

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Lady Reales del Real

EJE 1

Conceptualicemos



| | |
|--|----|
| Introducción | 3 |
| Evaluación del impacto ambiental | 4 |
| Factor ambiental | 6 |
| Impacto ambiental | 8 |
| Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales | 11 |
| Generación de aspectos e impactos ambientales | 12 |
| Metodologías de identificación de impactos ambientales | 14 |
| Metodologías de evaluación de impactos ambientales | 17 |
| La salud en la evaluación de los impactos ambientales | 19 |
| Salud ambiental | 20 |
| Evaluación de impacto en salud | 20 |
| Evaluación de salud pública Atsdr | 23 |
| Metodología | 23 |
| Descripción de las etapas | 25 |
| Bibliografía | 28 |

Evaluación del impacto ambiental



Al pensar en el ambiente, automáticamente se esboza en nuestra mente la idea de que este es todo lo que nos rodea: el entorno natural que está comprendido por los factores asociados a los recursos aire, suelo y agua. Sin embargo, más allá de estar representado por el entorno, el ambiente es el resultado de la interacción del sistema social humano y el natural (ecosistema). El sistema social humano aporta conocimientos, tecnología, economía, población, organización social y valores; y el ecosistema brinda los recursos naturales (flora, agua, fauna, tierra, aire) e intercambia energía, materiales e información (Anzolín, 2015).



Figura 1. Ambiente
Fuente: <https://goo.gl/4rnQWb>

En la gestión ambiental se definen tres términos importantes, los cuales determinan la relación de las actividades antrópicas y las consecuencias en el ambiente: factor ambiental, aspecto ambiental e impacto ambiental.

Factor ambiental

El factor ambiental hace referencia a un componente del ambiente que influye sobre lo que se encuentra a su alrededor. Los factores son cada uno de los elementos que componen la totalidad del medioambiente, es decir, aire, agua, residuos, energía, suelo, paisaje, flora y fauna.

| Factor ambiental | Subcomponente |
|------------------|-----------------------------|
| Aire | Calidad del aire |
| | Dirección del viento |
| | Velocidad del viento |
| | Ruido |
| | Precipitación |
| | Humedad |
| | Temperatura |
| Suelo | Capacidad de uso del suelo |
| | Estructura del suelo |
| | Textura del suelo |
| | Recursos minerales |
| | Sismicidad |
| Agua | Agua superficial |
| | Agua subterránea |
| | Calidad del agua |
| | Nivel de contaminación |
| Flora y fauna | Sensibilidad del ecosistema |
| | Zonas húmedas |
| | Pantanos |
| | Pastizales |
| | Inventario de especies |

Tabla 1. Factores ambientales y sus subcomponentes
Fuente: Bernad, Bovea, Colomer e Ibáñez (2013)

Aspecto ambiental

De acuerdo con el estándar ISO 14001:2004 (Icontec, 2004), un aspecto ambiental es el elemento de cualquier actividad, producto o servicio que entra en contacto con el ambiente e interactúa con este:

| Factor ambiental | Aspecto ambiental |
|------------------|--|
| Aire | Emisiones |
| | Generación de ruido |
| | Generación de polvos |
| | Generación de gases contaminantes |
| | Generación de malos olores |
| Suelo | Generación/disposición de residuos urbanos |
| | Generación/disposición de Raee |
| | Generación/disposición de Respel |
| Agua | Vertimiento de agua residual |
| | Consumo de agua |
| | Generación de agua residual |
| | Vertimiento de efluentes |
| Flora y fauna | Afectación de la flora |
| | Afectación de la fauna |
| | Daño físico a la flora/fauna |
| | Proliferación de fauna nociva |
| | Introducción de especies exóticas |

Tabla 2. Factor ambiental y aspecto ambiental
Fuente: propia

En la evaluación del impacto ambiental es importante tener en cuenta el aspecto ambiental significativo, el cual impacta sobre el medio de forma significativa.



Raee

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (televisores, celulares, neveras, entre otros).

Respel

Residuos peligrosos: residuo que cumple una o varias características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, infectividad y/o radiactividad, causando daño a la salud humana o al ambiente.

Impacto ambiental

Después de la identificación del aspecto ambiental, el cual nace de una actividad, producto o servicio, se realiza la identificación de los impactos, los cuales son cambios en el ambiente, beneficiosos o adversos, que resultan de dichas actividades, productos y servicios. El aspecto ambiental es a la causa lo que el impacto ambiental a la consecuencia (Carretero Peña, 2009).

