

Curso a distancia
Introducción a las
Estadísticas
Ambientales



Metodología de producción de indicadores ambientales de cambio climático y desastres

Rayén Quiroga

Jefa de Área Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático, División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)



1

Fundamentos en la construcción de indicadores

2

Ruta metodológica para construir indicadores

2.1 Ruta metodológica

Etapa I: Preparación

Etapa II: Diseño y elaboración (Herramientas)

Etapa III: Institucionalización

3

Productos resultantes de la construcción de indicadores ambientales

3.1. Indicadores con HM

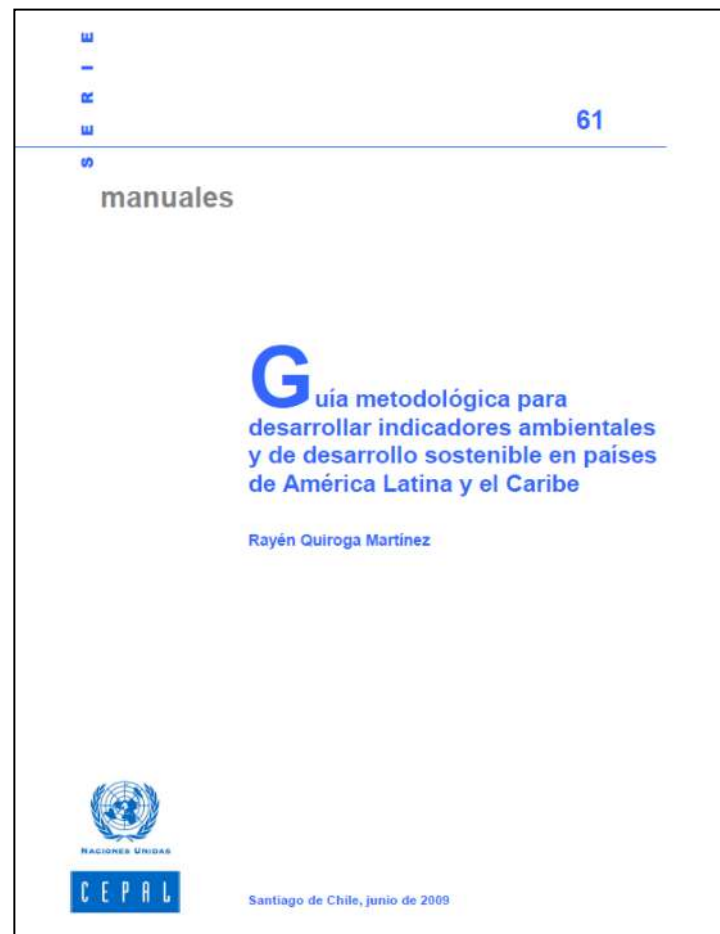
3.2. Sistema de indicadores ambientales

El Curso está basado en el Manual 61:

Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe

Descargar desde:

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/5502-guia-metodologica-desarrollar-indicadores-ambientales-desarrollo-sostenible>





1. Fundamentos en la construcción de indicadores

1. Fundamentos en la construcción de indicadores

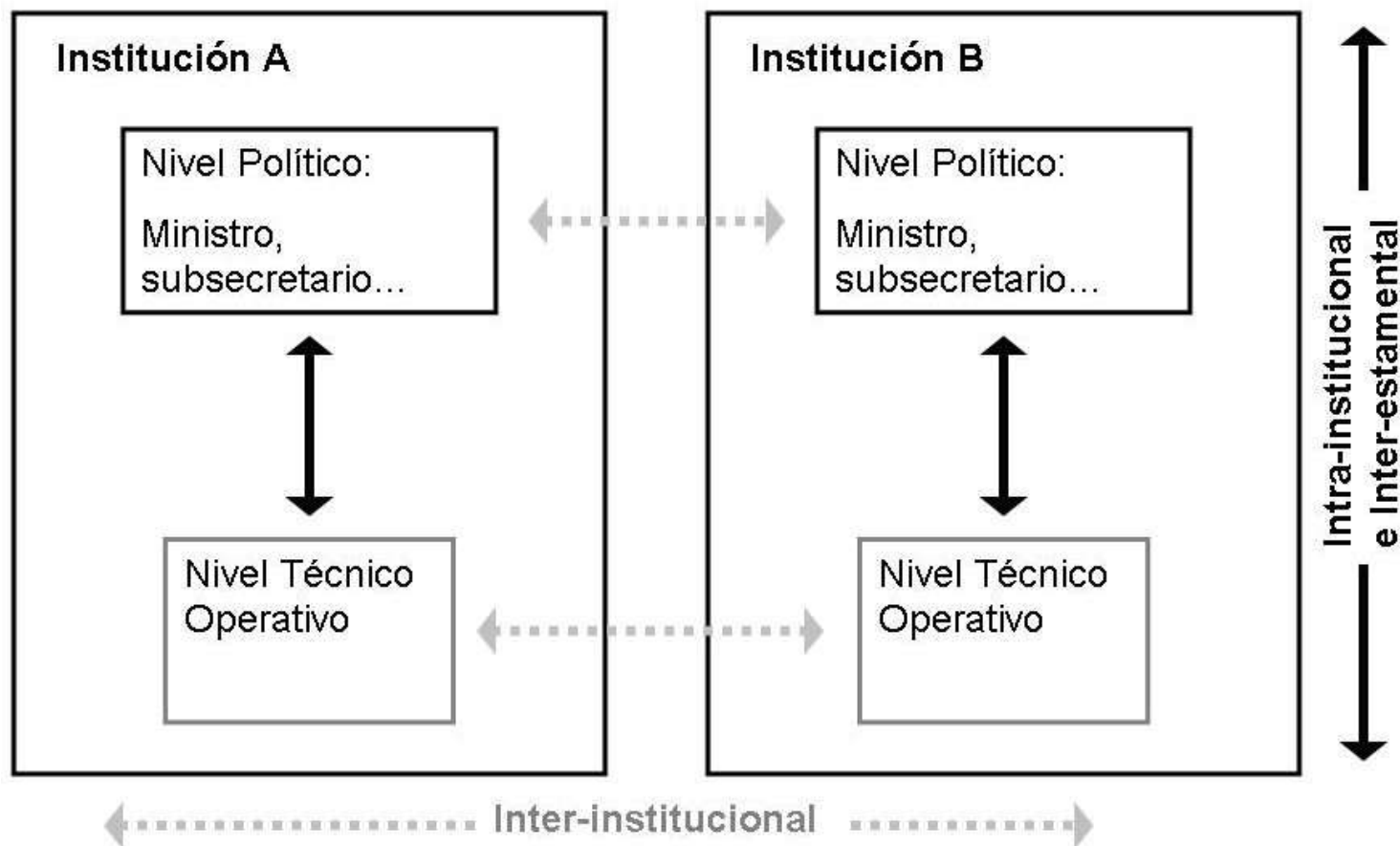
1. Trabajo en equipo
2. Organización adecuada
3. Cooperación
4. Selección de información y articulación de procesos
5. Diseño por demanda
6. Comenzar con un número manejable de indicadores
7. Trabajar con rigurosidad
8. Formato que estimule la comprensión y uso de los indicadores
9. Mantener la flexibilidad
10. Perseverancia

Fundamento 1: Trabajo en equipo

- ▶ Productores, procesadores, compiladores y usuarios de indicadores ambientales y de DS
- ▶ Equipo de tarea con plan de trabajo, metas y **liderazgo** claramente establecido.
- ▶ Desarrollo de capacidades en el equipo que va a desarrollar los indicadores

Fundamento 2: Organización adecuada

Esquema organizacional del equipo constructor de indicadores y colaboradores

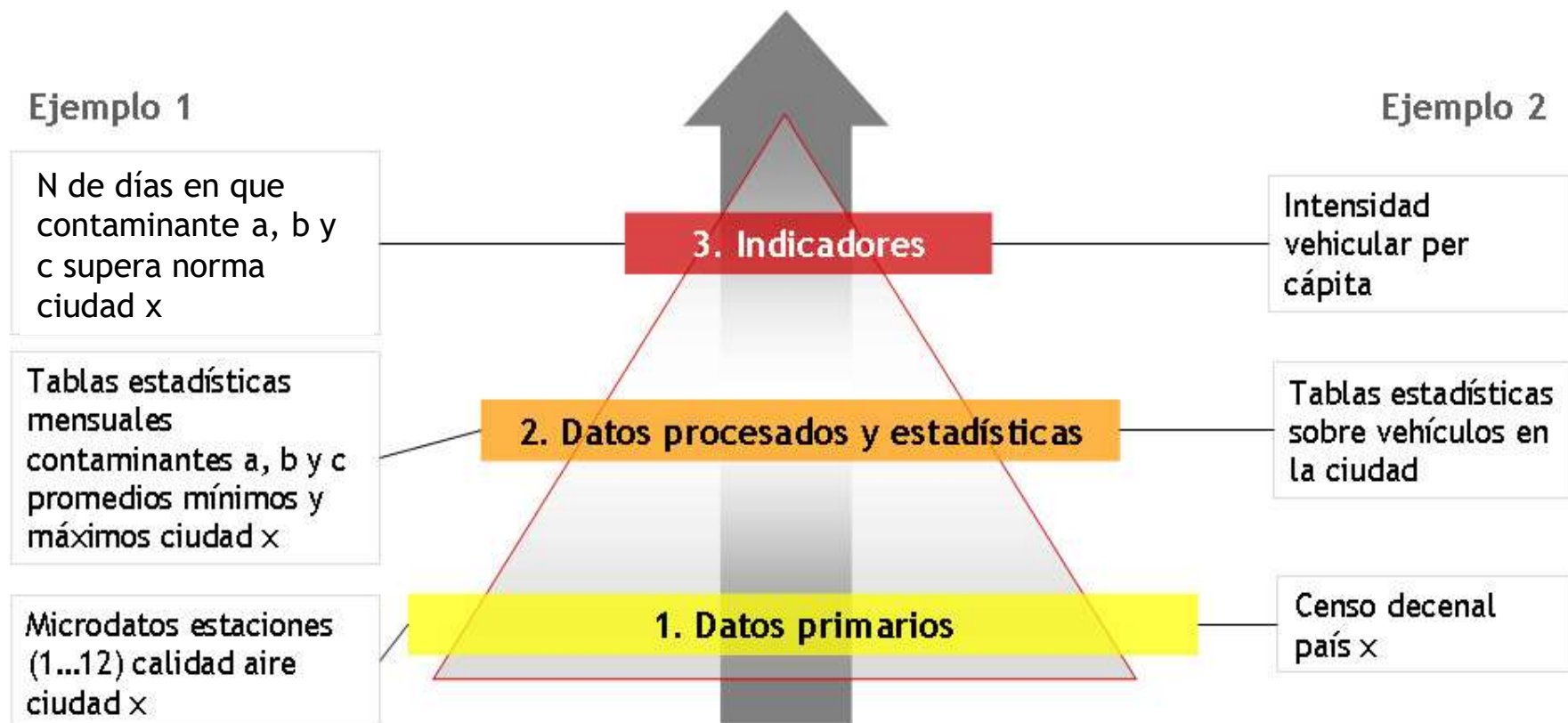


Fundamento 3: Cooperación

- ▶ Inter-institucional
- ▶ Intra-institucional
- ▶ Con otros países de América Latina
- ▶ Con países desarrollados
- ▶ Con agencias de cooperación

