estimaciones de incertidumbre para todo el inventario en cualquier año, y la incertidumbre de la tendencia del inventario general a través del tiempo. Tal como se explica a continuación, es posible combinar estas estimaciones de incertidumbre mediante dos reglas convenientes de combinación de las incertidumbres no correlacionadas bajo la suma y la multiplicación.

PROCEDIMIENTO PROPAGACIÓN DEL ERROR (MÉTODO 1)

El análisis del Método 1 estima las incertidumbres mediante la ecuación de propagación del error en dos pasos. Primero, se utiliza la aproximación de la Ecuación 1 para combinar el factor de emisión, los datos de la actividad y otros rangos de parámetros de estimación por categoría y gas de efecto invernadero. Segundo, se utiliza la aproximación de la Ecuación 2 para llegar a la incertidumbre general de las emisiones nacionales y la tendencia de las emisiones nacionales entre el año de base y el año actual. Luego se puede derivar una ecuación simple (Ecuación 1) para la incertidumbre del producto, expresada en términos porcentuales.

ECUACIÓN 1

Combinación de incertidumbres – Método 1- multiplicación

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 \dots U_n^2}$$

Donde:

U_{total} = el porcentaje de incertidumbre del producto de las cantidades (la mitad del intervalo de confianza del 95 por ciento, dividido por el total y expresado como porcentaje).

U_i = el porcentaje de incertidumbre asociado con cada una de las cantidades.

ECUACIÓN 2

Combinación de incertidumbres – Método 1- suma y resta

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot X_1)^2 + (U_2 \cdot X_2)^2 + \dots + (U_n \cdot X_n)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

Donde:

U_{total} = el porcentaje de incertidumbre de la suma de las cantidades (la mitad del intervalo de confianza del 95 por ciento, dividido por el total y expresado como porcentaje).

x_iyU_i = las cantidades inciertas y el porcentaje de incertidumbre asociado, respectivamente.

Cálculo de incertidumbres en un PAC

El cálculo de la incertidumbre asociada a las emisiones evitadas por las **acciones clave de mitigación** podrá haber sido llevado a cabo con el objetivo de identificar aquellas medidas donde el cálculo de reducción de emisiones demanda un mayor estudio y comprensión de los procesos de mitigación.

En caso de haber llevado a cabo este cálculo, éste debió haber considerado el compuesto o gas de efecto invernadero al que aplique la medida. En general, las acciones de mitigación que involucren emisiones biogénicas de metano (CH₄) y Óxido Nítrico (N₂O) tenderán a tener incertidumbres más altas que las medidas relacionadas al bióxido de carbono (CO₂) proveniente de la combustión.

En cuanto a los factores de emisión usados para las acciones, es preciso considerar que por lo general se usará la incertidumbre “por defecto” dada para éste. En la medida que el factor de emisión aporte mayor exactitud debido a su especificidad, menor será la incertidumbre asociada a éste. Por ello es recomendable privilegiar aquellos factores que fueron calculados o calibrados localmente, los cuales se adecúan a la tecnología, factor de combustión y tipo de combustible empleado en la demarcación.

Para calcular la incertidumbre de las acciones clave de mitigación se habrá llevado a cabo el siguiente procedimiento básico:

- a. Se ubicaron las fuentes de incertidumbre:
 - La incertidumbre asociada al origen de los datos de actividad.
 - La incertidumbre asociada a los valores por defecto o constantes.
 - La incertidumbre propia del factor de emisión empleado.
- b. Se calculó la incertidumbre por medio de alguno de los siguientes métodos:
 - Análisis estadístico.
 - Juicio de expertos.
 - Incertidumbre por defecto.
- c. Se combinaron las incertidumbres, de acuerdo a los métodos sugeridos por el IPCC⁶⁷.

Es necesario subrayar que, en caso de considerar necesario el cálculo de la incertidumbre para determinadas acciones, éste debió haber sido efectuado caso por caso. Dependiendo de cómo haya sido diseñada la metodología de cálculo, y cómo hayan sido recabados los datos, deberá ser seleccionado alguno de los modelos planteados anteriormente. **La persona encargada de estimar la incertidumbre asociada a los logros de mitigación reportados debe-**

rá conocer y comprender, tanto como sea posible, el fenómeno medido, los procesos efectuados, el equipo y condiciones de medición, entre otros factores, para ubicar las principales fuentes de incertidumbre.

IV.5 Elaboración de recomendaciones

Un proceso integral de evaluación debe trascender la mera verificación de los procesos y resultados de un PAC, aportando un valor agregado al diagnóstico efectuado. En este sentido, **es requisito indispensable el que un reporte de evaluación de un PAC contenga una sección dedicada a reconocer el impacto del PAC, identificar áreas de oportunidad y brindar sugerencias de mejora;** de lo contrario, además de considerarse incompleta, la utilidad de la evaluación será limitada.

En este sentido, es necesario que el evaluador considere los siguientes tres aspectos principales:

- a) Usando como base el diagnóstico de trazabilidad, hacer un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en materia de política climática. A partir de ello se deberán efectuar **recomendaciones puntuales respecto a los recursos humanos, físicos, técnicos y financieros** que se consideran indispensables para fortalecer el diagnóstico, la planificación, la medición y monitoreo, el reporte y el seguimiento, así como los procesos de verificación y evaluación del PAC.
- b) Tras los ejercicios realizados en materia de “separación de la práctica común” e “identificación de acciones clave”, **enlistar aquellas medidas que deben conservarse en periodos subsecuentes del PAC y mecanismos para fortalecer su instrumentación y seguimiento.** Asimismo, se deberán identificar aquellas acciones que no son relevantes ni tienen aportaciones significativas a las metas del PAC, y que por tanto deben ser abandonadas y excluidas de consideraciones para periodos subsecuentes.
- c) Puesto que la existencia de indicadores y metas específicas para las acciones del PAC constituyen la columna vertebral de un Programa de Acción Climática, **para aquellas acciones que merecen ser continuadas y que necesitan una redefinición de sus indicadores,** se deben proponer nuevos indicadores de tal manera que sea factible y trazable su monitoreo, reporte y seguimiento.

⁶⁷ Para mayor orientación en este tema, se recomienda consultar el Capítulo 3 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 1, Orientación general y generación de informes. Disponible en internet en idioma español.