A través de un ejemplo se comprende mejor la relación:



Figura 2. Relación entre actividad, aspecto e impacto ambiental
Fuente: propia

| Factor ambiental | Aspecto ambiental | Impacto ambiental |
|------------------|--|---|
| Aire | Emisiones (fuente fija o móvil) e inmisiones | Deterioro de la capa de ozono |
| | | Efecto invernadero |
| | | Lluvia ácida |
| | | Esmog fotoquímico |
| | Ruido | Perturbación de la comunidad |
| | | Alteración de patrones de alimentación y cría de animales |
| | Vibración | Muerte de animales acuáticos |
| | | Cambio en el patrón de alimentación de los animales |
| Olores | Incomodidad a la población aledaña | |

| | | |
|-------|---|------------------------------------|
| Agua | Vertimientos de aguas residuales a cuerpos de agua | Eutrofización |
| | | Disminución de la biodiversidad |
| | | Muerte de especies acuáticas |
| Suelo | Generación de residuos (peligrosos, inertes u ordinarios). Derrames de sustancias químicas | Contaminación del suelo |
| | | Contaminación del agua subterránea |
| | | Pérdida de la biodiversidad |
| | | Bioacumulación |

| | | |
|--------------------|---|---|
| Recursos naturales | Consumo de agua | Agotamiento del agua |
| | Consumo de energía por fuente no renovable | Agotamiento de los recursos energéticos |
| | Consumo de combustibles fósiles | Agotamiento de las materias primas |
| | Consumo de materias primas (papel, madera corcho) | |

Figura 2. Relación entre actividad, aspecto e impacto ambiental
Fuente: propia

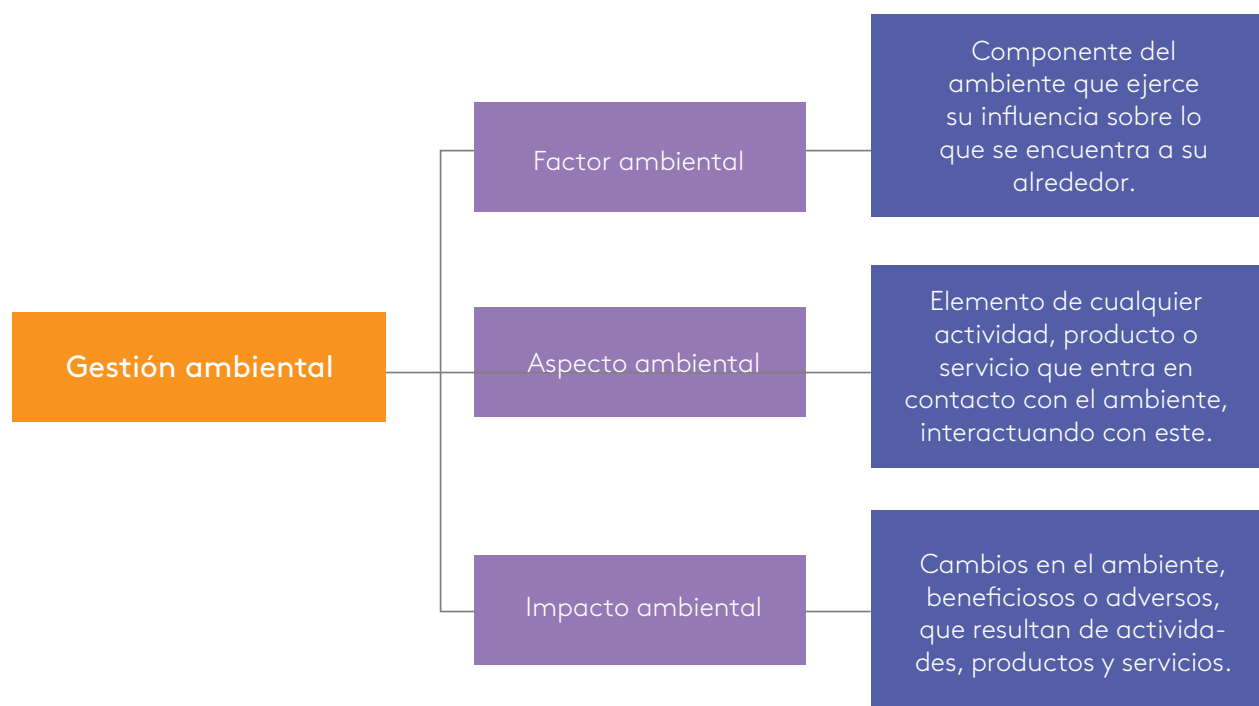


Figura 3. Conceptos fundamentales de gestión ambiental
Fuente: propia

Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales

En una organización o proyecto se realizan actividades que se encuentran bajo el control de esta. Dichas actividades nacen de la razón de ser de una organización o empresa y, al ejecutarlas, se interactúa con el ambiente. El proceso de identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales es una herramienta que permite priorizar el daño ocasionado o su potencial para poder ejercer los controles necesarios para evitar que ocurra o minimizar su efecto.