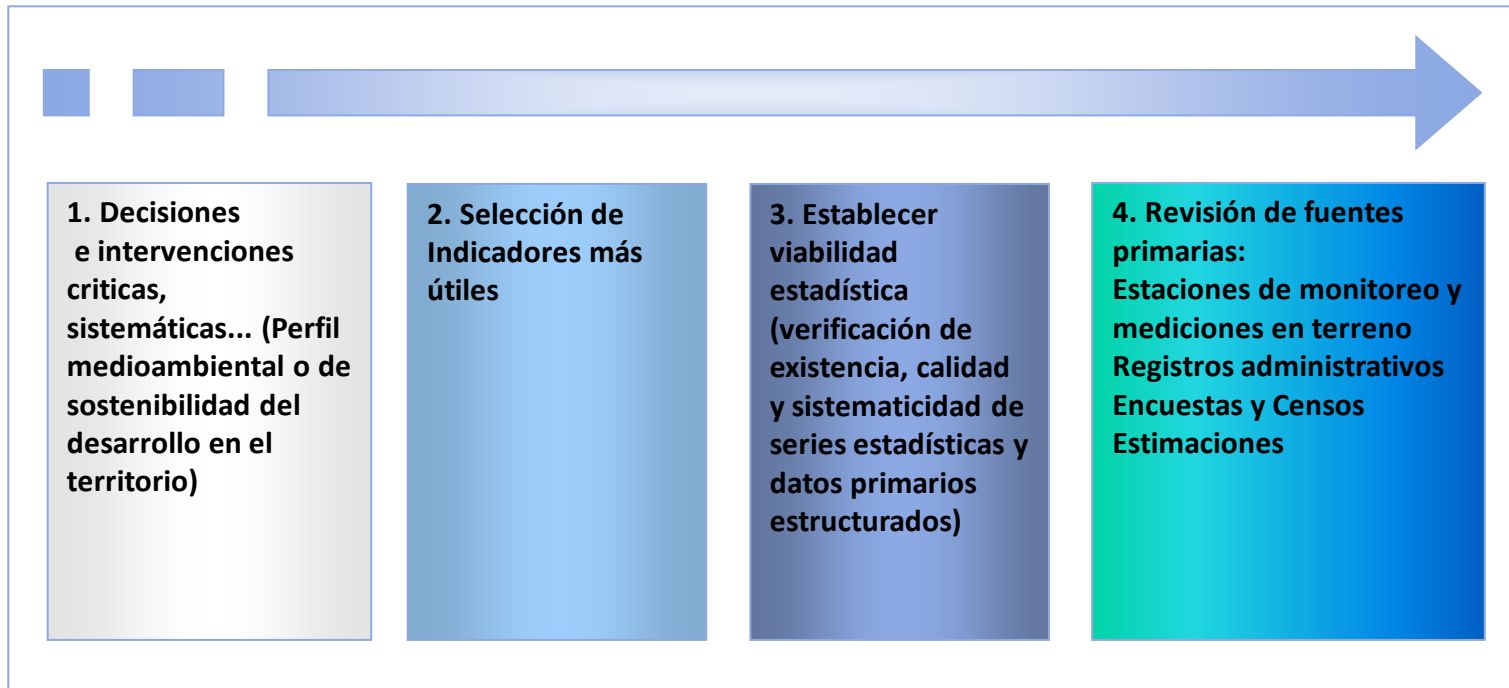
1. Fundamentos en la construcción de indicadores

Fundamento 4: Selección de información y articulación de procesos



Fundamento 5: Diseño por demanda

Construcción de indicadores a partir de la demanda de los usuarios



Construyendo indicadores y datos a partir de la necesidad de los decisores, hacemos mejor uso de recursos escasos

Fundamento 6: Comenzar con un número manejable de indicadores

- ▶ Cada indicador (diseño, mantenimiento, publicación) requiere de una fuerte inversión de tiempo, energía y dedicación (conocimiento, coordinación, creatividad, consulta, decisión, etc.)
- ▶ El primer conjunto de indicadores debe ser manejable con recursos disponibles
- ▶ Cada indicador cuenta y debe aportar al conjunto

iii Menos es más!!!

Fundamento 7: Trabajar con rigurosidad

- ▶ Calidad de los datos y estadísticas (materia prima)
- ▶ Explicitar los meta-dato
- ▶ Consultar a organismos y científicos expertos en la materia de cada indicador
- ▶ Calidad de los indicadores, sostenibilidad del sistema de indicadores en el tiempo

Fundamento 8: Formato que estimule la comprensión y uso de los indicadores

- ▶ Mostrar los indicadores de forma atractiva hacia el usuario para estimular su uso y sostenimiento en el tiempo.
- ▶ Buscar una solución gráfica óptima: realizar varios gráficos que muestren distintas formas de presentar (y por ende de procesar) las variables.
- ▶ Cuidar el lenguaje en que se presenta el indicador.
- ▶ Utilizar formatos, medios y diseños gráficos de indicadores lo más claro, atractivo y potente posible desde el punto de vista comunicacional.

Fundamento 9: Mantener la flexibilidad

- ▶ Crear
- ▶ Revisar
- ▶ Modificar
- ▶ Perfeccionar
- ▶ Revisar
- ▶ Redescubrir
- ▶ Innovar

Fundamento 10: Perseverancia

- ▶ Siempre hay dificultades metodológicas, institucionales, financieras, de capacidades y de información primaria en el camino (incluso en países desarrollados)
- ▶ Esfuerzo y perseverancia en equipos rinde frutos: motivación
- ▶ Mantener **resultados y productos** en perspectiva durante el trabajo

2. Ruta metodológica para construir indicadores

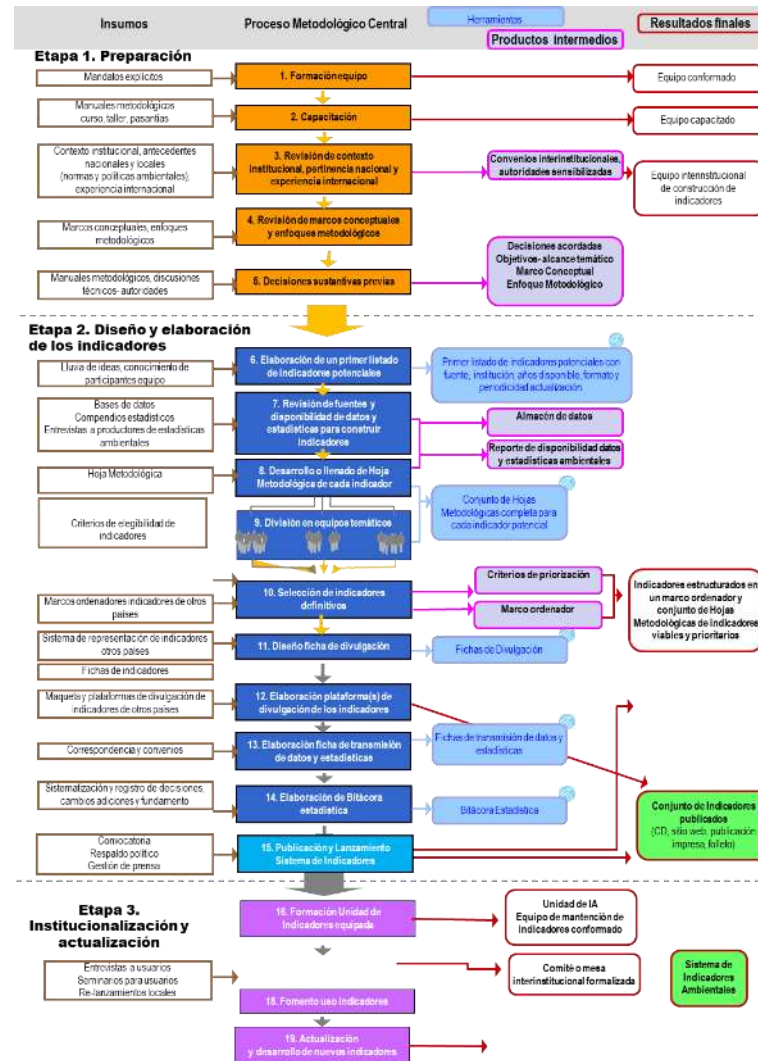
- **Etapa I: Preparación**
- **Etapa II: Diseño y elaboración**
- **Etapa III: Institucionalización**

Ruta metodológica



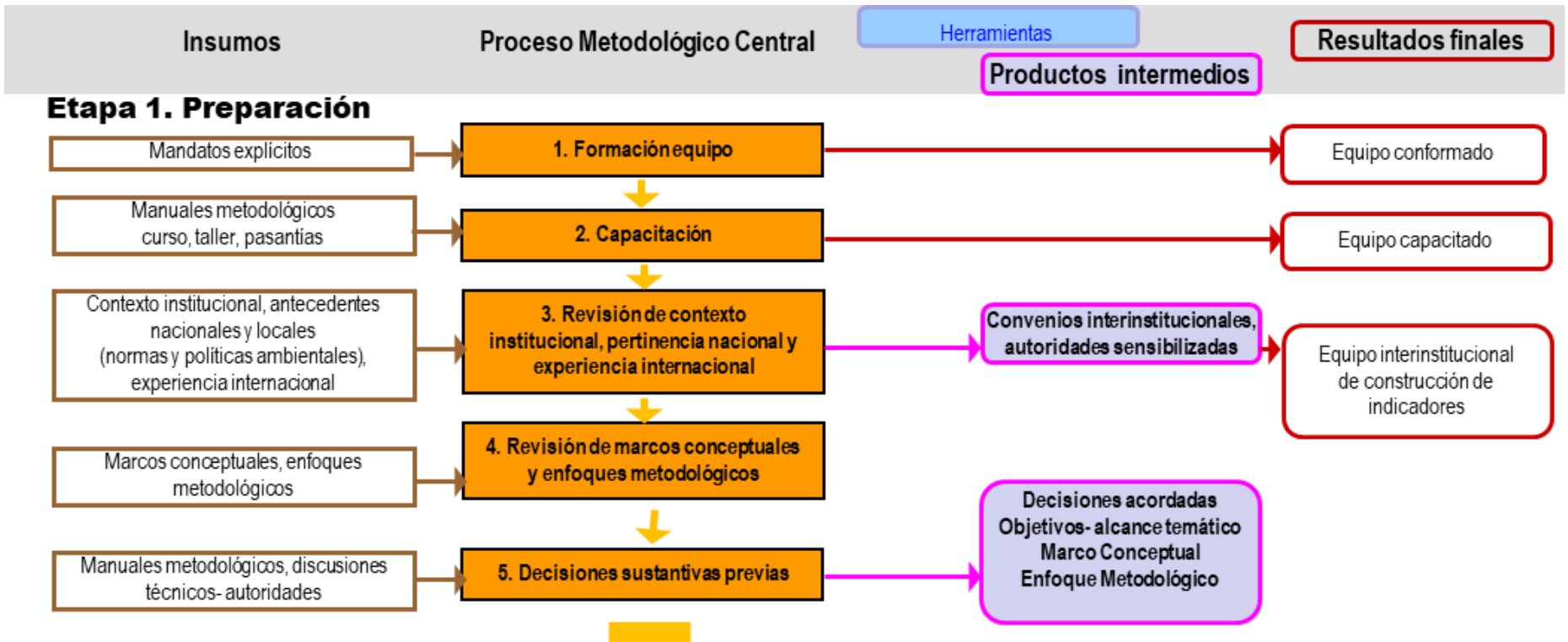
2. Ruta metodológica

AQUÍ VA VIDEO DE LA RUTA



2. Ruta metodológica: Etapa I

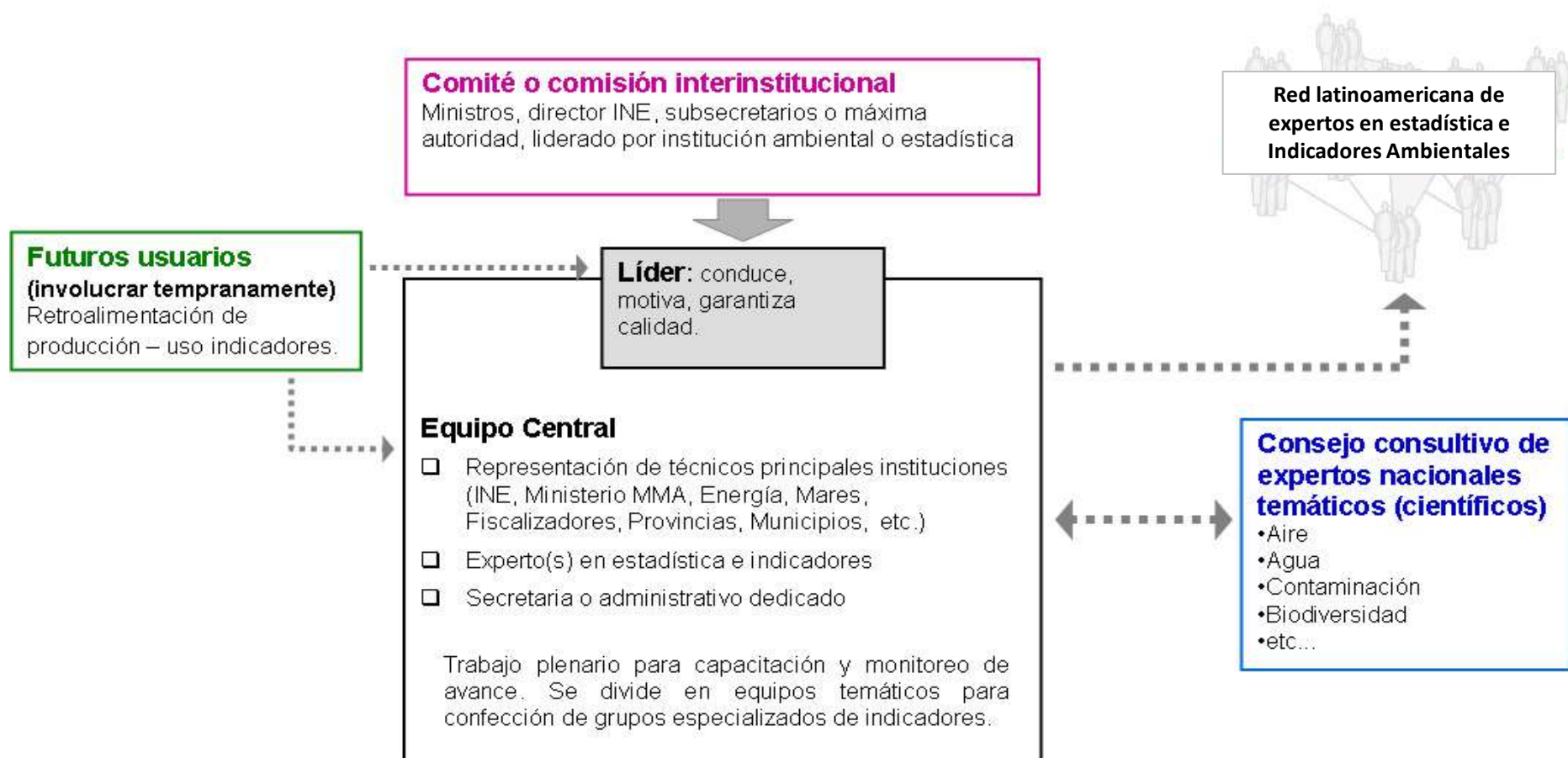
Preparación



2. Ruta metodológica: Etapa I

Paso 1: Formación de equipo

Esquema de organización del equipo constructor de indicadores y sus colaboradores