Por último, se sugiere que el evaluador repare en diez elementos principales para la elaboración de sus recomendaciones finales:

1. **Impacto y eficacia.** Determinar si el Programa de Acción Climática cumplió con los compromisos anunciados inicialmente.
2. **Relevancia.** Analizar los logros alcanzados desde una perspectiva que considere la utilidad de éstos para atender las prioridades de la demarcación en materia de cambio climático. Para ello, será indispensable remitirse a los principales retos identificados en el inventario de emisiones de GEI/CEI y el análisis de vulnerabilidad presente y futura de la demarcación.
3. **Éxito.** Identificar los principales factores que favorecieron el desempeño de las acciones más exitosas.
4. **Fracaso.** Identificar los principales factores que obstaculizaron la instrumentación de las acciones que tuvieron que ser abandonadas o que dieron origen a inconformidades.
5. **Costo-beneficio.** Determinar si el rendimiento de las acciones del PAC justifica los recursos empleados para su ejecución, y analizar si éstas constituyeron la mejor alternativa disponible para lograr los objetivos que se plantearon.
6. **Participación.** Reflexionar sobre el grado de participación social que hubo en el PAC, sugiriendo maneras para elevar y encauzar adecuadamente la retroalimentación de la ciudadanía.
7. **Alianzas.** Destacar las alianzas que resultaron ser más beneficiosas para lograr las metas planteadas.

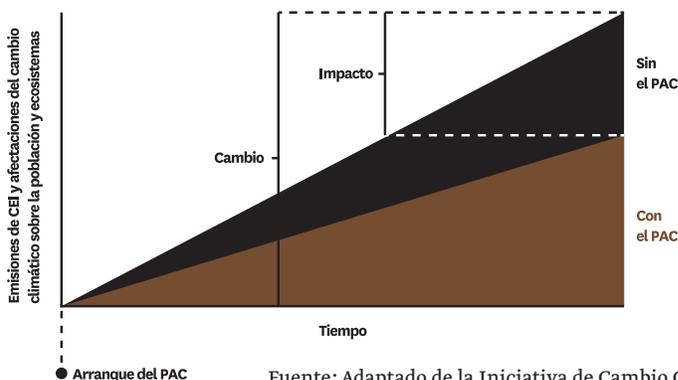
CRITERIOS PARA EVALUAR LAS RECOMENDACIONES:

- ✓ Se efectuaron recomendaciones puntuales para optimizar los procesos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte y seguimiento.
- ✓ Se identificaron cuáles acciones deben continuar y cuáles acciones se deben desechar.
- ✓ Se propusieron indicadores que permiten mejorar el monitoreo, reporte y seguimiento de las acciones que deberán continuar.

8. **Instituciones.** Identificar retos institucionales -en términos de recursos administrativos, humanos, físicos y económicos- cuyo abordaje es clave para elevar la efectividad y eficiencia de la estrategia de acción climática.
9. **Efectos secundarios.** Detectar si las acciones tuvieron impactos indeseados que deben ser prevenidos en el futuro.
10. **Co-beneficios.** Destacar las contribuciones ambientales, económicas y sociales del programa, adicionales a los objetivos originalmente propuestos.

Una vez completado, el proceso evaluación habrá contribuido a recoger los principales aprendizajes, identificar áreas de mejora y desarrollar las capacidades necesarias para la mejora continua de un Programa de Acción Climática.

Figura IV.5 Impacto de un PAC en el tiempo



Glosario

Acción clave de adaptación	Acción que responde a las vulnerabilidades más significativas para la demarcación y que por su escala -en términos de población atendida, cobertura geográfica o inversión económica- sean las más ambiciosas.
Acción clave de mitigación	Acción que contribuye con los mayores potenciales de mitigación del PAC. Se identifica al ordenar de mayor a menor las acciones de mitigación según la magnitud de su potencial estimado de mitigación, seleccionando el grupo cuya suma equivale a 95% o más del potencial total.
Acción coadyuvante	Acción de mitigación o adaptación que complementa los esfuerzos de acciones clave, pero cuyo potencial y logros medidos contribuyen poco o nada a las metas contenidas en los indicadores globales del PAC.
Adaptación	Proceso mediante el cual un individuo o grupo social se ajustan a los cambios en el medio externo, natural o construido, de manera que garantizan su supervivencia y sustentabilidad.
Antropogénico	Efecto, proceso o material que es resultado de actividades humanas.
Aseguramiento y control de calidad	Procesos orientados a corroborar la precisión de los datos y garantizar que éstos representen la mejor estimación posible de acuerdo a la información y el conocimiento disponible.
Bióxido de carbono equivalente	Equivalencia en bióxido de carbono de los seis gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre.
Cambio climático	Variación estadísticamente significativa del clima, ya sea respecto a su estado medio o a su variabilidad, la cual persiste por un periodo extendido de tiempo -por lo general décadas o más-.
Capacidad adaptativa	Combinación de las fortalezas y recursos disponibles al interior de una comunidad o una organización que puede reducir el nivel de riesgo o los efectos de un desastre. Puede incluir medios físicos, institucionales, económicos o sociales, así como habilidades humanas - por ejemplo, el liderazgo y la administración-.
Comisión intersectorial de seguimiento	Órgano conformado por funcionarios públicos, representantes de la sociedad civil, académicos, expertos, empresarios y otros, encargado

	de acompañar los procesos de instrumentación, monitoreo y reporte de las acciones del PAC, con el objetivo de verificar su adecuada instrumentación y contribuir a su mejora.
Comité Ejecutivo del PAC	Órgano conformado por el conjunto de funcionarios del más alto nivel en cada uno de los organismos públicos que gestionan actividades dentro del PAC.
Comité operativo del PAC (Unidad Central)	Área de trabajo que encabeza y coordina la gestión del PAC,; es la principal responsable por el cálculo de emisiones mitigadas y la publicación de los reportes anuales.
Compuestos de efecto invernadero (CEI)	Concepto que engloba, además de los gases de efecto invernadero, las sustancias de vida corta con efecto invernadero (SLCP por sus siglas en inglés), así como a compuestos precursores del ozono troposférico.
Consulta pública	Proceso incluyente y equitativo de intercambio de información entre el gobierno y la ciudadanía. Consiste en presentar una iniciativa de política pública, con argumentos a favor y en contra, para que la sociedad emita su opinión al respecto y siendo condición indispensable el que ésta sea considerada en el proceso de formulación de políticas públicas.
Dato de actividad	Datos acerca de la magnitud de aquellas actividades humanas que resulten en emisiones/remociones durante un periodo de tiempo.
Diagnóstico local de cambio climático	Estudio llevado a cabo por expertos en materia de cambio climático que permite identificar las prioridades en materia de mitigación y adaptación. Los dos diagnósticos locales básicos son el inventario de GEI/CEI y el análisis de vulnerabilidad presente y futura.
Escenario base o proyección de emisiones	Cálculos que representan, con base en datos validados y de manera razonable, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero de origen antropógeno que ocurrirían en ausencia del programa o la acción propuestos.
Estimación	Juicio que se hace respecto a los probables resultados de un proyecto -en términos de mitigación de emisiones, público impactado, etc.- tomando como referencia su línea base. Aunque las estimaciones se efectúan a lo largo de todo el ciclo de un PAC, son particularmente importantes en la etapa de diagnóstico y planificación, para poder desarrollar una propuesta.
Evaluación	Proceso que involucra al análisis profundo y riguroso de un proyecto de acción climática, trascendiendo el mero monitoreo de emisiones. Implica un análisis de los beneficios y costos ambientales, económicos y sociales de las acciones.
Evaluación de impacto	En el contexto de la adaptación al cambio climático, proceso que sirve para caracterizar los cambios en las capacidades de los sistemas naturales y humanos para asimilar los choques climáticos, y que pueden ser atribuidos a un proyecto o programa en particular. La cuestión central de las evaluaciones de impacto es determinar qué le hubiera ocurrido a los sujetos intervenidos en caso de que el programa no hubiese existido.