Según el estándar **ISO 14001**, una organización puede definir de qué manera realiza esta identificación y evaluación, de acuerdo con su alcance y sus recursos, siempre y cuando se pueda ejercer el control necesario para mitigar los efectos en el ambiente (Icontec, 2004).

Para lograr esto, es importante definir correctamente el alcance de los servicios, la obra o el proyecto, es decir, el alcance geográfico (área de influencia local, directa, indirecta, puntual, etc.), el espacial (centros de operación, trabajo, obras, lugar de prestación de servicios) y la **definición específica**.



ISO 14001

El estándar NTC-ISO 14001 es una norma internacional de acogimiento voluntario creada con el propósito de garantizar la unificación de elementos requeridos para que una organización pueda diseñar, implementar y revisar permanentemente un sistema de gestión ambiental que permita el cumplimiento de sus metas en el área ambiental.

Respel

Residuos peligrosos: residuo que cumple una o varias características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, infectividad y/o radiactividad, causando daño a la salud humana o al ambiente.

Generación de aspectos e impactos ambientales

Para realizar una correcta identificación de los aspectos ambientales, existen categorías que permiten contemplar todas las situaciones que pueden presentarse dentro de una organización, prestación de servicio, producto u obra.

Según Carretero Peña (2009), estas categorías son:

- **Origen de la situación:** condición normal (CN) o condición anormal (CA). Las condiciones hacen referencia a la cotidianidad en la ocurrencia de dicha actividad u operación.
- **Potencialidad:** posibilidad de ocurrencia o existencia del impacto ambiental, originado en incidentes o accidentes. Condiciones de emergencia que se presentan en una organización u obra.
- **Incidente:** situación no prevista con riesgo de daño al ambiente y consecuencias bajas. Ejemplos: fugas pequeñas contenidas y escapes.
- **Accidente:** situación no prevista de riesgo y consecuencias altas en el ambiente o la comunidad aledaña. Ejemplos: vertimientos accidentales no controlados, incendios y explosiones.

En resumen, es pertinente sintetizar los principales aspectos ambientales:



| Aspectos previstos (normales y anormales) | |
|---|--|
| Emisiones | |
| <ul style="list-style-type: none">- De combustión y por cada foco.- De procesos específicos. |  Combustión Gases producto de un proceso de combustión: óxidos de nitrógeno, azufre, entre otros en menor cantidad. Se llama proceso de combustión al que se presenta en una chimenea, un vehículo, etc. |
| Vertimientos | |
| <ul style="list-style-type: none">- De aguas residuales.- De aguas sanitarias.- Con destino a cauce.- Concentraciones en vertimientos de materiales químicos. | |
| Residuos | |
| <ul style="list-style-type: none">- Restos de aceites y grasas.- Residuos líquidos diversos nocivos, ácidos, corrosivos, inflamables y tóxicos.- Restos sólidos impregnados de aceite.- Envases metálicos con restos de productos químicos.- Envases que han contenido residuos peligrosos.- Lodos contaminados.- Disolventes usados.- PCB.- Baterías y pilas.- Fluorescentes/lámparas con contenido gas de mercurio.- Residuos biosanitarios. |  PCB Sigla de bifenilos policlorados, un contaminante orgánico persistente. |
| No peligrosos | |
| <ul style="list-style-type: none">- Residuos sólidos urbanos. | |

Tabla 4. Aspectos ambientales
Fuente: Carretero Peña (2009)

Metodologías de identificación de impactos ambientales

Existen diversas maneras de identificar y evaluar el impacto ambiental. De acuerdo con lo explicado, usted está en capacidad de decidir cuál es la que mejor se ajusta al resultado que espera obtener. Su experiencia profesional le permitirá usar una o varias metodologías, sin que esto sea considerado defectuoso o inapropiado.

Según Grijalbo (2017), los métodos más utilizados son: listas de chequeo, diagramas de flujo y redes, superposiciones cartográficas, matrices, método de Batelle-Columbus, paneles de expertos y guías metodológicas. En este módulo se profundizará en los métodos de matrices, dado que tienen una metodología más completa y cuentan con criterios que permiten realizar una evaluación objetiva.