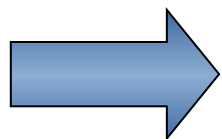


2. Ruta metodológica: Etapa I

Paso 2: Capacitación

Manuales
metodológicos

Experiencia en
otros países



- ▶ Cursos
- ▶ Talleres
- ▶ Pasantías

2. Ruta metodológica: Etapa I

Paso 3: Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional

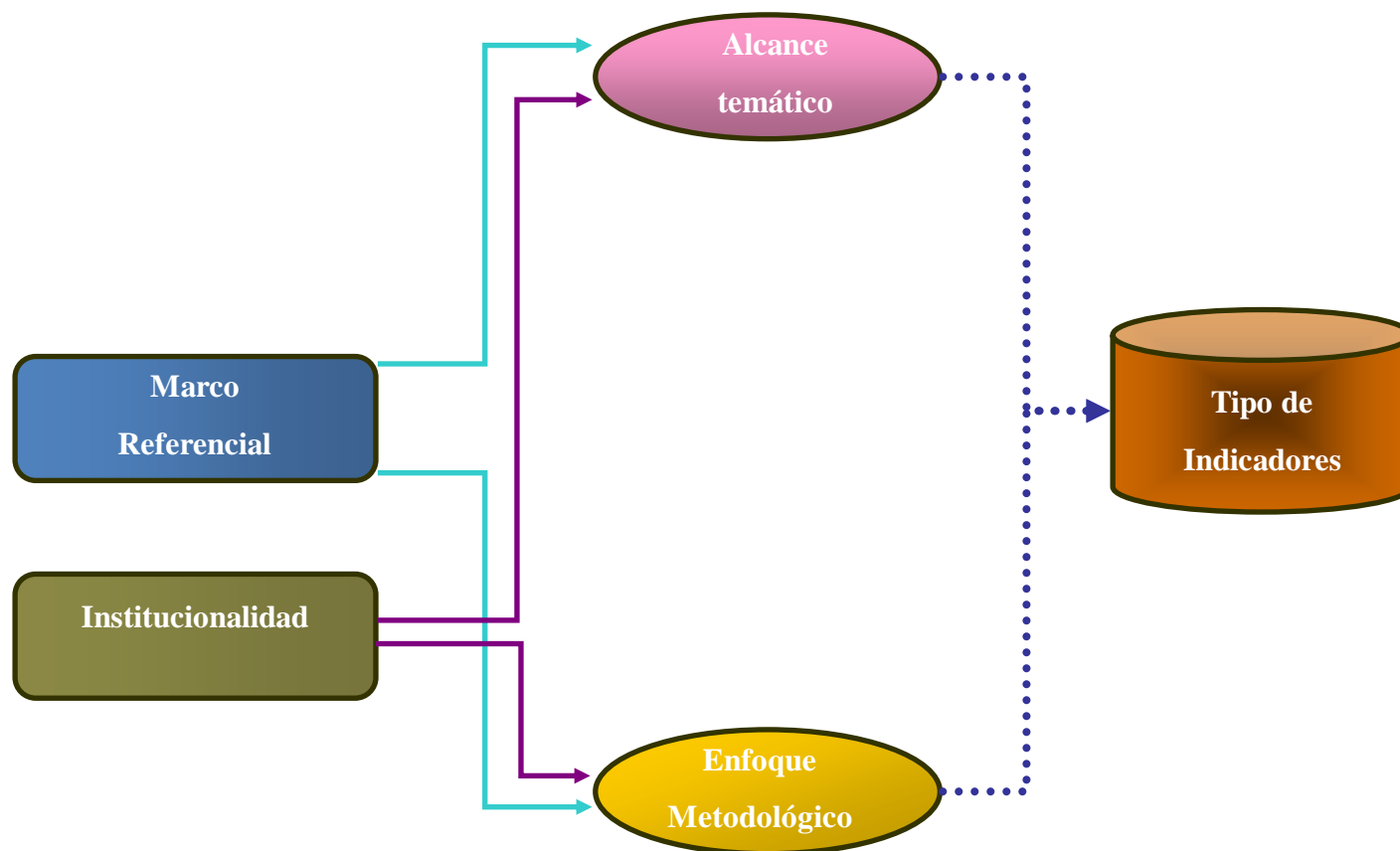
- ▶ En el ámbito internacional
 - Experiencias y productos de indicadores ambientales, tanto en el mundo como en países similares y en las agencias (particularmente regionales).

- ▶ En el plano nacional:
 - Objetivos que se persiguen al construir los indicadores,
 - Escala de los indicadores.
 - Expectativas de los usuarios y de los equipos técnicos.
 - Antecedentes nacionales y locales en la construcción de estadísticas e indicadores ambientales.
 - Contexto Institucional.
 - Normas ambientales, políticas ambientales y objetivos de sostenibilidad a escala nacional, regional, provincial, etc.

2. Ruta metodológica: Etapa I

Paso 3: Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional

Decisiones previas y tipos de indicadores resultantes



2. Ruta metodológica: Etapa I

Paso 4: Revisión Marcos conceptuales y enfoques metodológicos

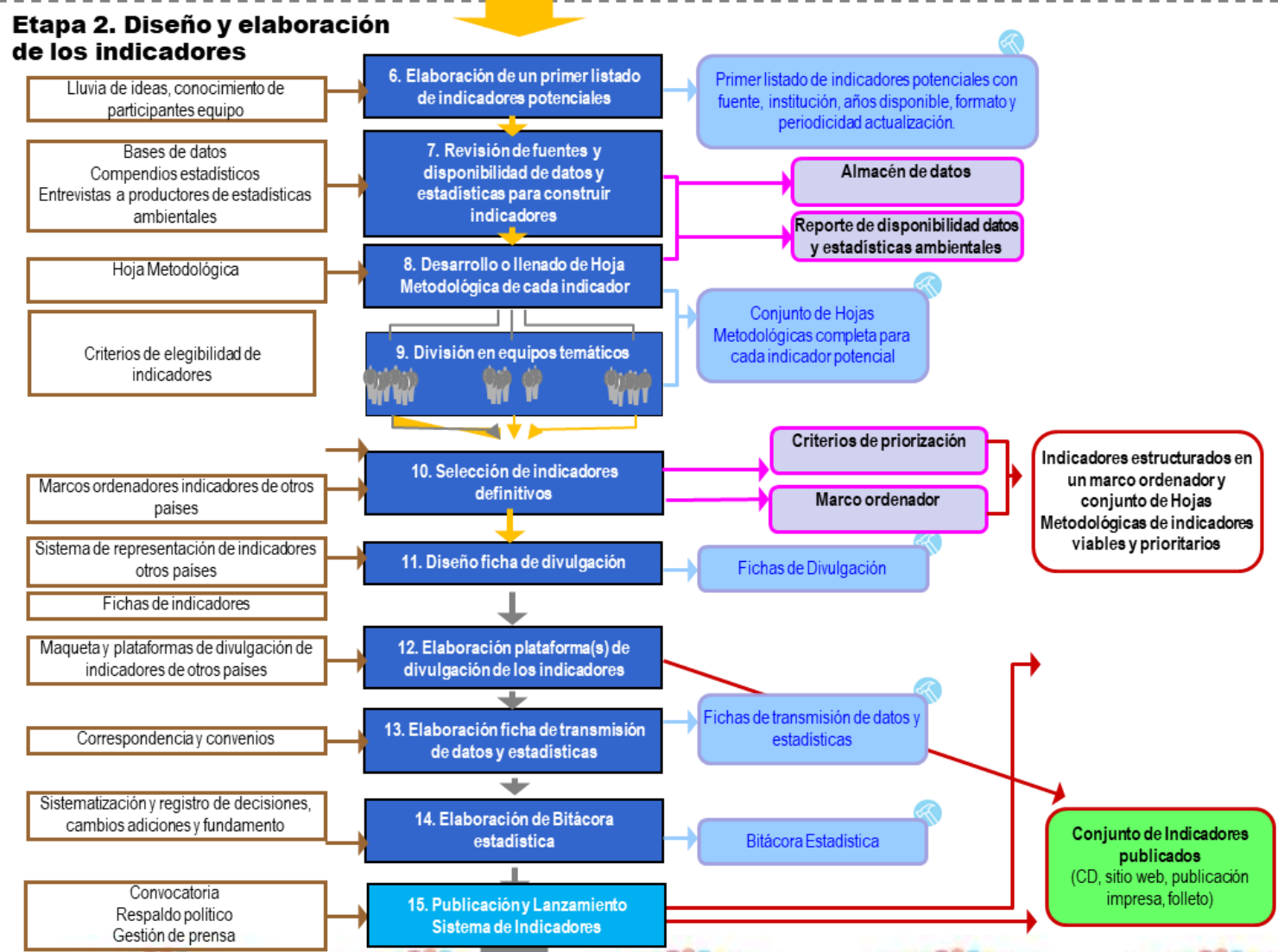
- ▶ El marco conceptual puede estar dado por la política ambiental de sostenibilidad ambiental o de desarrollo sustentable que tenga el país o territorio en cuestión.
- ▶ Determina el tipo de indicadores que se producirán, así como su interrelación
- ▶ Comanda la forma en que se ordenarán y presentarán los indicadores a los usuarios
- ▶ Potencia la utilidad para la toma de decisiones, las políticas y la gestión

Paso 5: Decisiones sustantivas previas

- ▶ Decidir para qué se quiere indicadores (Sistema permanente, Estados del Medio Ambiente)
- ▶ Construir, apropiar el marco conceptual o referencial a la realidad e institucionalidad local
- ▶ Obtener, explicitar mandato
- ▶ Organizar equipo humano y sistema institucional ad hoc