Exposición	Naturaleza y grado al un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas.
Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Gases que contribuyen al efecto invernadero, natural o antrópico.
Incertidumbre	Parámetro que caracteriza la dispersión de los valores que pueden ser atribuidos razonablemente al mesurando.
Indicador	Medida verificable de cambio diseñada para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas.
Indicador - acción	Indicador diseñado para fijar metas y evaluar el grado de avance o cumplimiento de cada acción incluida en el PAC.
Indicador global	Indicador diseñado para dar cuenta de los resultados generales y unificados de un programa de acción climática.
Indicador de insumo	Indicador que utiliza variables relacionadas a los recursos que involucra una acción. Por ejemplo: monto total de inversión, número de autobuses adquiridos.
Indicador de producto	Indicador que utiliza variables relacionadas a los resultados medidos de una acción. Por ejemplo: retorno de inversión, litros de combustible ahorrado.
Indicador de intensidad	Indicador que utiliza variables relacionadas a los resultados medidos de una acción, los cuales están indexados al universo de elementos que son susceptibles de ser impactados por la medida. Por ejemplo: toneladas de CO ₂ e por unidad de producción, kWh por m ² , etc.
Líder de Acción	Individuo que encabeza a la Unidad de Gestión y rinde cuentas por una o varias acciones del PAC.
Mitigación	Intervención humana para reducir la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero.
Monitoreo	Medición de las emisiones de GEI/CEI, consumo energético, efectos sobre la población, etc., así como los beneficios ambientales, socioeconómicos y los costos que ocurren como resultado de la acción climática.
Peligro antropogénico	Peligro de origen humano o asociado a actividades humanas, incluyendo aquellas de origen tecnológico.
Peligro biológico	Peligro de origen orgánico, o aquél portado en vectores biológicos, incluyendo la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, los cuales pueden ser causa de pérdida de vida, lesiones, daños a infraestructura, trastornos económicos o sociales y degradación ambiental.
Programa	Instrumento rector derivado de la planificación institucional destinado al cumplimiento de las funciones de una organización, por el cual se

Comisión intersectorial de seguimiento	establece el orden de actuación, así como los objetivos o metas, cuantificables o no (en términos de un resultado final), que se cumplirán a través de la integración de un conjunto de esfuerzos y para cuyo resultado se requiere combinar recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros; especifica tiempos y espacios en los que se va a desarrollar y atribuye responsabilidad a una o varias unidades ejecutoras debidamente coordinadas (INEGI).
Reporte	Revelación del impacto medido que tiene el Programa de Acción Climática en términos de mitigación, adaptación, educación y comunicación.
Resiliencia	Capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y reorganizarse mientras experimenta un cambio, a fin de retener esencialmente la misma función, estructura, identidad y reacciones.
Riesgo	Destrucción o pérdida esperada obtenida de la convolución de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales en un cierto sitio y en un cierto periodo de tiempo.
Sensibilidad	El grado al que un sistema natural, humano o construido está directa o indirectamente afectado por cambios en las condiciones climáticas o por impactos específicos del cambio climático.
Sistema de Información Geográfica	Programas de computadora que combinan bases de datos con una interpretación espacial, generando resultados en forma de mapas. El sistema sirve para capturar, almacenar, revisar, integrar, analizar y mostrar datos respecto a la Tierra que se encuentran espacialmente referenciados.
Trazabilidad	De acuerdo con la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), la trazabilidad es la propiedad del resultado de una medida o del valor de un estándar donde éste pueda estar relacionado con referencias especificadas, usualmente estándares nacionales o internacionales, a través de una cadena continua de comparaciones todas con incertidumbres especificadas. En el contexto de la acción climática, la trazabilidad se refiere a la capacidad para “reconstruir la historia de un dato”, lo cual se logra a través de procesos para sistematizar la documentación de soporte sobre sus orígenes, principalmente la metodología y constantes empleados.
Unidad de Gestión	Equipo de trabajo al interior de una institución que es co-responsable por la instrumentación de una o varias de las acciones contenidas en el PAC.
Unidad Patrocinadora	Directivo de alto rango que apoya a la Unidad de Gestión desde una institución co-responsable por el PAC.
Valor por defecto	Constante o valor predeterminado, el cual carece de especificidad alguna dada por el usuario.
Variación climática	Denota desviaciones en las estadísticas del clima a lo largo de un periodo de tiempo, como puede ser un mes en específico, una estación o un

año, con respecto a lo observado en las estadísticas climáticas de largo plazo. En este sentido, la variación climática es medida con base en esas desviaciones, denominadas “anomalías”. Como resultado del cambio climático, se espera que la variabilidad climática aumente en la mayoría de los lugares.

Verificación

Actividades y procedimientos que contribuyen a dar fe de la confiabilidad de los datos reportados para cumplir los propósitos para los que fueron recabados.

Vulnerabilidad

El grado al que un sistema es susceptible e incapaz de lidiar con los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y el ritmo del cambio climático y la variación a la que un sistema está expuesto, así como de la sensibilidad y capacidad adaptativa del sistema.