- **Matrices causa-efecto:** método cualitativo que tiene listados de los aspectos ambientales y de los impactos ambientales. Se diligencian las casillas que apliquen, de acuerdo con el proyecto, obra o servicio. Su uso se limita a identificar impactos secundarios o terciarios. La interacción no tiene en cuenta criterios de evaluación para obtener significancias.

| Acciones del proyecto | | | Construcción | Operación | Abandono |
|-----------------------|---------|--|--------------|-----------|----------|
| → | | | | | |
| Impacto ambiental | | | | | |
| Aire | Calidad | | A | I | A |
| | Ruido | | A | A | A |

| | | | | | |
|-----------|----------------|--|---|---|---|
| Agua | Calidad | | A | A | I |
| | Cantidad | | I | A | A |
| Suelo | Erosión | | I | C | A |
| | Productividad | | I | C | A |
| Población | Relocalización | | C | C | C |
| | Ecosistemas | | C | C | C |

Tabla 4. Aspectos ambientales
Fuente: Carretero Peña (2009)

- **Matriz de Leopold:** cuadro de doble entrada. En las columnas se encuentran los factores ambientales y en las filas las acciones que pueden causar impactos. En las celdas se ubica la magnitud e importancia del impacto en una escala del uno al diez.



Matriz de Leopold

La matriz de Leopold fue usada en el año 1971 para predecir el impacto generado por un proyecto sobre su entorno.

Esta es la metodología más utilizada para predecir el impacto que tiene un proyecto sobre el ambiente. Cada una de las celdas debe ser diligenciada con el valor correspondiente de magnitud e importancia (la magnitud en la esquina superior izquierda y la importancia en la esquina inferior derecha). Para efectos positivos de la magnitud se antepone signo “+” y para efectos negativos, el “-”. El primer paso es la identificación de las interacciones existentes teniendo en cuenta la totalidad de las actividades del proyecto y todos los aspectos ambientales que puedan verse afectados significativamente. Leopold propone una lista de 100 acciones y 88 factores ambientales. En la figura 2, se presenta un ejemplo de implementación de la matriz.

La matriz de Leopold fue modificada (Sánchez, 2010), agregándole más criterios para evaluar cada interacción teniendo en cuenta:

- Tipo de impacto: benéfico o adverso.
- Posibilidad de ocurrencia: cierta (C), probable (Pr) o incierta (In).

| Acciones propuestas Impactos Ambientales | | | Modificación del régimen | | Transformación del suelo | | | Cambios en el tráfico | | Localización de vertimientos | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| | | | Tala y destrece por eliminación | | Construcción de edificios | | Líneas comunicación eléctrica | Desmonte y Terraplén | Efectos mecánicos del pisoteo | | Ruidos y emanaciones de vehículos | Descarga de efluentes líquidos | Construcción de fosas sépticas | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Características físicas y químicas | Tierra | Suelos | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | | | 1 | 18 | 21 | |
| | | Factores físicos singulares | 5 | 10 | 10 | 1 | 7 | 2 | | | 8 | 43 | | |
| | | | | 10 | 10 | 4 | | | | | 24 | 67 | | |
| Condiciones biológicas | Agua | Calidad agua superficial | 1 | | | | 1 | | | | 6 | 8 | 9 | |
| | | Calidad agua subterránea | 2 | | | | 1 | | | | 6 | 9 | | |
| | Procesos | Erosión | 3 | | | | 2 | 4 | | | | 9 | 9 | |
| | | | 6 | | | | 7 | 4 | | | | 17 | 17 | |
| | Flora | Árboles | 2 | | | | 1 | 3 | | | | 6 | | |
| | | | 10 | | | | 1 | 3 | | | | 14 | | |
| | | Arbustos | 3 | | | | 1 | 5 | 1 | | | 10 | 27 | |
| | | | 10 | | | | 1 | 4 | 1 | | | 16 | | |
| | | Estrato herbáceo | 3 | | | | | 7 | 1 | | | 11 | | |
| | | | 8 | | | | | 5 | 2 | | | 15 | 45 | |
| | Fauna | Aves | 3 | | 1 | 1 | | | 3 | | | 8 | | |
| | | | 8 | | 4 | 2 | | | 1 | | | 15 | 36 | |
| | | Especies Terrestres | 3 | 2 | 1 | | 2 | 3 | 3 | | | 14 | | |
| | | | 7 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 13 | | |
| | Especies Acuáticas | | | | | | | | | 6 | 6 | | | |
| | | | | | | | | | | 8 | 8 | | | |
| | Especies en peligro | 3 | 1 | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | 10 | | | |
| | | 10 | 1 | 10 | 3 | | 8 | 2 | | | 34 | 70 | | |
| Factores Culturales | Uso suelo | Agricultura | | 2 | 1 | | 3 | 1 | | | | 7 | 7 | |
| | | | | 10 | 10 | | 10 | 5 | | | | 36 | 36 | |
| | Intereses estéticos y humanos | Paisaje (Vista) | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 3 | | | | 22 | 44 | |
| | | 7 | 5 | 7 | 5 | 3 | 2 | | | | 29 | | | |
| | Naturalidad | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | 4 | 1 | | 22 | | | |
| | | 2 | 7 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | | 36 | 65 | | |
| | | | 30 | 14 | 30 | 7 | 21 | 40 | 15 | 14 | 2 | | | |
| | | | 75 | 45 | 60 | 19 | 36 | 90 | 17 | 19 | 11 | | | |
| | | | 46 | | 38 | | 55 | | 16 | | | 155 | | |
| | | | | 120 | | 114 | | 47 | | 30 | | 311 | | |