2. Ruta metodológica: Etapa II

Diseño y elaboración de los indicadores



Herramientas



A. Primer listado de indicadores potenciales con fuente



B. Hoja metodológica estandarizada y poblada indicadores potenciales



C. Fichas de divulgación



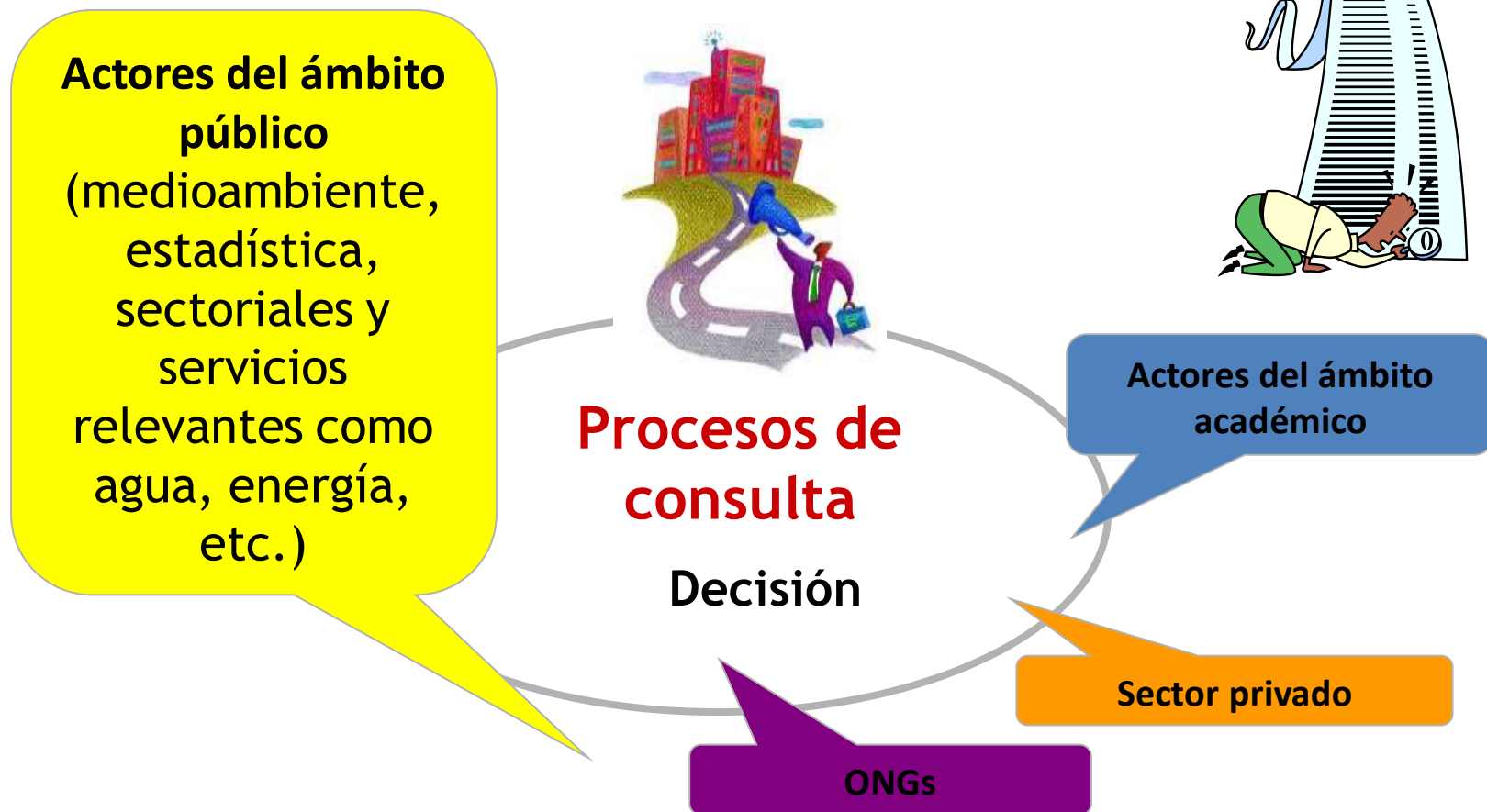
D. Ficha de transmisión de datos



E. Bitácora estadística

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 6: Elaboración de un primer listado de indicadores potenciales



2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 7: Revisión de fuentes disponibilidad de datos y estadísticas para construir indicadores

Actividades

- ▶ Visitas institucionales.
- ▶ Entrevistas con técnicos en organismos públicos.
- ▶ Entrevistas con expertos temáticos de medio ambiente.
- ▶ Consulta a los técnicos en los diversos órganos gubernamentales e institutos de investigación.
- ▶ Conversaciones con los diversos especialistas temáticos en los diversos componentes del medio ambiente o de la sostenibilidad (agua, residuos tóxicos, energía, suelos, bosque, borde costero y mares, contaminantes atmosféricos, etc.)



Reporte

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 7: Revisión de fuentes disponibilidad de datos y estadísticas para construir indicadores

Fuentes de datos de EA

- ▶ Censos
- ▶ Encuestas
- ▶ Registros administrativos
- ▶ Estaciones de monitoreo
- ▶ Espacial, fotografía, satelital, remoto...imagen
- ▶ Estimaciones (modelos)

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 8: Desarrollo de Hoja Metodológica de cada indicador



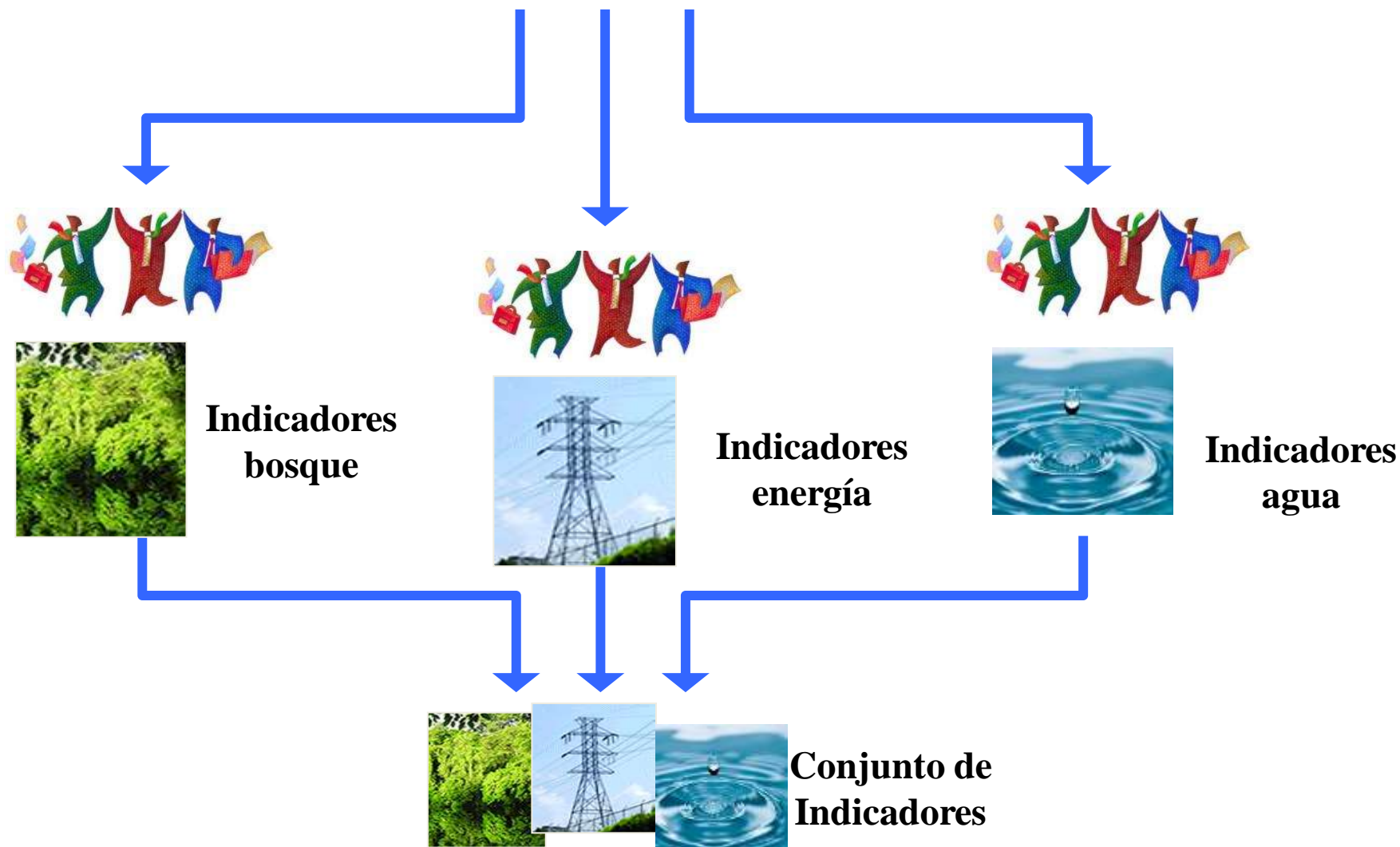
Mirar en sus materiales la Hoja Metodológica



- ▶ Uso interno
- ▶ Contiene todas las especificaciones técnicas de cada indicador
- ▶ Es una herramienta de refinamiento en la fase de diseño del indicador
- ▶ Explicita los contenidos y permite una comprensión y construcción común
- ▶ Transparenta el nivel de avance en el diseño
- ▶ Permite el análisis técnico del indicador
- ▶ Alimenta la “ficha” pública del indicador

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 9: División en equipos temáticos



2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 10: Selección de indicadores definitivos - Criterios de elegibilidad de indicadores definitivos – check list



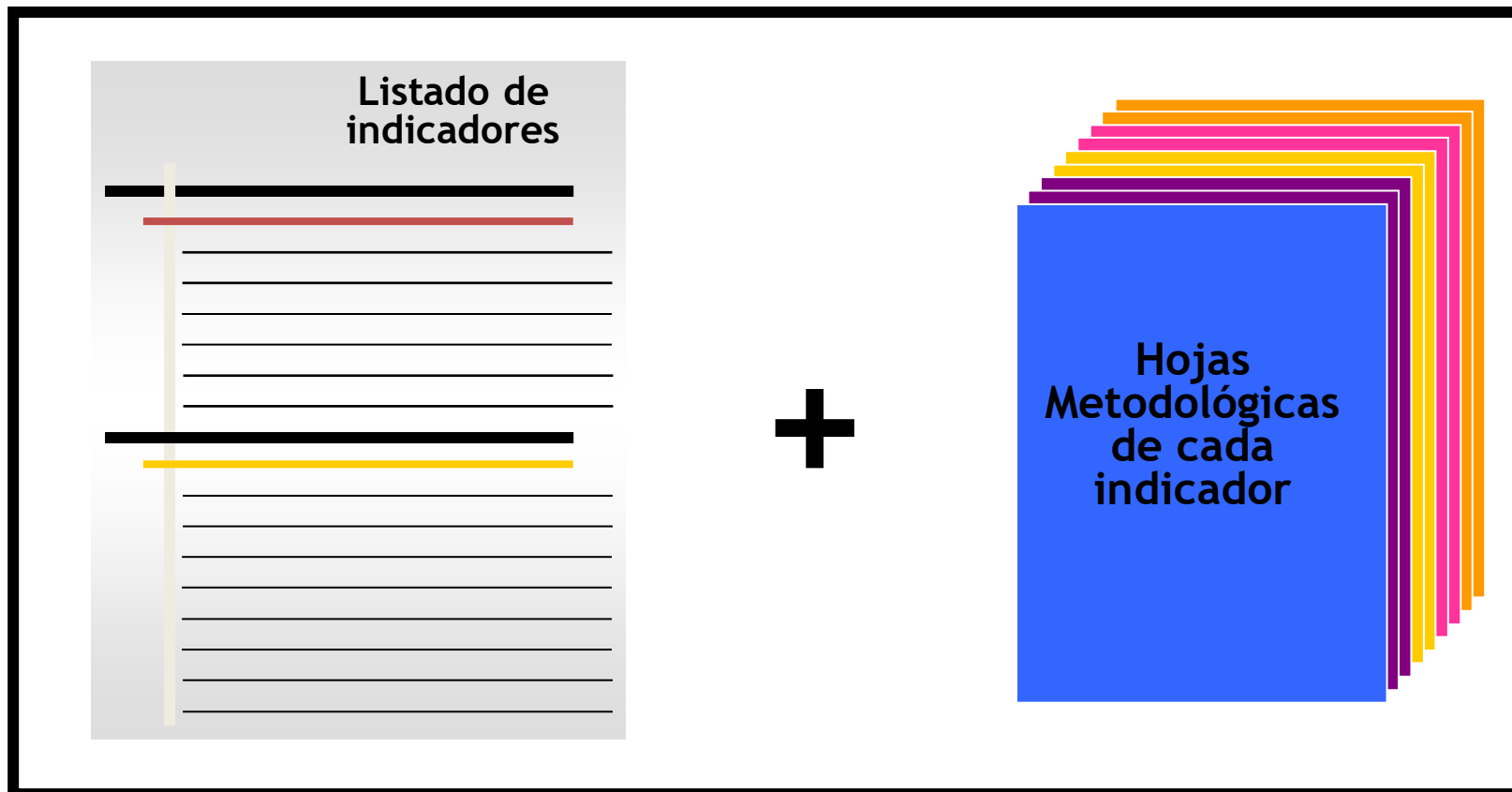
- ▶ Pertinencia - relevancia
- ▶ Robustez
- ▶ Calidad de la información
- ▶ Viabilidad
- ▶ Simpleza
- ▶ Claridad
- ▶ Seguridad en la direccionalidad
- ▶ Relevancia según meta u objetivo de política
- ▶ Completitud y consistencia interna hoja metodológica
- ▶ Diseño de gráfico o representación elegida



Ningún indicador por si mismo es capaz de informar sobre la complejidad de los fenómenos ambientales/DS; pero cada indicador selecto debe aportar valor suficiente para justificar su lugar en el conjunto.