Anexo 1. Escala de Indicadores de Evaluación

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN los indicadores de evaluación propuestos a lo largo de la presente Guía Metodológica para la evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales. Éstos han sido estructurados con base en niveles de complejidad metodológica, los cuales a su vez responden a las diferentes capacidades institucionales de las entidades y municipios del país en materia de política climática:

Niveles de Desempeño Institucional en la Elaboración de Programas de Acción Crítica	
N1	Nivel mínimo necesario para considerar que el PAC es satisfactorio.
N2	Nivel intermedio, denota un esfuerzo y avance notable en las capacidades institucionales para gestionar la acción climática.
N3	Nivel avanzado, considerado la mejor práctica para la adecuada gestión de la acción climática.

Escala de indicadores para la evaluación integral de los Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales	
CLAVES GENERALES	
N1	El cumplimiento del Nivel 1 es un prerrequisito para alcanzar el nivel referido.
N2	El cumplimiento del Nivel 2 es un prerrequisito para alcanzar el nivel referido.
Diagnóstico y Planificación	
Identificación y Consulta a Expertos	Los diagnósticos locales de cambio climático fueron elaborados por expertos provenientes de instituciones académicas u otras organizaciones especializadas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.
Inventario de Gases de Efecto Invernadero	N1 Además de cumplir con los lineamientos del INECC e IPCC, y tener una línea base que corresponde al año en que inició el PAC, el inventario de GEI/CEI recomendó acciones de mitigación para ser incluidas en el PAC.
	N2 El inventario de GEI/CEI incluye una proyección de la línea base para las emisiones de categorías clave; cuando menos, ésta cubre el periodo del PAC evaluado. N1
	N3 El inventario de GEI/CEI además incluye una proyección de emisiones al año 2020 y lleva a cabo una estimación de las incertidumbres asociadas a las categorías de fuentes emisoras. N1 N2

Análisis de Vulnerabilidad	N1 La demarcación cuenta con un análisis general de las principales poblaciones, actividades económicas e infraestructura en riesgo ante el cambio climático.	
	N2 La demarcación cuenta con un análisis de la susceptibilidad, exposición y sensibilidad ante el cambio climático.	
	N3 La demarcación cuenta con un análisis de vulnerabilidad que identifica capacidades adaptativas para lidiar con el fenómeno de cambio climático. N1	
Correspondencia Entre Inventario y Acciones de Mitigación	N1 Todas las acciones de mitigación se encuentran explícitamente relacionadas a las categorías de emisiones contenidas en el inventario de GEI/CEI.	
	N2 Las acciones clave de mitigación atienden las categorías clave de emisiones, siendo la relación explícita y directa. N1	
	N3 Las acciones clave de mitigación atienden los sectores más representativos de las categorías clave de emisiones, haciéndose esta relación explícita y directa. N1 N2	
Correspondencia entre Análisis de Vulnerabilidad y Acciones de Adaptación	N1 Las acciones clave de adaptación responden a las principales amenazas físicas en la entidad, siendo la relación explícita y directa.	
	N2 Las acciones clave de adaptación responden a las principales amenazas físicas y factores sociales de vulnerabilidad ante el cambio climático, haciéndose esta relación explícita y directa.	
	N3 Las acciones clave de adaptación responden a un análisis sobre los riesgos físicos, sociales y económicos en la entidad; se concentran en aquellos sectores en mayor riesgo y con menores capacidades de adaptación, haciéndose esta relación explícita y directa.	
Continuidad de Diseño	Existe continuidad respecto a Programas de Acción Climática previos.	
Participación Social en el Diseño del PAC	N1 Las acciones incluidas en el PAC fueron producto de un consenso con miembros del sector académico y otras organizaciones especializadas en materia de cambio climático.	
	N2 Previo a su publicación, el PAC recibió comentarios por parte de la ciudadanía, quien tuvo acceso a la versión preliminar de éste. N1	
	N3 Previo a la publicación del PAC, se llevó a cabo una consulta pública formal para seleccionar y validar las acciones climáticas. N1 N2	
Separación de la Práctica Común	N1 Existe documentación suficiente para comprobar que las acciones clave del PAC se apartan de las actividades y programas que se llevaban a cabo habitualmente, aun en ausencia de consideraciones sobre el cambio climático.	
	N2 Además, aunque existe documentación insuficiente para comprobarlo, todas las acciones coadyuvantes del PAC se apartan de las actividades y programas que se llevaban a cabo habitualmente, aun en ausencia de consideraciones sobre el cambio climático. N1	
	N3 Existe documentación suficiente para comprobar que todas las acciones del PAC se apartan de las actividades y programas que se llevaban a cabo habitualmente, aun en ausencia de consideraciones sobre el cambio climático.	

Metas y Visión a Largo Plazo	N1 El PAC se compromete a metas de corto plazo (3 años en caso de gobiernos municipales, 6 años en caso de gobiernos estatales).	
	N2 El PAC se compromete a metas de mediano plazo (10 -20 años). N1	
	N3 El PAC se compromete a metas de largo plazo (30 - 50años). N1 N2	
Métrica de Metas de Mitigación	N1 El PAC fijó sus metas de mitigación en términos absolutos, fundamentándose en un año y línea bases.	
	N2 El PAC fijó sus metas de mitigación en términos de desacoplamiento respecto al escenario o línea base tendencial, fijando para ello un año, una línea base y una línea de tendencia para sus emisiones.	
	N3 Las metas de mitigación del PAC implican una reducción en la intensidad de emisiones.	
Métrica de Metas de Adaptación	N1 El PAC enuncia sus metas fundamentándose en los hitos de adaptación que pretende alcanzar durante su periodo de instrumentación.	
	N2 El PAC tiene una línea base de adaptación fundamentada en indicadores que versan sobre el grado de afectación de los fenómenos asociados a los cambios propios del calentamiento global. N1	
	N3 Las metas de adaptación en el largo plazo se han fijado con base en indicadores que dan cuenta de las capacidades adaptativas en la demarcación. N1 N2	
Congruencia con el Marco Jurídico	El PAC contiene una revisión del marco normativo para asegurar la viabilidad jurídica de las acciones propuestas.	
Congruencia con los Instrumentos de Política Nacional	El PAC contiene una revisión de la Estrategia y el Programa Nacional de Cambio Climático –así como del PAC estatal, en el caso de ser municipal– para garantizar la transversalidad de las acciones propuestas.	
Indicadores	N1 Todas las acciones de mitigación y adaptación tienen indicadores globales para sus metas, avances y logros.	
	N2 Cuando menos 80% de las acciones cuantificables tienen indicadores de resultado para sus metas, avances y logros.	
	N3 Cuando menos 50% de las acciones cuantificables tienen indicadores de intensidad para sus metas, avances y logros.	
Hitos	N1 La mayoría de las acciones de tipo proceso identificaron los principales hitos a alcanzar.	
	N2 Cuando menos 80% de las acciones de tipo proceso ponderaron o asignaron un valor a los hitos que desean alcanzar. N1	
	N3 Cuando menos 80% de las acciones de tipo proceso especifican las fechas y entregables para cada hito que desean alcanzar. N1 N2	