Figura 3. Matriz de Leopold para un proyecto construcción
Fuente: Pereira (2011)

Metodologías de evaluación de impactos ambientales

Para evaluar los impactos se utilizan las matrices de valoración. Se va a profundizar en la metodología propuesta por Vidal López, la cual determina un resultado cuantitativo, jerarquizando a través del valor obtenido los impactos significativos a intervenir con la implementación de medidas correctivas o preventivas que eviten o minimicen el daño ocasionado por el proyecto, obra o servicio prestado. Las categorías para evaluar son (Vidal López, 2009):

- **Efecto notable:** modifica el medio (recursos naturales o procesos de funcionamiento con potencialidad de producir daños futuros).
- **Efecto mínimo:** se demuestra que no es notable. Su consecuencia sobre el medio es mínima.
- **Efecto positivo:** es admitido por la comunidad científica y la población circundante como benéfico.
- **Efecto negativo:** produce pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico y de productividad ecológica o aumenta los perjuicios derivados de contaminación, erosión, colmatación y otros riesgos ambientales en contra del entorno.
- **Efecto directo:** tiene incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto:** se produce por causa de un efecto ocurrido en otro aspecto ambiental.
- **Efecto simple:** se manifiesta sobre un solo factor ambiental. No hay riesgo de inducir nuevos efectos ni de acumularse para producir un impacto sobre otro factor.
- **Efecto acumulativo:** a medida que el tiempo avanza, la acción del agente causante incrementa su gravedad. Su efecto se incrementa más rápido que la acción de eliminación del efecto.
- **Efecto sinérgico:** el efecto conjunto de la presencia de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto que se obtendría sumando las incidencias individuales de cada agente.
- **Efecto a corto, mediano y largo plazo:** hace referencia a la manifestación en el tiempo del daño. Se clasifica teniendo en cuenta el ciclo anual, antes de cinco años o en periodos superiores.
- **Efecto permanente y temporal:** se determina el efecto con base en el tiempo de duración de la alteración. El permanente es un efecto indefinido sobre el entorno y el temporal es el que ocurre en un plazo transitorio que puede estimarse o no.
- **Efecto reversible e irreversible:** supone la imposibilidad de retornar o no a la situación anterior al daño. Un efecto es reversible cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible, a mediano plazo, por causa de los efectos naturales o de autodepuración.

- **Efecto recuperable e irrecuperable:** en el efecto recuperable la alteración puede eliminarse de manera natural o por acción humana. En el efecto irrecuperable la pérdida es imposible de restaurar.
- **Efecto periódico, de aparición irregular, continuo y discontinuo:** categoriza el efecto de acuerdo con su modo de acción, si esta es intermitente y continúa en el tiempo, se manifiesta de forma imprevisible o si su aparición es constante en el tiempo, acumulada o no. Es discontinuo cuando se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

La evaluación de dichos efectos da a lugar la clasificación del impacto:

- a. Impacto ambiental compatible: es de recuperación inmediata posterior a la finalización de la actividad. No requiere medidas correctivas.
- b. Impacto ambiental moderado: no requiere medidas correctivas para su recuperación. Volver al estado inicial del factor ambiental demanda cierto tiempo.
- c. Impacto ambiental severo: volver a las condiciones iniciales del entorno requiere implementar medidas correctivas y un tiempo determinado.
- d. Impacto ambiental crítico: tiene una magnitud superior al umbral aceptable. Hay pérdida permanente de la calidad ambiental del sitio afectado. No hay recuperación posible con medidas correctivas.



¡Lectura recomendada!