2. Ruta metodológica: Etapa II

Primer conjunto de indicadores



2. Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo Primer conjunto de indicadores

Indicadores Ambientales de la República de Panamá, 2006

□ **Bosques y biodiversidad**

1. Cobertura boscosa del territorio
2. Superficie reforestada
3. Áreas protegidas
4. Índice de Integridad biológica

□ **Uso del suelo**

5. Cambios en el uso del suelo

□ **Recursos marinos costeros**

6. Regulación de Pesca
7. Producción nacional de camarones

□ **Energía y Transporte**

8. Intensidad energética del Producto interno bruto
9. Proporción de recursos energéticos renovables en la oferta total de energía
10. Intensidad del Flujo Vehicular

□ **Desastres Naturales**

11. Ocurrencia de Inundaciones y deslizamientos

□ **Agua**

12. Descarga de aguas residuales
- Extracción de agua en la cuenca del río Chiriquí

□ **Aire**

13. Concentración de material particulado en dos estaciones de la ciudad de Panamá
14. Concentración de dióxido de nitrógeno en dos estaciones de la ciudad de Panamá

□ **Saneamiento y desechos**

15. Sistemas de abastecimiento de aguas para beber
16. Sistemas de eliminación de excretas o heces
17. Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario de Cerro Patacón

□ **Gestión Ambiental**

18. Evaluación del impacto ambiental
19. Ordenamiento territorial ambiental

<http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm>

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 11: Diseño de Ficha de divulgación del Indicador (lo que ven los usuarios)

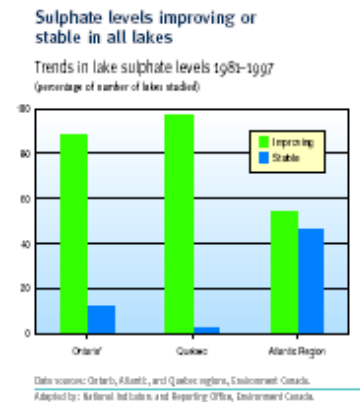
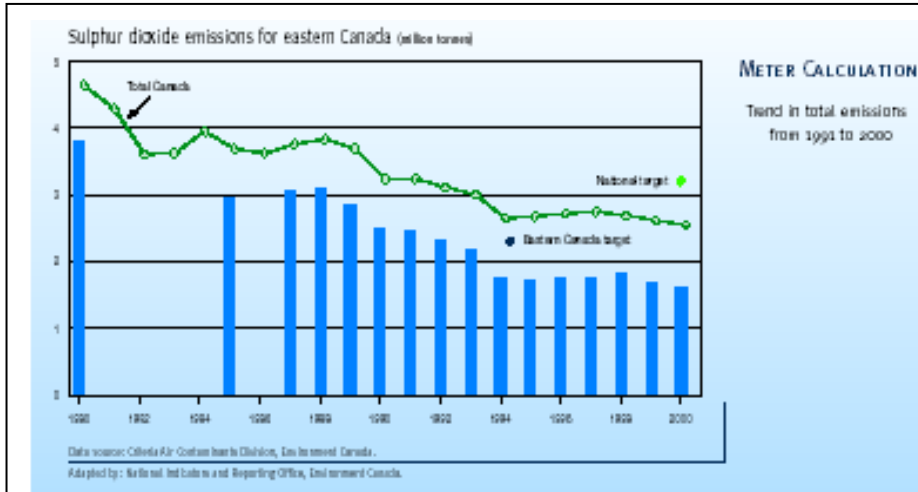


- ▶ Muestra indicador y su tendencia
- ▶ Especificaciones técnicas mínimas
- ▶ Contextualiza
- ▶ Interpreta
- ▶ Amigable a usuario
- ▶ Puede tener distintas capas de profundidad técnica

2. Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 1 Ficha Divulgación Indicador: Canada's Nat Env Indicators

Acid rain Tema



Linkages Vinculaciones

Acid rain is linked to energy consumption, particularly the combustion of fossil fuels. Transportation is a leading consumer of fossil fuels and a significant source of nitrogen oxide emissions, so improvements in fuel efficiency and composition and alternative fuel use can be expected to contribute to reductions in acid rain. Because nitrogen oxide emissions contribute to ground-level ozone, a key ingredient in smog, a reduction in these emissions would help to improve air quality. Acid rain affects aquatic and forest ecosystems, impairing ecosystem health and productivity and reducing biodiversity. Particulate sulphate in smog poses a risk to human health.

Context Contexto

Acid rain is caused by pollutants such as sulphur dioxide and nitrogen oxides, which are emitted into the atmosphere primarily as a result of human activity. These pollutants are then chemically converted to sulphuric and nitric acids. Dilute forms of these acids fall to the Earth as rain, hail, drizzle, freezing rain, or snow (wet deposition) or are deposited as acid gas or particles (dry deposition). Eastern Canada receives the most acid deposition, posing a particular problem because of the generally poor ability of soils in this region to neutralize the acid. Acid deposition has many adverse effects on ecosystems. It can slow tree growth and kill trees by acidifying the soil from which the roots get their nutrients. It can also acidify sensitive lakes, rivers, and streams and cause metals to leach from surrounding soils into the water system.

These conditions may impair aquatic ecosystems and alter species composition. As well, acid deposition deteriorates some building materials and poses a risk to some historic structures. Human exposure to particulate matter, including sulphate and acidic aerosols, may result in respiratory disorders.

Indicators Indicadores

By 2000, Canada's sulphur dioxide emissions were 45% lower than the 1980 level and 20% below the national target set for 2000 onward. Similarly, eastern Canadian emissions of sulphur dioxide were approximately 30% below the cap for this part of the country. Canadian nitrogen oxide emissions, however, have increased slightly since the early 1980s and have remained at

Actions Acciones

The Canadian Acid Rain Program, involving the governments of Canada and the seven eastern provinces, was established in 1985 with the goal of reducing sulphur dioxide emissions to 40% below 1980 levels by 1994. It was hoped that this action would reduce the deposition of sulphates in eastern Canada to below the 20 kilograms per hectare per year critical load for protecting moderately sensitive ecosystems. Due to improved understanding of the effects of acid rain, the critical load levels have since been re-evaluated and lowered, depending on the sensitivity of the area. Further action against acid rain depended on the cooperation of the United States, the source of about half the acid rain in eastern Canada. In 1991, Canada and the United States entered into the

Challenges Desafíos

The effects of acid rain on fish, wildlife, and plants are not well known. Lake sensitivity is proving greater than initially thought, and an estimated 800 000 square kilometres, extending from central Ontario through southern Quebec and across much of Atlantic Canada, will continue to receive sulphate deposition that impairs ecosystems, even after current Canadian and U.S. control programs are fully implemented. Scientists estimate that a further 75% reduction in sulphur dioxide emissions beyond current commitments is needed in targeted regions. Although

www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicators/default.cfm

2. Ruta metodológica: Etapa II



CEPAL

Ejemplo 2 Ficha Divulgación Indicador: Indicadores básicos de desempeño ambiental de México, 2005

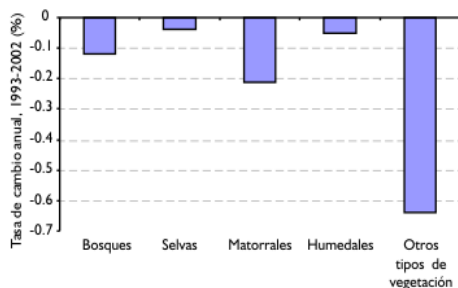
CAMBIO DE USO DEL SUELO

Justificación

La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que mayormente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios.

Situación / Tendencia

Durante el periodo 1993-2002, las selvas redujeron su superficie en cerca de 3 mil 590 kilómetros cuadrados, a una tasa de cambio anual del 0.12%; los bosques perdieron mil 100 kilómetros cuadrados (0.04% anualmente), los matorrales cerca de 9 mil 858 kilómetros cuadrados (0.21% anualmente), los humedales 92 kilómetros cuadrados (0.05% anual) y otros tipos de vegetación (dentro de los que se incluyen el pastizal natural, la vegetación halófila y gipsófila, vegetación de galería, chaparral y el matorral submontano, entre otros tipos) se redujeron cerca de 13 mil 330 kilómetros cuadrados, a una tasa anual del 0.64%.



Información Complementaria

- o [Situación ambiental 1999-2003 \(II, 6.1.1.A\)](#)
- o [Situación ambiental evaluada con líneas de tendencia 1993 \(II, 3.1.1.B\)](#)

[Tabla Indicador 6.1.1](#)

Comentarios del indicador

Este indicador está considerado dentro de la lista de Indicadores de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas, así como en la iniciativa de integración ambiental de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Medio Ambiente de España y por la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas.

Metadatos del Indicador 6.1.1

INDICADOR 6.1-1

METADATO

Nombre:	Cambio de uso del suelo.
Definición breve:	Cambio de uso del suelo en algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.
Unidad de medida:	Porcentaje.
Objetivos y metas:	No definidos.
Definiciones y conceptos:	<i>Cambio de uso del suelo</i> : remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (SARH, 1994).
Método de medición:	La tasa anual de cambio se calculó con la fórmula $r = (((s_2/s_1)^{(1/t)}) * 100) - 100$, donde r es la tasa, s_2 y s_1 son las superficies para los tiempos final e inicial respectivamente y t es el tiempo transcurrido entre fechas. El cambio de uso de suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano.
Periodicidad:	Variante.
Limitaciones del indicador:	No aplica.
Fuentes de los datos:	Elaboración propia con datos de: INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie II 1993. México. INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie III 2002. México. 2003.
Referencias:	SARH. <i>Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994</i> . México. 1994.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.
<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

2 Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 3 Ficha Divulgación Indicador: Indicadores Ambientales de la

República de Panamá. 2006

DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN PANAMÁ

Este indicador muestra el cumplimiento de la normativa de descargas de aguas residuales por parte de establecimientos industriales y comerciales seleccionados de Panamá, por medio del monitoreo de las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅). Estas concentraciones se comparan con el límite máximo permisible establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000, sobre descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.

Justificación

Los temas relacionados con los diferentes usos que le damos al agua muestran una creciente demanda de este recurso. Asimismo, los signos de tensión y de presión son evidentes desde diversos ángulos: sectores, ecosistemas, comunidades, ciudades, etc. Con el crecimiento demográfico y la contaminación constante, es muy probable que estas presiones sigan en aumento.

La gestión de los recursos hídricos no puede perder de vista la base del recurso en sí: el bosque. Por consiguiente, una adecuada protección de la calidad de las aguas exige que las decisiones se tomen a nivel de cuencas hidrográficas.

El cumplimiento de los reglamentos técnicos permitirá avanzar en la prevención de la contaminación de cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades comerciales e industriales que se descargan a cuerpos receptores.

Relevancia Ambiental

El sector industrial es un usuario importante de los recursos hídricos. Por ende, la industria debe comprometerse a que el uso del agua en sus procesos se haga de manera eficaz, y que no regrese a la naturaleza cargando desechos no tratados que contaminan el medio ambiente. Para esto, es preciso aplicar las Normas de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles, cumpliendo con los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación, de acuerdo a los reglamentos técnicos exigidos en los estamentos legales.

Este indicador conjuga variables que describen el estado de la calidad de los recursos receptores de cargas contaminantes de DBO₅. Las concentraciones de DBO₅ permiten definir valores de las descargas vertidas a los cuerpos de agua continental y marítima, cuantificar las cargas contaminantes características de los sectores industriales y comerciales, y evaluar el grado de cumplimiento de los reglamentos técnicos de aguas residuales.

Los tomadores de decisiones pueden consultar el indicador y establecer planes operativos más acordes a las tendencias, así como priorizar acciones o programas para que el cumplimiento de las normativas sea efectivo en campo.

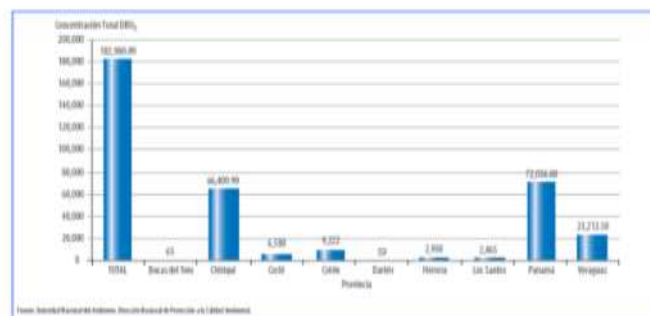
Las políticas ambientales actualmente en desarrollo respecto a recursos hídricos y producción más limpia priorizan planes y programas de prevención y recuperación, a través de acciones de recopilación, actualización y seguimiento.