Priorización de las Acciones	N1 El PAC identificó y justificó las acciones clave de mitigación y las acciones clave de adaptación.	
	N2 Todas las acciones del PAC se alinearon a un criterio de priorización que se hizo explícito en el documento del PAC. N1	
	N3 Todas las acciones del PAC se alinearon a un criterio de costo-beneficio, tomando en cuenta además la opinión de la ciudadanía y los expertos respecto a las prioridades de la demarcación. N1 N2	
Arquitectura Institucional	N1 El PAC designó a una Comisión Central, así a como un Líder de Acción para cada una de las acciones planteadas.	
	N2 El PAC designó a Unidades de Gestión. N1	
	N3 El PAC designó a Patrocinadores para las acciones clave. N1 N2	
Ámbitos de Competencia	N1 La instrumentación del PAC incluyó a todas las dependencias de la administración pública con injerencia en las acciones planteadas.	
	N2 Todas las acciones del PAC cuentan con un Líder de Acción que tiene el rango administrativo para cumplir con las responsabilidades a su cargo. N1	
	N3 Todas las acciones del PAC cuentan con un Líder de Acción que tiene el mandato legal para cumplir con las responsabilidades a su cargo. N1 N2	
Disponibilidad de Personal Capacitado	N1 Todos los funcionarios que instrumentan el PAC han recibido una sensibilización en materia de cambio climático.	
	N2 Todos los Líderes de Acción cuentan con formación y experiencia congruentes con las funciones que le fueron asignadas, o están certificados para instrumentar el PAC. N1	
	N3 No se detectó una falta de personal técnico especializado para lograr la instrumentación cabal del PAC. N1 N2	
Planeación Presupuestal	N1 Es posible corroborar que la asignación presupuestal se basó en un análisis de costos llevado a cabo como actividad previa al arranque del PAC.	
	N2 No existió omisión presupuestal por falta de estimación del costo de la medida, falta de solicitud o de asignación presupuestal. N1	
	N3 Las acciones del PAC fueron incluidas en una partida presupuestal, ninguna hizo uso de gasto corriente para su financiamiento. N1 N2	

Medición y Monitoreo

Interiorización Formal del PAC	N1 Se modificaron la estructura orgánica y los manuales administrativos para incorporar los requerimientos técnicos, funciones, actividades y sanciones del PAC; todos los responsables por las acciones del PAC recibieron planes de trabajo para cumplir sus funciones.	
	N2 Se designó oficialmente y por escrito a la Comisión del PAC, a los Líderes de Acción y a las Unidades de Gestión. N1	
	N3 Las instituciones involucradas en la gestión del PAC incorporaron la mitigación y adaptación al cambio climático en sus indicadores de desempeño. N1 N2	

Flujo de Recursos	No hubo insuficiencia ni omisión presupuestal atribuibles a retrasos en la liberación de fondos, cancelación total o parcial de los mismos.	
Cumplimiento del Plan de Trabajo	N1 Existe un plan de trabajo que incluye la justificación, métrica y metas, responsables, aliados, programación de entregables y los recursos de las acciones.	
	N2 Se entregaron actualizaciones anuales del plan de trabajo. N1	
	N3 Cuando menos 80% de los entregables enunciados en el plan de trabajo fueron presentados en tiempo y forma. N1 N2	
Bitácoras de Medición y Cédulas de Operación	N1 Todas las acciones del PAC tienen como soporte una bitácora de medición o una cédula de operación que fue actualizada semestralmente.	
	N2 En promedio, las bitácoras y cédulas de medición alcanzan una calificación de 0.6 puntos (ver Tabla II.3).	
	N3 En promedio, las bitácoras y cédulas de medición alcanzan una calificación de 0.8 puntos (ver Tabla II.3).	
Aseguramiento de Calidad	Existió una evaluación interna para asegurar que los datos de las acciones del PAC fueron manejados y procesados correctamente.	
Consistencia en las Variables, Periodicidad y Marco Espacial de Monitoreo	N1 Las variables a partir de las cuales se construyen los indicadores de cada acción permanecieron constantes a lo largo del PAC.	
	N2 Hubo constancia en la periodicidad con la que se monitorearon las variables. N1	
	N3 Se delimitaron con claridad y representatividad estadística los sitios para el monitoreo de las variables. N1 N2	
Sistematización de la Información Generada por el Monitoreo	N1 Hubo una entidad institucional que sistematizó las actualizaciones periódicas de las bitácoras y cédulas de operación.	
	N2 Hubo una entidad institucional que sistematizó los archivos de soporte para cada una de las acciones. N1	
	N3 Se dispone de una plataforma electrónica que sistematiza todos los documentos relacionados con el monitoreo de las actividades del PAC. N1 N2	
Monitoreo Orientado a la Persistencia	N1 Las variables fueron monitoreadas durante la instrumentación de las acciones del PAC.	
	N2 Las variables fueron monitoreadas previo a la instrumentación de las acciones del PAC para medir la línea base. N1	
	N3 Las variables fueron monitoreadas después de la instrumentación de las acciones del PAC, permitiendo determinar la persistencia de las mismas en términos de continuidad de su operación y estabilidad en su desempeño. N1 N2	