En la página principal del eje, el artículo Métodos de evaluación de impacto ambiental en Colombia es una lectura complementaria que le permitirá comprender las metodologías más utilizadas en el país para realizar la evaluación del impacto ambiental, vista esta como una herramienta requerida para el licenciamiento ambiental de cualquier obra o proyecto.

Hasta el momento se han revisado los aspectos básicos para identificar y evaluar el impacto ambiental. Usted cuenta con las herramientas requeridas para analizar una actividad u operación y establecer sus repercusiones en el entorno. A partir de ahora, se van a integrar factores ambientales que condicionan la salud de una población o comunidad, sea esta laboral o no.

La salud en la evaluación de los impactos ambientales

El ser humano es parte de un sistema. Como componente importante de este, interactúa con su entorno, con otras especies y consigo mismo. Al integrar los efectos ocasionados en el ambiente por determinada actividad, obra, producto o servicio y analizar los efectos que producen dichos impactos sobre la salud humana, podemos garantizar una intervención efectiva en las comunidades expuestas, sean estas ocupacionales o no.



Figura 4. Incremento en la población
Fuente:shutterstock/200517206

La intervención del hombre en el ambiente ha generado cambios en su estado natural, los cuales han ocurrido por el incremento de la población y la expansión de las actividades económicas. La contaminación se define como el cambio físico, químico o de características biológicas que sufre el ambiente, el cual afecta de manera desfavorable la vida en la biosfera (Ahluwalia, 2015).

Salud ambiental

La salud ambiental es una disciplina que nace de la salud pública. Su objetivo es mantener un equilibrio entre el hombre y su entorno para favorecer su bienestar y progreso. Además, busca identificar, caracterizar, vigilar, controlar y evaluar efectos en la salud ocasionados por los factores de riesgo ambientales (Martí, 2013).

Las principales fuentes de exposición del hombre a los contaminantes son el aire, el agua, los alimentos y los suelos. En cualquier medio, los contaminantes se transportan (en movimientos horizontales o verticales), se dispersan o transforman químicamente y alcanzan el **nivel de inmisión** (Gallego Picó, González Fernández, y Sánchez Gimeno, 2012).



Nivel de inmisión

Concentración de contaminantes de la atmósfera en el suelo de manera temporal o permanente.

Screening

Metodología utilizada para analizar y valorar previamente los proyectos, obras u actividades, desde el punto de vista ambiental o de seguridad y salud en el trabajo.

Evaluación de impacto en salud

En 1999, la Organización Mundial de la salud definió la evaluación del impacto en salud (EIS), como una “combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante los que una política, programa o proyecto puede ser evaluado en función de sus potenciales efectos sobre la salud de una población y la distribución de los mismos dentro de dicha población” (Comisión Europea, 2001, p. 4).

A continuación, se mencionan los pasos propuestos para realizar una correcta identificación y valoración de riesgos para la salud en las evaluaciones ambientales. La información descrita en su mayoría hace parte de la guía metodológica ***La salud en la evaluación de impactos ambientales*** (Martí, 2013).

Screening. Tamizado del proyecto, obra o actividad realizada

- Evaluación ambiental inicial

Con esta evaluación se pretende establecer si es necesario realizar o no evaluación de los impactos en la salud, teniendo en cuenta las alternativas con las que se cuenta para realizar determinada actividad y así poder realizar una correcta toma de decisiones. En esta etapa se deberá dar respuesta a lo siguiente:

- ¿Qué puede suceder?
- ¿Cómo puede suceder?
- ¿Por qué puede suceder?
- ¿Cuáles son las consecuencias para la salud?

- ¿Cuál es la probabilidad de ocurrencia?
- ¿Existen factores que controlen o minimicen la probabilidad de riesgo y sus consecuencias?
- ¿Cuál es la magnitud del riesgo?
- ¿Se da el cumplimiento de la legislación ambiental y de seguridad y salud en el trabajo?
- ¿Hay preocupación de población expuesta?
- ¿Existen datos, métodos y recursos para analizar la situación?

- **Estándares para realizar la evaluación inicial**

A través de este diagnóstico inicial se pretenden identificar, analizar y evaluar los aspectos ambientales de la organización, los cuales tienen la potencialidad de convertirse en impactos ambientales negativos.

- Descripción de instalaciones, entorno y antecedentes
 1. Datos generales.
 2. Descripción de las actividades.
 3. Actividades y servicios auxiliares
 4. Tamaño de las instalaciones.
 5. Fuente de energía utilizada.
 6. Protección contra incendios.
 7. Uso del suelo.
 8. Análisis de vulnerabilidad.
- Análisis de emisiones y repercusiones en el ambiente
 1. Gestión de aguas.
 2. Gestión de emisiones a la atmósfera.
 3. Ruidos y vibraciones.
 4. Gestión de residuos.