Tendencias y Desafíos

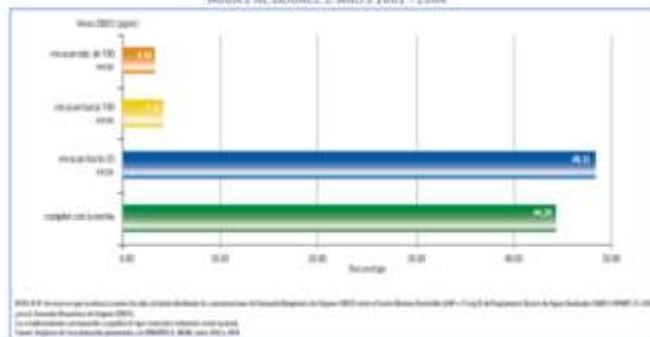
Del total de establecimientos industriales y comerciales monitoreados a nivel nacional, el 44% cumple con la normativa de mantener sus concentraciones de DBO₅ en sus aguas residuales por debajo de 35 ppm. El resto (más del 50%) no cumple con el límite máximo.

CONCENTRACIÓN TOTAL DE DBO₅ EN LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES MONITOREADOS CON NIVELES MAYORES DE 35ppm, SEGÚN PROVINCIA:

AÑOS 2002 - 2004



PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES DE LA REPUBLICA DE PANAMÁ QUE CUMPLEN Y NO CUMPLEN CON LA NORMATIVA DE DESCARGA DE CONCENTRACIÓN DE DBO₅ (ppm) EN SUS AGUAS RESIDUALES: AÑOS 2002 - 2004



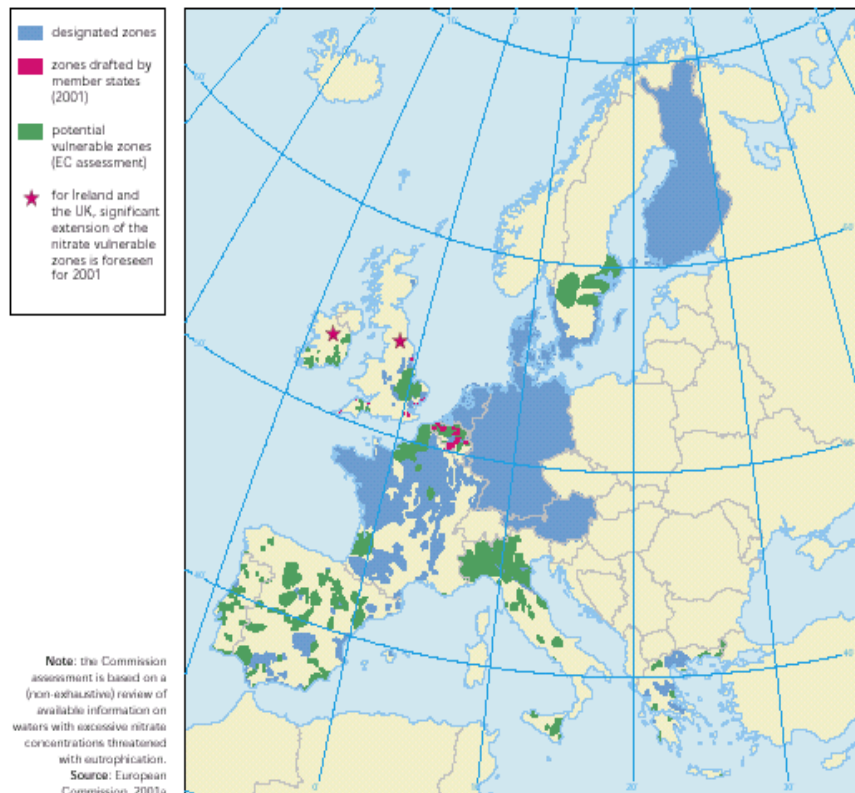
2. Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 4 Ficha Divulgación Indicador European Environment

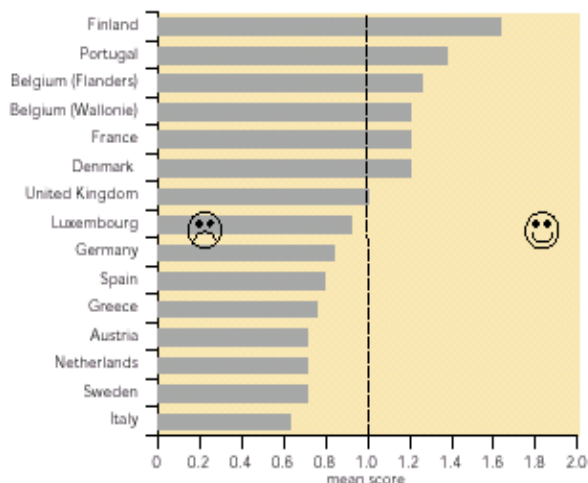
6.3. Areas vulnerable to nitrates

The pollution of surface and groundwater by excess nutrients from agricultural sources is a major cause for concern in Europe (see Chapter 11). The 'Nitrates Directive' requires Member States to designate Nitrate Vulnerable Zones (NVZs) and prepare Action Plans for addressing agricultural pollution in these zones. These plans can include a range of measures including, for example, restricted fertiliser use during certain periods and on slopes or frozen soils, manure storage and crop rotation practices. Agriculture adds to a

Map 6.1. Nitrate vulnerable zones, EU



Progress in national Action Plans under the EU Nitrates Directive Figure 6.4.



Quality of information ☆☆☆

<http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-nitrates/directiv.html>

2. Ruta metodológica: Etapa II

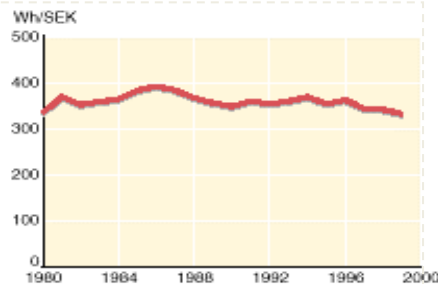
Ejemplo 5 Ficha Divulgación Indicador : Sustainable Development

Indicators for Sweden

Energy intensity in Sweden is falling slowly

GDP has grown faster than the energy supply over the last two decades. The change in energy intensity in Sweden during the period is a result of change in economic structure, energy use and energy conversion.

1. Total energy supply in relation to GDP, 1995 prices



Source: Statistics Sweden; Swedish National Energy Administration

Energy intensity: Total primary energy supply in relation to GDP.

Energy efficiency: The specific use of energy in industry, i.e. kWh/SEK of production value.

Tendencia

Lo que muestra el indicador

Representación gráfica

Relevance Relevancia - Pertinencia

Energy intensity, as measured by total primary energy supply per unit of GDP in constant prices, mainly indicates changes in energy efficiency and economic structure. Falling energy intensity generally indicates increased production at less energy per unit produced, which also means less impact on the environment and increased overall welfare.

This indicator is connected to the Swedish environmental objectives: A limited influence on climate, Natural acidification only, A good urban environment and Clean air.

Trends Tendencia

Energy intensity has fallen slowly, during the 1990s.

Influence Influencia

Energy intensity has fallen slowly but energy efficiency has improved substantially over the years. The total amount of energy used in the residential and service sectors has remained steady during the last 30 years, although the size of heated areas has grown by 45 per cent.

The specific use of energy in industry, i.e. kWh/SEK of production value, has also decreased substantially over the years. Between 1992 and 1999, the specific use of energy fell by 26 per cent, the specific use of oil by 21 per cent and the specific use of electricity by 29 per cent. These changes were mainly due to the sharply higher production in less energy-intensive engineering industries combined with almost unchanged electricity use.

Future Escenario futuro

Scenarios from the Government Commission of Measures against Climate Change indicate that energy use will grow more slowly than GDP during the next decade, i.e. energy intensity will continue to fall.

See also indicators: 2, 15, 24, 30.

Paso 12: Elaboración de Plataforma de divulgación

Diseño Ficha de divulgación del Indicador



Maqueta de divulgación

... prueba de funcionamiento previo a lanzamiento

Paso 12: Elaboración producto definitivo de divulgación

Plataforma de divulgación

Soportes



- Publicación impresa
- Sitio Web
- Disco Extraíble
- Folleto

2. Ruta metodológica: Etapa II

Coordinación interinstitucional de datos externos

- ▶ Indicadores externos: aquellos cuyos datos constitutivos se producen, compilan y encuentran en las oficinas de instituciones distintas a la Institución responsable.
- ▶ Provenientes de fuentes primarias de otras instituciones, microdatos, registros administrativos, reportes de monitoreo y datos no estructurados ni publicados. Requiere ser sistematizada y estructurada para que sirva los fines de poblar algún indicador ambiental del sistema.
- ▶ Datos producidos o compilados e incluso publicados por otras instituciones, que son de dominio público, y que son constitutivos de indicadores ambientales del sistema. Formato y periodicidad pre-establecida, previamente formateado.

2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 14: Elaboración de Bitácora Estadística



Indicador	Variable	Fuente	Pasos a seguir para obtener la información	Unidad de Medida	Observaciones (actualizaciones, revisiones, cálculos, ...)	Diferencias con definición oficial internacional
Indicador AP	1.1 Superficie de áreas terrestres protegidas	Dirección de APs del MMA	Explotar registro administrativo oficial AP Dirección	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.2 Superficie de áreas marinas protegidas	Autoridad de mar	Explotar registro administrativo oficial del mar	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.3 Total Superficie Territorial país	Autoridad Geográfica del Territorio	Plenamente disponible en formato Digital	Hectáreas	Se actualiza anualmente	No se ha restado los espejos de agua del total de superficie terrestre

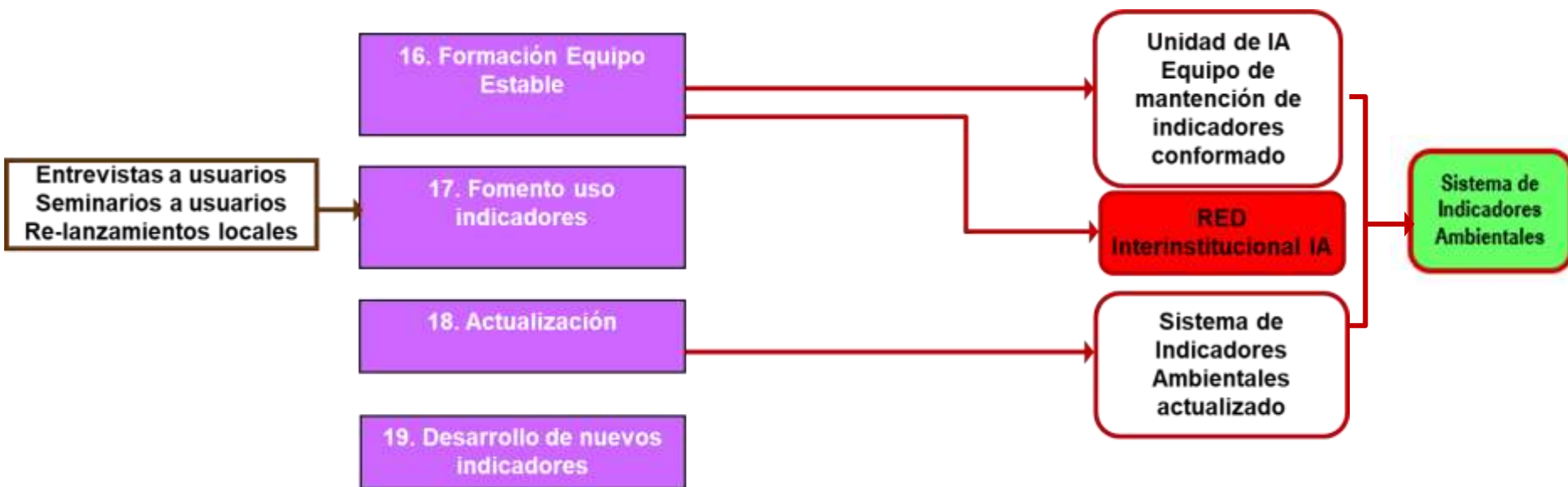
2. Ruta metodológica: Etapa II

Paso 15: Publicación y lanzamiento de Sistema de Indicadores

- ▶ Resulta fundamental producir un evento de lanzamiento donde sean convocadas las principales autoridades del país, no solamente de la ONE y el sector ambiental, sino también ONG's, universidades, etc.
- ▶ Es fundamental un evento que tenga buena cobertura de prensa (escrita, radio, electrónica y TV).
- ▶ En segundo momento se podría organizar seminarios y talleres para usuarios donde se les pueda sensibilizar y entregar las herramientas básicas para la correcta utilización de los Indicadores ambientales en el tiempo.