Reporte y Seguimiento		
Reporte Interno de las Acciones	N1 Existen reportes internos anuales que reflejan el impacto medido de cada una de las acciones del PAC.	
	N2 Los reportes internos anuales han sido verificados y avalados por los Líderes de Acción o los verificadores correspondientes. N1	
	N3 Los reportes internos usan un formato estandarizado para revelar la línea base y la actualización de los indicadores-globales e indicadores-acción. N1 N2	
Reporte de Emisiones Mitigadas	El cálculo de emisiones de cada acción fue llevado a cabo conjuntamente por la Unidad de Gestión y la Comisión técnica del PAC, registrándose la metodología empleada para tal efecto.	
Sistema de Reporte Periódico	N1 Las actividades de reporte del PAC emplearon un formato estandarizado.	
	N2 El formato estandarizado de reporte cubre los rubros de información requeridos por el Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SICC). N1	
	N3 Los reportes internos anuales fueron presentados puntualmente al SICC. N1 N2	
Recursos Humanos de Seguimiento	N1 Existe un responsable asignado para dar seguimiento a las acciones clave del PAC; éste se encuentra al interior de la administración pública, pero pertenece a un área externa a las involucradas en la gestión del PAC.	
	N2 Existe un responsable asignado para dar seguimiento a las acciones clave del PAC; éste es externo al gobierno que instrumenta el PAC.	
	N3 Se constituyó formalmente una Comisión Intersectorial de Seguimiento constituida por funcionarios públicos, académicos, representantes de la sociedad civil y empresarios.	
Flujo de Recursos para el Seguimiento	Para dar seguimiento a las acciones del PAC, no se detectaron insuficiencias ni omisiones presupuestales atribuibles a retrasos en la liberación de fondos, cancelación total o parcial de los mismos.	
Actividades de Seguimiento	N1 Los responsables por el seguimiento tuvieron acceso oportuno a los planes de trabajo, documentos de monitoreo y reportes internos.	
	N2 Los responsables por el seguimiento consultaron a las Unidades de Gestión para supervisar la instrumentación efectiva de las medidas del PAC. N1	
	N3 Los responsables por el seguimiento emitieron recomendaciones para corregir o mejorar la instrumentación del PAC. N1 N2	
Reporte Público	N1 Existe un Reporte Público anual que revela el avance en términos de los indicadores del PAC, empleando una terminología accesible para la sociedad en general.	
	N2 El Reporte Público incluye información relevante sobre los diagnósticos de cambio climático a nivel local y enuncia las metas del PAC en el corto y largo plazos. N1	
	N3 El Reporte Público, reconoce a socios estratégicos y reflexiona sobre los próximos pasos para la adecuada instrumentación del PAC. N1 N2	

Difusión del Reporte y Retroalimentación del Público	N1 El Reporte Público del PAC es un documento impreso con fines de difusión.	
	N2 El Reporte Público del PAC se difundió en medios como internet, talleres y eventos públicos. N1	
	N3 Se anunció públicamente la apertura de un periodo de comentarios ciudadanos para recibir retroalimentación social respecto al PAC. N1 N2	
Verificación y Evaluación		
Verificación (General)	N1 Un externo verificó las acciones clave del PAC.	
	N2 El verificador es un ente independiente, reconocido y con credibilidad en la materia. N1	
	N3 Un organismo acreditado certificó las acciones clave de mitigación del PAC. N1 N2	
Verificación: Instrumentación	Cuando menos 80% de las acciones del PAC fueron instrumentadas.	
Verificación: Trazabilidad	N1 La calificación global de las acciones del PAC es igual o superior a 7 puntos en el diagnóstico de trazabilidad.	
	N2 Las acciones clave documentan de manera transparente el origen y flujo de los recursos financieros. Su calificación de trazabilidad es igual o superior a 8 puntos. N1	
	N3 Las acciones clave documentan metodologías validadas (mitigación) e indicadores para el cálculo de su avance y cumplimiento. N1 N2	
Evaluación: Metodologías de Cálculo (Mitigación)	N1 El evaluador determinó que los supuestos y constantes empleados en las acciones clave de mitigación tienen validez técnico-científica y son pertinentes al nivel de gobierno evaluado.	
	N2 Ninguna de las acciones clave de mitigación reporta una contabilidad doble de emisiones. N1	
	N3 Ninguna de las acciones clave de mitigación omite fuentes emisoras adicionales generadas por las acciones. N1 N2	
Factores de Emisión (Mitigación)	N1 El factor de emisión empleado para al menos 80% de las acciones clave de mitigación fue el valor por default dado por el IPCC u otro organismo internacional.	
	N2 El factor de emisión empleado para al menos 80% de las acciones clave de mitigación es de carácter nacional (dado por alguna institución federal).	
	N3 El factor de emisión empleado para al menos 50% de las acciones clave de mitigación fue calibrado localmente.	

Incertidumbres del Inventario de Emisiones (Mitigación)	N1 El inventario de emisiones calcula las incertidumbres de los datos de actividad y factores de emisión de las categorías clave.	
	N2 El inventario de emisiones calcula las incertidumbres para todos los gases o compuestos de efecto invernadero de las categorías clave. N1	
	N3 El inventario de GEI/CEI calcula las incertidumbres de las tendencias en las emisiones de las categorías clave. N1 N2	
Elaboración de Recomendaciones	N1 Se delinearon medidas concretas y puntuales para mejorar cada una de las etapas de política climática (diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte y seguimiento).	
	N2 La evaluación del PAC identifica las acciones que merecen continuidad y aquellas que deben ser eliminadas. N1	
	N3 La evaluación del PAC propone mejoras a los indicadores de monitoreo, reporte y seguimiento de las acciones que deberán continuar. N1 N2	

Anexo 2. Cédula de Trazabilidad

Nombre de la Acción o Programa		Respuestas	Control	Fuente
Diagnóstico y Planificación				
1	¿Existe un documento que justifique y explique la medida?			
	¿Es un proyecto adscrito al MDL?			
	¿Cuenta con un documento tipo NAMA?			
	¿Forma parte de una política pública local o federal vinculada al cambio climático?			
	¿Es un documento interno?			
	¿El documento explica la correspondencia directa con un rubro del inventario de emisiones o la relación con el análisis de vulnerabilidad?			
	¿Se explica si la medida existe antes de la implementación del PAC y si ha sufrido alguna modificación?			
2	¿Existen los recursos necesarios para instrumentar la medida?			
	Asignación presupuestal.			
	Instrumento económico (crédito, ingresos propios, etc.).			
	Donación o fondos externos (incluye inversión privada).			
	Gasto corriente preexistente.			
Medición y Monitoreo				
	¿Existe una metodología o procedimiento escrito para medir o estimar la efectividad de la medida?			
3	Mitigación			
	¿Se incluye una justificación de la metodología seleccionada?			
	¿Se utiliza una metodología estandarizada nacional o internacional (identificar cuál)?			
	¿La metodología incluye la medición directa de las emisiones de GEI?			
	¿La metodología incluye la medición o monitoreo de los indicadores de desempeño físico de la medida?			
	¿Se reportan las emisiones con base en Factores de Emisión?			
	FE estimados para las condiciones del Valle de México (GDF, UNAM, etc.)			
	FE de la SEMARNAT (INE, CONANP, CONAFOR, etc.)			
	FE de la SENER, PEMEX o la CFE			
	FE del IPCC			
FE de la EPA u otro organismo				