- Potencial de impacto en la salud (Grijalbo, 2017)
 1. Perfil sociodemográfico de la población expuesta.
 2. Magnitud y complejidad de potenciales efectos.
 3. Probabilidad de ocurrencia
 4. Duración, frecuencia y reversibilidad de efectos potenciales.

- **Resultados de la evaluación inicial (Grijalbo, 2017)**

Los resultados de la valoración previa pueden generarse en términos de:

- a. No se prevén consecuencias sobre la salud de las personas por causa de la ejecución del proyecto, obra o actividad.
- b. No existe evidencia suficiente para efectuar una valoración completa de los efectos potenciales sobre la salud de los expuestos, en ocasión del proyecto, obra o actividad.
- c. Existe riesgo potencial para la salud de la población expuesta, con ocasión de la realización del proyecto, obra o actividad.

- **Identificación y valoración de los impactos en la salud**

Si el resultado de la evaluación es positivo respecto a la potencialidad de efectos que pueden presentarse en la población, es necesario revisar a profundidad los interrogantes planteados anteriormente y abordarlos. Para desarrollar esto, Grijalbo propone los siguientes aspectos:

- a. Situación previa.
- b. Emisión de contaminantes del proyecto, obra o actividad.
 - Procesos de emisión previstos.
 - Contaminantes generados.
- c. Inmisión (niveles de contaminantes en el medio).
 - Características del medio.

- Comportamiento de contaminantes en el medio.
 - Niveles de inmisión previstos.
- d. Exposición humana a los niveles de inmisión.
- Mecanismos y rutas de exposición potencial.
 - Vías de exposición posibles.
 - Población potencialmente expuesta¹.
 - Grupos vulnerables.
 - Efectos potenciales de la exposición.

Amplíe la información respecto a esta metodología consultando el artículo Aplicación de la metodología de evaluación de impacto en salud. Experiencia en el análisis de la fluoración del agua de consumo en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en la página principal del eje.

Evaluación de salud pública Atsdr

Se define como la evaluación de datos e información relacionados con la liberación de sustancias peligrosas dentro del ambiente, cuyo fin es evaluar impactos (pasados, presentes o potenciales) sobre la salud pública, realizar las recomendaciones necesarias e identificar estudios o acciones requeridas para evaluar o mitigar los efectos en la salud humana (Agency for Toxic Substances and Disease, Atsdr, 2005).

Esta evaluación se diferencia de la evaluación cuantitativa de riesgos, en que la segunda se utiliza principalmente para estimar la necesidad de implementar una corrección puntual en un sitio. Proporcionando un valor numérico del riesgo, suponiendo que no hay intervención en dicho sitio, analiza casos anteriores o potenciales, con la exposición de probable ocurrencia.

Metodología

Para garantizar una correcta realización de la evaluación de salud pública es necesario tener en cuenta dos pasos importantes de la metodología: la evaluación de la exposición y la evaluación de efectos en salud. Teniendo como prioridad estos pasos, se puede garantizar un buen resultado en las conclusiones y recomendaciones generadas.

¹ Determinar los distintos niveles de riesgo de dicha población, de acuerdo con su proximidad con el área de influencia.

Este proceso involucra un análisis de las condiciones ambientales, datos e información que deben ser abordados para realizar la correcta identificación. Es necesario conocer las fuentes de exposición relacionadas con factores ambientales potencialmente contaminados (agua, suelo, aire, alimentos) (Atsdr, 2005).

Como proceso dinámico, esta evaluación requiere la participación de la comunidad. En la figura 5 se esquematizan en un diagrama las fases de esta evaluación.