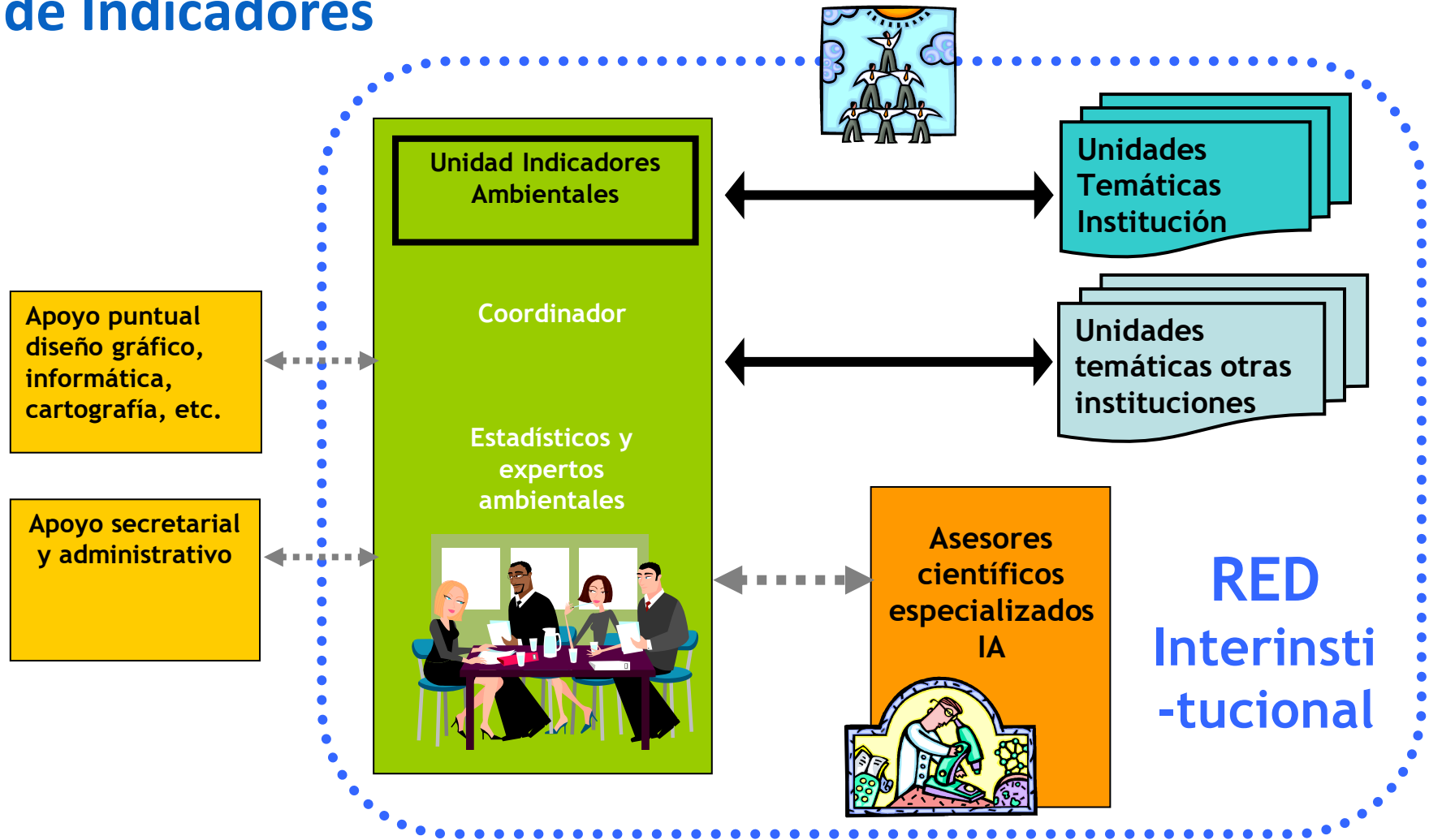
2. Ruta metodológica: Etapa III

Institucionalización y actualización



2. Ruta metodológica: Etapa III

Paso 17: Formalización Mesa o Comité Inter-institucional de Indicadores



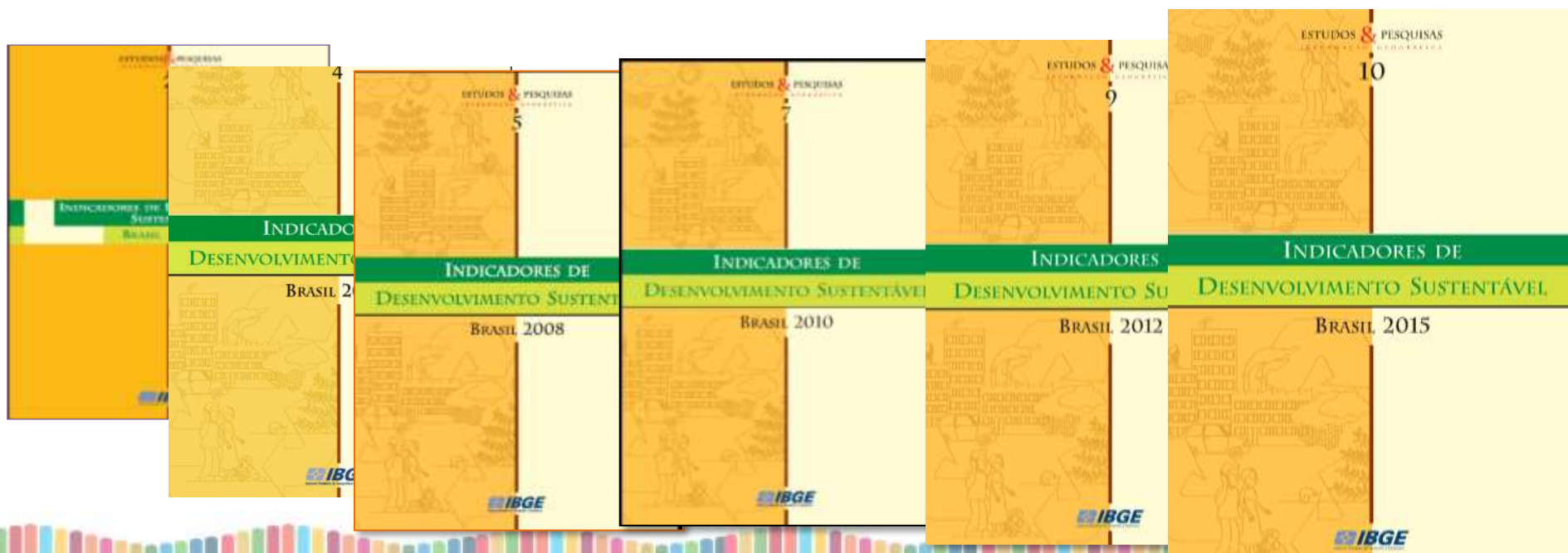
Paso 18: Fomento de uso de indicadores

- ▶ Junto con mantener vivas las redes humanas, la actualización y difusión constante de los indicadores, se propone realizar actividades y talleres de capacitación, así como seminarios de difusión:
 - Respecto del uso de indicadores;
 - Para sensibilizar respecto a su utilidad;
 - Profundizar en el manejo de distintos niveles de profundidad metadatos;
 - En lo posible, por un grupo objetivo (ministerios, parlamentarios, investigadores, etc.);
 - Hacer un esfuerzo especial por sumar usuarios de alto nivel, sobre todo aquellos con injerencia en la asignación de apoyo político y de recursos.

2. Ruta metodológica: Etapa III

Paso 19: Actualización y desarrollo de nuevos indicadores

- ▶ Los indicadores ambientales constituyen una herramienta de apoyo para las políticas públicas de gran utilidad para los decisores en distintas institucionalidades de un país, en el ejecutivo (Ministerios, Ejecutivo, Municipios, agencias sectoriales), en el cuerpo legislativo, dentro de los liderazgos de la sociedad civil, etc.



2. Ruta metodológica: Etapa III

Paso 19: Actualización y desarrollo de nuevos indicadores - Sostenimiento de la Red

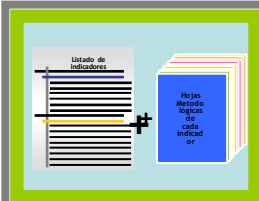
- ▶ Sensibilización de todos los estamentos de las instituciones participantes; directivos, técnicos y administrativos.
- ▶ Comunicación por teléfono y correo electrónico, pero con respaldo escrito de todas las comunicaciones.
- ▶ Elaborar material metodológico de inducción para nuevos actores que se van sumando al proceso.
- ▶ Perseverancia ante la rotación de personal técnico y de directivos.
- ▶ Redes humanas permanentes. Dar crédito al esfuerzo colaborativo e interinstitucional y al trabajo de los equipos.
- ▶ Distribuir y poner los productos finales e intermedios a disposición general, para que todos los asociados se sientan beneficiados con el resultado del esfuerzo conjunto.

3. Productos resultantes del proceso de desarrollo de indicadores

3. Productos



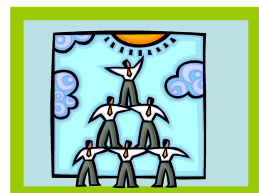
1. Equipo capacitado ... Unidad de IA/IDS



2. Listado corregido de Indicadores definitivos con HM



3. Sistema de Indicadores Ambientales/DS/Biodiversidad



4. Red interinstitucional

Listado corregido de Indicadores definitivos con hoja metodológica

INDICADORES – RECURSOS FORESTALES

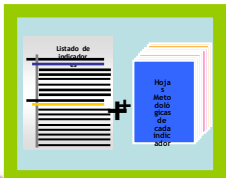
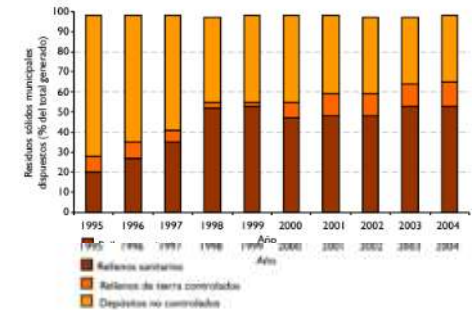
- 7-1 Cambio de uso del suelo en zonas forestales
- 7-2 Producción forestal maderable y no maderable
- 7-3 Incendios forestales y superficie afectada
- 7-4 Superficie afectada por plagas forestales
- 7.5 Madera decomisada por inspección forestal
- 7-6 Extensión de bosques y selvas
- 7-7 Existencias maderables en bosques y selvas
- 7-8 Superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales comerciales
- 7-9 Superficie incorporada al manejo forestal sustentable
- 7-10 Superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento
- 7-11 Superficie reforestada
- 7-12 Inspecciones, operativos y resoluciones forestales

INDICADORES – RESIDUOS PELIGROSOS

- 5-1 Volumen físico de producción de los sectores manufacturero y minero
- 5-2 Intensidad y volumen de generación de residuos peligrosos
- 5-3 Sitios contaminados con residuos peligrosos
- 5-4 Capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos
- 5-5 Sitios identificados con residuos peligrosos remediados o en proceso de remediación
- 5-6 Cumplimiento de la normatividad en materia de residuos peligrosos
- 5-7 Auditorías ambientales



Nombre:	Disponibilidad de residuos sólidos municipales
Definición breve:	Porcentaje del total de residuos sólidos municipales generados que se disponen en rellenos sanitarios, de tierra controlada y a cielo abierto (no controlada).
Unidad de medida:	Porcentaje
Objetivos y metas:	No aplica.
Definiciones y conceptos:	<p>Refleno sanitario: técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales: comprende el espesamiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente y el control de los gases, líquidos y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población (Sedecol, 1995).</p> <p>Refleno de tierra controlada: es un destino para la disposición final de residuos sólidos municipales, que cuenta paralelamente con inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones legales (Semarnat, INEGI, 2000).</p> <p>Tierras a cielo abierto: es un destino para la disposición final de residuos sólidos municipales sin ningún control o protección al ambiente. (Sedecol, 1995).</p>
Método de medición:	De acuerdo a lo establecido en la norma NOM-AA-61-1985, los residuos que son dirigidos a rellenos sanitarios y de tierra controlada, se miden con base en el peso (tanto de todos los volúmenes recolectados y particionados que ingresan al sitio. Muestra que la disposición a cielo abierto es crítica por la diferencia entre la cantidad de residuos generados menos los residuos que son dirigidos a rellenos sanitarios y de tierra controlada (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1985). El indicador reporta el porcentaje de residuos dispuestos en los diferentes sitios con respecto al total generado.
Periodicidad:	Anual
Limitaciones del indicador:	No aplica.
Fuentes de datos:	Sedecol, Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbanas Marginales, México, 2001.
Referencias:	<p>Secret. Medio Ambiente NOM-AA-61-1985 Protección al Ambiente, Conservación del Suelo Residuos Sólidos Municipales - Determinación de la Generación, México, 1985</p> <p>Secretad. Medio Ambiente -Administrativo para el Servicio de Limpio Plaguicida, México, 1991</p> <p>Semarnat, INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente México, México, 1999 - México 2000.</p>



3.2 Productos

Sistema de Indicadores Ambientales/DS

Presión → **Estado** → **Respuesta**

Acciones o actividades generadoras de la problemática → Situación actual y evolución del recurso o sistema ambiental → Acciones realizadas para la solución de la problemática

Residuos Sólidos Municipales

1. Generación de Residuos Sólidos Municipales
2. Recolección de Residuos Sólidos Municipales
3. Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SEMARNAT
 Ing. José Luis Lugo Toranzo
 Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Dr. Fernando Vargas Abad
 Subsecretario de Planeación y Política Ambiental
 Ing. José Ramón Arcebal Castro
 Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental
 Dra. Patricia Rojas-Villaverde Cisneros
 Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental
 Ing. Gerardo A. Guerra Hernández
 Directora Ejecutiva
 Dr. Carlos C. Salazar
 Director General de Estadística

Estadísticas del Medio Ambiente
 Informe de la Situación del Medio Ambiente en México
 Compendio de Estadísticas Ambientales

Indicador de la Presión

Gasto del consumo fiscal privado

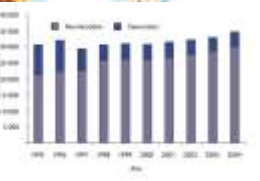
El consumo de los servicios y bienes que el particular genera en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, es un indicador de la presión que ejerce el sector privado sobre el medio ambiente. Este indicador se mide en términos de millones de pesos que el sector privado genera en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio. Este indicador se mide en términos de millones de pesos que el sector privado genera en el mercado de bienes y servicios, en el año en que se realiza el estudio.