	¿Se cuenta con una línea base y pronóstico 2008-2012-2025 específicos para esta acción y fuente de GEI?			
	Adaptación			
	¿Existen indicadores de desempeño de la medida?			
3	¿Se realizó una campaña de difusión con los sectores sociales y/o productivos involucrados?			
	Educación y comunicación			
	¿Se desarrollaron contenidos de educación en cambio climático para los diferentes públicos?			
	¿Existe la evaluación de las acciones de educación aplicados a los diferentes públicos?			
4	¿Se cuenta con un documento de soporte para cada de dato empleado en la metodología o procedimiento de la medida (memoria de cálculo)?			
5	¿Se estimó y documentó la incertidumbre de los datos empleados para determinar la efectividad de la medida?			
Reporte y Seguimiento				
	¿Existe un reporte interno que dé cuenta del cumplimiento individual de la medida?			
6	¿Los avances de la medida se reportan en un sistema de cumplimiento que concentra los avances del gobierno?			
	¿El reporte sigue el formato y características solicitadas por el área encargada de integrar y reportar todas las medidas?			
	¿El reporte de la medida es público?			
7	Es un documento impreso con fines de difusión.			
	Es un documento en línea.			
	Es parte de un informe de acciones de gobierno.			
8	¿La medida o acción ha tenido seguimiento una vez instrumentada?			
Verificación				
9	¿Existe un funcionario público con las atribuciones o las instrucciones necesarias para instrumentar la medida?			
	¿Existe un proceso de verificación de la medida?			
10	La verificación es interna.			
	La verificación la realizó un externo.			
	La verificación la realizó un ente independiente, reconocido y con credibilidad.			

Recursos Adicionales

Magaña, V. (2010): “Guía para generar y aplicar escenarios probabilísticos regionales de cambio climático en la toma de decisiones.” Instituto Nacional de Ecología, Embajada Británica en México y CEDAN, Tecnológico de Monterrey. Disponible en [internet](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati). (<http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati>)

Mártinez, Scheinbaum, et.al. (2010): “Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático.” Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en [internet](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati). (<http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati>)

Ordóñez, Conde, et.al. (2010): “Manual de referencia rápida para el desarrollo de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero para los diferentes sectores de México”. Versión 1. Instituto Nacional de Ecología, Embajada Británica en México y CEDAN, Tecnológico de Monterrey. Disponible en [internet](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati). (<http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati>)

PNUD & FMAM (2008): “Manejo del proceso de elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero.” Manual de la Unidad de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales. Disponible en [internet](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati). (<http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimati>)

Referencias

APTA (2011). Guidelines for Climate Action Planning. APTA Standards Development Program. Recommended Practice. A. C. C. S. W. G. 2011. Washington D.C., American Public Transportation Association.

Arikan, Y., R. Desai, et al. (2012). Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions (GPC). Pilot Version 1.0 Mayo de 2012, C40 Cities Climate Leadership Group and ICLEI Local Governments for Sustainability in collaboration with: World Resources Institute, World Bank, UNEP, and UN-HABITAT.

Banco Mundial (2012). Mainstreaming Adaptation to Climate Change in Agriculture and Natural Resources Management Projects. Guidance Notes. Washington D.C., Climate Change Team Environment Department, World Bank.

Brooks, M., F. Gagnon-Lebrun, et al. (2009). Prioritizing Climate Change Risks and Actions on Adaptation: A Review of Selected Institutions, Tools, and Approaches. P. R. I. - G. o. Canada. Ottawa, Canada.

Cámara de Diputados del H. Congreso De La Unión (2012). Ley General de Cambio Climático. I. y. A. Dirección General de Servicios de Documentación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012; texto vigente a partir del 10 de octubre de 2012.

Carbon Trust (2008). Measure City Baseline: Emissions baseline guide. Low Carbon Cities Programme - Toolkit. Londres, Reino Unido., Carbon Trust.

Carbon Trust (2008). Mobilise City Stakeholders: Build Core Team. Low Carbon Cities Programme - Toolkit. Londres, Reino Unido., Carbon Trust.

CARBONN (2012). User Manual: Guidance for Local Government Representatives in carbonn and Cities Climate Registry, CARBONN Cities Climate Registry. User Manual V.3.

Catterton, A., Montalván, et al. (1997). Evaluación: Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos (Marco Lógico)-3/97, Banco Interamericano de Desarrollo - Oficina de Evaluación y Supervisión.

CDM Executive Board (2008). Methodological Tool- Tool for the demonstration and assessment of additionality.

COPA (2012). Program for Public Consultation. Consulting the People on Public Policy. Estados Unidos de América., School of Public Policy, Universidad de Maryland.

Bologaro A., Sierra, R., et al. (2006). Análisis de la Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático en los Sectores más Relevantes del Estado de Morelos. México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos & Instituto Nacional de Ecología.

Delgado, G., N. Hernández (2009). "Cálculo de la incertidumbre por simulación de Monte Carlo en la determinación de aflatoxina B1 en maní de exportación por HPLC-FD. Aplicación a la evaluación de la conformidad. Parte II " Universitas, UNAN-León 3(1): 16-26.

Denny, A., K. Hausker (2009). Translating Inventory Results into Action, Clean Energy Environment Partnership. EPA & ICF.

Deri, A., M. Alam (2008). Local Governments and Climate Change. Discussion Paper. G. a. I. D. Division. Londres, Commonwealth Secretariat. No.2

Eales, R., O. White, et al. (2006). Climate Change Mitigation and Adaptation Implementation Plan. Londres, Collingwood Environmental Planning and Land Use Consultants, ESPACE, South East Plan Natural Resources.

ECO (2012). Ready for change? An assessment of Ontario's climate change adaptation strategy. Special Report to the Legislative Assembly of Ontario. Toronto, Environmental Commissioner of Ontario.

Ellis, J., G. Briner, et al. (2011). Frequent and Flexible: Options for Reporting Guidelines for Biennial Update Reports. Paris, France, Organisation for Economic Co-operation and Development & International Energy Agency.

Ellis, J., Moarif S. (2010). Core Elements of National Reports. Paris, France, Organisation for Economic Co-operation and Development & International Energy Agency.

EPA (2012). Developing a Greenhouse Gas Inventory. Washington D.C., Environmental Protection Agency.

Houghton, J., Filho, et al. (1997). Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996. Volumen 2, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.

ICLEI (2009). International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP). Bonn, International Council for Local Environmental Initiatives.

INE (2012). Avances de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático, Coordinación del Programa de Cambio Climático, Instituto Nacional de Ecología.

INEGI (S.F.). Funciones de un servicio estadístico, Dirección de Capacitación.

IPCC (2000). "Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories."

IPCC (2006). "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories."

ISCC (2010). "Básicos del Sistema de certificación de sustentabilidad para biomasa y bioenergía."

Ivanova, A., Gámez, A. (2012). Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur. Documento para consulta pública, Gobierno de Baja California Sur.

JCGM (2010). Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement. Corrected Version for 2010. First Edition 2008. , Joint Committee for Guides in Metrology.

Lee, M., Willmott E. (2011). Guide to Climate Change Adaptation in Cities. Washington D.C., Urban Development and Local Government Unit, The World Bank Group.

Magaña, V. (2010). Guía para generar y aplicar escenarios probabilísticos regionales de cambio climático en la toma de decisiones, Centro de Ciencias de la Atmósfera (Universidad Nacional Autónoma de México), Instituto Nacional de Ecología, Embajada Británica en México y CEDAN del Tecnológico de Monterrey.

ME Ontario (2012). Climate Change: Frequently Asked Questions about Third-Party Verification. Reporting your Greenhouse Gas Emissions, Ontario Ministry of the Environment.

Medina, R., Gutiérrez, F. (2010). Programa de Acción Ante el Cambio Climático Nuevo León 2010-2015, Gobierno de Nuevo León, Secretaría de Desarrollo Sustentable.

Messenger, M., Bharvirkar, R. et al. (2010). Review of Evaluation, Measurement and Verification Approaches Used to Estimate Load Impacts and Effectiveness of Energy Efficiency Programs. Berkeley CA, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, Environmental Energy Technologies Division.

Molina, M., Velders, M. et al. (2012). "Preserving Montreal Protocol Climate Benefits by Limiting HFCs." Science 335: 992-923.

Murray, C., Bizikova, L. et al. (2010). Participatory Scenario Approaches for Identifying Pro-Poor Adaptation Options: Capacity Development Manual. Discussion Paper No. 19, World Bank and International Institute for Sustainable Development.

Nielsen, H. S. (1999). "What Is Traceability and Why Do We Calibrate?"

NOAA (2010). Vulnerability Assessment. A planning guide for state coastal managers, National Oceanic and Atmospheric Administration.

NRC (2009). Assess Risk and Prioritize Action. ReTooling for Climate Change, Fraser Basin Council; Natural Resources Canada.

NREL (2011). Climate Neutral Research Campuses. Applying Technologies, National Renewable Energy Laboratory.

ORMP (2009). A Framework for Climate Change Adaptation in Hawaii. Hawaii, Estados Unidos., Ocean Resources Management Plan Working Group & University of Hawaii Center for Island Climate Adaptation Policy.

Ortiz-Espejel, B., Vázquez-Aguirre, J.L. (2010). "Gestión Pública Transversal ante el Cambio Climático y Conceptos en Materia de Detección y Atribución." Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía Año 1, No. 1.

The Brighton and Hove Strategic Partnership (2011). How will progress be measured? Climate Change Strategy.

PNUD (2011). Resources for monitoring and evaluation Manual de Planificación, Seguimiento y Evaluación de los Resultados de Desarrollo. Nueva York, EUA, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Polsky, C., Neff, R. et al. (2007). "Building comparable global change vulnerability assessments: The vulnerability scoping diagram." Global Environmental Change. (17): 472-485.

Ranade, M. and P. Bhada (2010). A City-Wide Approach to Carbon Finance. Carbon Partnership Facility Innovation Series. Washington D.C., Carbon Finance Unit, World Bank.

Ritter, K., M. Lev-On, et al. (2010). Understanding Uncertainty in Greenhouse Gas Emission Estimates: Technical Considerations and Statistical Calculation Methods, American Petroleum Institute, The LEVON Group & URS Corporation.

Rojó-Martínez, G. Velázquez-Martínez, A. (2006). Instrumentos políticos y económicos relacionada con el cambio climático y la contaminación ambiental. RaXimhai, 2, 173-185.

Schakenbach, J., R. Vollaro, et al. (2006). "Fundamentals of Successful Monitoring, Reporting, and Verification under a Cap-and-Trade Program." Journal of the Air & Waste Management Association 56: 1576-1583.

Schuschny, A., Soto, H. (2009). Guía metodológica: Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. N. Unidas. Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).

Second Nature (2011). Why Public Reporting Matters: Viewpoints on Sustainability from Second Nature. P. s. C. Commitment. Boston, MA, Second Nature, Education for Sustainability; American College & University President's Climate Commitment.

Secretaría de Salud (2011). Guía para la Evaluación del Desempeño de Métodos de Prueba Microbiológicos. México. Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura.

SEMARNAT (2007). Estrategia Nacional de Cambio Climático. México D.F., Comisión Intersecretarial de Cambio Climático: SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, SRE, SCT, SE, SENER.

SEMARNAT (2009). "Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012." (DOF 28/08/2009).

Tang, Z., S. D. Brody, et al. (2010). Moving from agenda to action: Evaluating local climate action plans. Community and Regional Planning Program: Faculty Scholarly and Creative Activity. University of Nebraska - Lincoln.

Tejeda, A. (2009). Programa veracruzano ante el cambio climático. Versión corregida y aumentada a partir de la consulta pública, Universidad Veracruzana, Instituto Nacional de Ecología, Embajada Británica en México.

Tejeda, A., Hernández, P. (2010). "Información Oficial en Internet y fortalezas académicas para la elaboración de Planes Estatales ante el Cambio Climático." Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía (Año 1 No. 1): 8-18.

Tejeda-Martínez, A. (2009). Guía para la elaboración de Planes Estatales de Acción ante el Cambio Climático, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Veracruzana.

The Climate Registry, California Air Resources Board, et al. (2010). Local Government Operations Protocol For the quantification and reporting of greenhouse gas emissions inventories. Estados Unidos de América, CARB, CCAR, ICLEI & The Climate Registry. Version 1.1.

UNEP, UN-Habitat, et al. (2010). International Standard for Determining Greenhouse Gas Emissions for Cities.

UNODOC (2009). Glossary of Terms for Quality Assurance and Good Laboratory Practices. Nueva York, Laboratory and Scientific Section - United Nations Office on Drugs and Crime.

Vine, E., Sathaye J. (1999). Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification, and Certification. Berkeley, CA, Environmental Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory.

WET-CAT California (2009). Near Term Implementation Plan: Measure W-2/ Water Recycling. Climate Action Team: Water-Energy Working Group. C. C. C. Portal, State of California.