Comercialización de residuos sólidos municipales

El indicador de comercialización de residuos sólidos municipales, que mide la cantidad de residuos sólidos municipales que se comercializan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, es un indicador de la presión que ejerce el sector privado sobre el medio ambiente. Este indicador se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se comercializan en el mercado de bienes y servicios, en el año en que se realiza el estudio.



Inciencia migratoria a Estados



INDICADOR IC-4-3A

RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, 1992-2008

AÑO	GENERADORES	RECOLECTORES
1992	20 210	21 227
1993	19 934	21 171
1994	19 272	21 140
1995	18 211	20 888
1996	16 762	20 119
1997	16 753	20 009
1998	15 449	20 429
1999	15 114	
2000	12 914	
2001	12 824	
2002	12 822	

Nota: El indicador de generación de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se generan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio.

El indicador de recolección de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se recolectan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio.

El indicador de comercialización de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se comercializan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio.

Fuente: Sistema de Indicadores Ambientales/DS, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2009.

Elaboración: Sistema de Indicadores Ambientales/DS, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2009.

Residuos Sólidos Municipales (Residuos Sólidos Urbanos) - Evolución del Indicador IC-4-3A

CONCEPTO	1992	1993	1994	1995	1996
Generadores	20 210	19 934	19 272	18 211	16 762
Recolectores	21 227	21 171	21 140	20 888	20 119
Comercialización	2 301	2 246	2 127	1 871	1 673
Residuos sólidos urbanos	17 909	17 688	17 145	16 340	15 446

Nota: El indicador de generación de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se generan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio. El indicador de recolección de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se recolectan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio. El indicador de comercialización de residuos sólidos municipales se mide en términos de toneladas de residuos sólidos municipales que se comercializan en el mercado de bienes y servicios, en el sector privado, en el año en que se realiza el estudio.

Fuente: Sistema de Indicadores Ambientales/DS, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2009.

Curso a distancia
Introducción a las
Estadísticas
Ambientales

Gracias por su atención!

Unidad de Estadísticas Económicas y Ambientales

División de Estadística, CEPAL

statambiental@cepal.org

<http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>

1.1 Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 1 Ficha Divulgación Indicador: Agua, México, 1950-2015



1.1 Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 1 Ficha Divulgación Indicador: Agua, México, 2001-2017

Agua Indicador clave 9

Grado de presión sobre los recursos hídricos

Tendencia del indicador



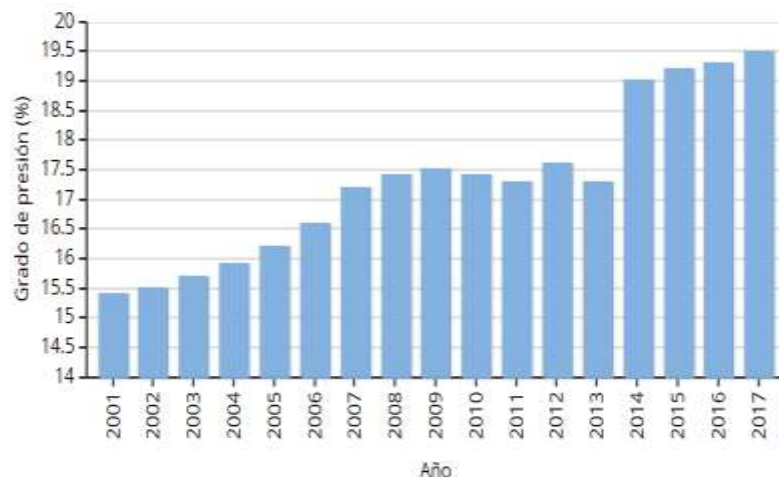
Datos del indicador



Mecanismo



Tendencia/Situación



Otras iniciativas en las que se incluye al indicador

- Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental-México (IB 2.1-6).
- Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC 2.1.1.1).
- Indicadores de Crecimiento Verde (ICV CN 1.1.2).
- United Nations Division for Sustainable Development-CSD Indicators of Sustainable Development.
- Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 7.5).
- OECD Key Environmental Indicators.

Fuentes

Conagua. Compendio Básico del Agua en México, ediciones 1999 a 2004. Conagua. México. 1999-2004.

Conagua. Estadísticas del Agua en México, ediciones 2005-2017. Conagua. México. 2006-2018.

SINA. Conagua. Grado de presión sobre el recurso hídrico por Región hidrológico-administrativa (2017). Reporte. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_jquery-mobile2.html?tema=gradoPresion. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Justificación

Uno de los problemas más graves con el agua ocurre cuando los volúmenes que se extraen son mayores a la disponibilidad natural, lo que afecta no sólo a las reservas de aguas superficiales y subterráneas, sino también a las poblaciones humanas y de otras especies que habitan o dependen de los ecosistemas dulceacuáticos. El grado de presión se calcula dividiendo el volumen autorizado de extracción de agua por el volumen de agua disponible y sirve como indicador para evaluar la sostenibilidad de la extracción de este recurso en el largo plazo. Su empleo se sugiere también como una medida de la vulnerabilidad del país o de una región particular frente a la escasez de agua.

Comentarios al indicador

Se considera que cuando el valor del grado de presión es mayor al 40% pueden presentarse condiciones de estrés hídrico severo. Debe tomarse en cuenta que no considera las diferencias geográficas de disponibilidad de agua. Tales diferencias se presentan en la desagregación del indicador por región hidrológico-administrativa. Para el cálculo se emplea la disponibilidad natural media de los valores históricos, que puede ser distinta a la disponibilidad natural del año correspondiente.

1.1 Ruta metodológica: Etapa II

Ejemplo 2 Ficha Divulgación Indicador ODS Brecha entre Huella Ecológica y Biocapacidad per cápita, Ecuador año xxx

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Brecha entre Huella Ecológica y Biocapacidad per cápita
DEFINICIÓN	Diferencia entre Biocapacidad y Huella Ecológica per cápita que permite la comparación entre el área disponible y el área bioproductiva demandada por una persona para producir los recursos que consume y absorber los desechos que genera.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$BR = BC - HE$	
Donde:	
BR = Brecha entre Huella Ecológica y Biocapacidad per cápita (haq per cápita)	
BC = Biocapacidad total per cápita (haq per cápita)	
HE = Huella Ecológica per cápita (haq per cápita)	
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES RELACIONADAS	
<p>Biocapacidad (BC).- Área de tierra y mar biológicamente productivos disponibles (cultivos, pastos, bosques, ecosistemas acuáticos e infraestructura) para proveer los recursos renovables que la humanidad requiere y absorber los desechos que se generan.</p> <p>Huella Ecológica (HE).- Área de tierra y mar biológicamente productivos (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesarios para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos generados por una población determinada con un nivel de vida específico.</p>	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
<p>El cálculo de la brecha se realiza restando la Huella Ecológica per cápita de la Biocapacidad per cápita.</p> <p>La Huella Ecológica y Biocapacidad se calculan utilizando las Cuentas Nacionales de Huella Ecológica (NFA por sus siglas en inglés) que cuantifican el suministro anual de recursos y la demanda de los mismos. Brindan la ventaja de monitorear de una forma combinada los impactos de la presión antropogénica que son generalmente evaluados independientemente (cambio climático, sobreexplotación pesquera, degradación del suelo, cambio de uso de suelo, consumo de alimentos, etc).</p> <p>El objetivo de las NFA es proveer cálculos científicos sólidos y transparentes, permitiendo la comparación de las Huella Ecológica y Biocapacidad entre países.</p> <p>Las Cuentas Nacionales de Huella Ecológica fueron desarrolladas por la Organización Global Footprint Network, creadora del indicador.</p> <p>Nota: La metodología de Huella Ecológica y Biocapacidad per cápita se detallan en sus fichas metodológicas correspondientes.</p>	

LIMITACIONES TÉCNICAS	
UNIDAD DE MEDIDA Y EXPRESIÓN DEL INDICADOR	<p>HE: hectáreas globales por persona por año</p> <p>BC: hectáreas globales por persona por año</p> <p>BR: hectáreas globales por persona por año</p>
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	<p>La brecha entre Huella Ecológica y Biocapacidad por cápita permite determinar si los niveles de consumo de una población son sostenibles en el tiempo. Si el valor de la Huella Ecológica está por encima de la Biocapacidad (brecha negativa), la región de estudio presenta un nivel insostenible. Los niveles de consumo son superiores a la regeneración natural de los recursos. Si, por el contrario, el nivel de consumo es menor a la huella ecológica (brecha positiva), la región de estudio presenta niveles de consumo que son sostenibles y la capacidad regenerativa de la naturaleza. En ese momento la sostenibilidad de recursos es alta.</p>
FUENTE DE DATOS	<p>Banco Central del Ecuador (BCE). Registro de Estadísticas y Experimentos Económicos. 2020 - 2015.</p> <p>Cuentas Nacionales de Huella Ecológica (CNHE) Ecuador Ecuador 2010 - 2015</p> <p>EF. Footprint Network (2015). Advancing The Science of Sustainability.</p> <p>Global Footprint Network. Límite de carbono.</p> <p>United Nations Development Programme (UNDP). División de Estadística y Producción. Población Mundial (WPP). 2018 - 2015.</p>

FECHA DE ELABORACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA	Febrero, 2016
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR	<p>United Nations Development Programme (UNDP). División de Estadística y Producción. Población Mundial (WPP). 2018 - 2015.</p> <p>Global Footprint Network (2015). Advancing The Science of Sustainability.</p> <p>Global Footprint Network (2015). Ecological Footprint Atlas Ecuador.</p> <p>Wackernagel, M., & Rees, W. (1990). Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth. Canada: New Society Publishers.</p>

PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Anual						
RESPONSABLE DE LOS DATOS	2018 - 2019 (datos) 2015 (datos previos)						
NIVEL DE DESAGREGACIÓN	<table border="1"> <tr> <td>BIOPRODUCTIVO</td> <td>Nacional</td> </tr> <tr> <td>GENERAL</td> <td>No aplica</td> </tr> <tr> <td>OTROS ÁMBITOS</td> <td>No aplica</td> </tr> </table>	BIOPRODUCTIVO	Nacional	GENERAL	No aplica	OTROS ÁMBITOS	No aplica
BIOPRODUCTIVO	Nacional						
GENERAL	No aplica						
OTROS ÁMBITOS	No aplica						
INFORMACIÓN ODS - REFERENCIAL	No aplica						
RELACION CON INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL	<p>Plan Nacional de Buen Vivir 2015 - 2017</p> <p>Objetivo 7: Garantizar los derechos de la sostenibilidad y promover la sustentabilidad ambiental, territorial y social.</p>						

FECHA DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA	Junio, 2016 ¹		
CLASIFICADOR SECTORIAL	<table border="1"> <tr> <td>Ambiente</td> <td>02</td> </tr> </table>	Ambiente	02
Ambiente	02		
ELABORADO POR	Sistema Único de Información Ambiental - Ministerio del Ambiente y Subsecretaría de Información - SENPLADES.		

Fuente: Sistema Nacional de Información (SNI) de Ecuador.