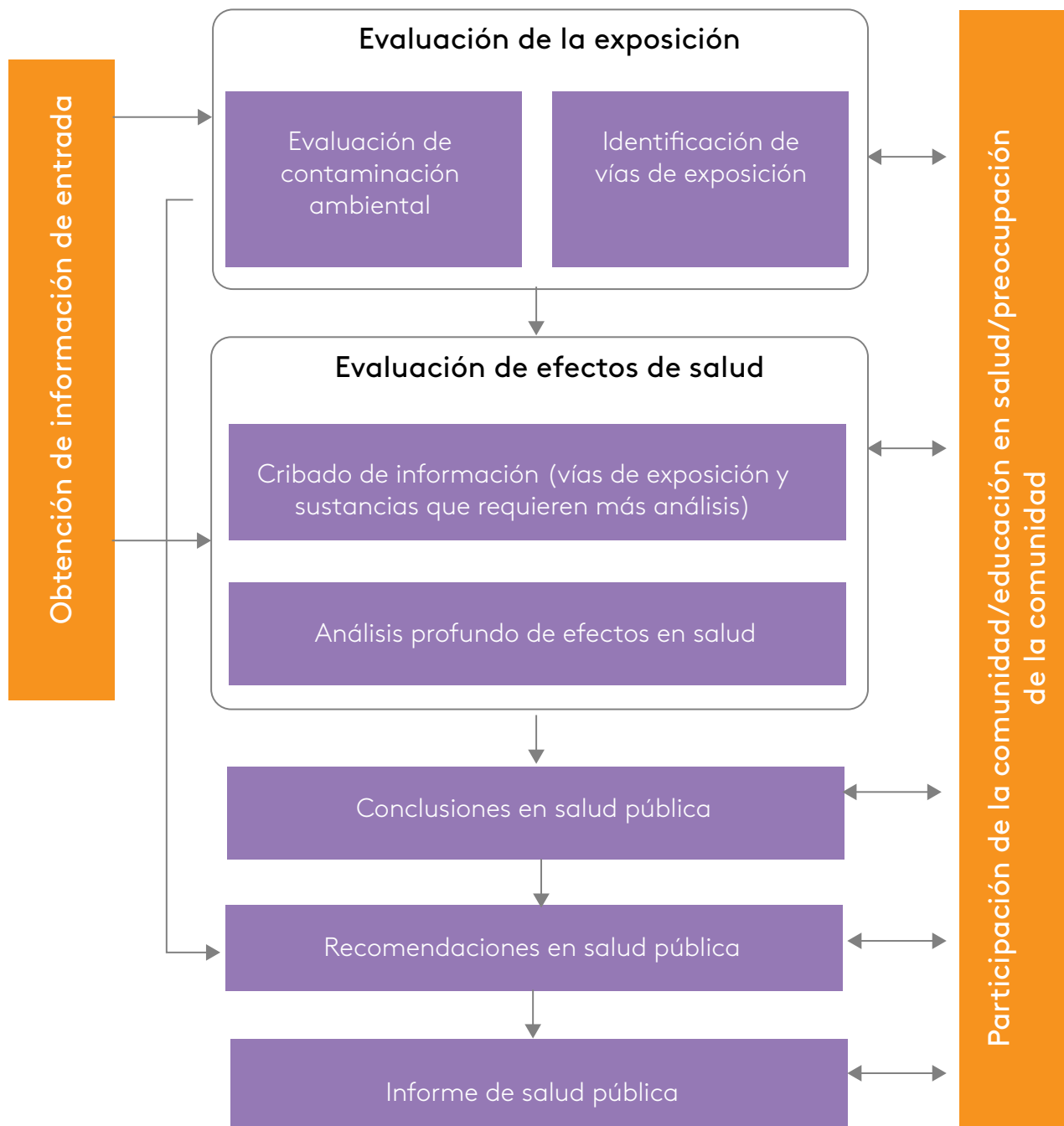


Figura 5. Proceso de evaluación de salud pública
Fuente: Atsdr (2005)

Descripción de las etapas

- a. Evaluación de la exposición. Contar con la mayor información respecto al lugar que se va a evaluar. Con esta información se aseguran la naturaleza, la magnitud y la extensión de la contaminación. Ejemplo:

| Tema | Aspecto a investigar |
|---------------------------|--|
| Descripción del lugar | <p>Nombre, dirección y localización geográfica.</p> <p>Límites geográficos.</p> <p>Localización del lugar dentro de una comunidad.</p> <p>Representaciones cartográficas.</p> <p>Relación de riesgos físicos.</p> |
| Historia del lugar | <p>Actividades pasadas y presentes desarrolladas.</p> <p>Fechas de realización de las actividades.</p> <p>Gestión integral de los residuos.</p> <p>Usos del territorio (pasados y actuales).</p> |
| Planificación territorial | <p>Accesibilidad al lugar contaminado.</p> <p>Usos residenciales, comerciales o industriales del suelo contaminado o los terrenos cercanos al mismo.</p> <p>Planes de uso del suelo en un futuro.</p> <p>Presencia de infraestructura: escuelas, áreas recreativas, industrias, entre otros.</p> <p>Existencia de pozos de agua, cauces de agua y aguas subterráneas.</p> <p>Recolección de aguas residuales.</p> <p>Actividades agrícolas, ganaderas, acuicultura, entre otras.</p> |
| Demografía | <p>Población expuesta.</p> <p>Localización y distancias de áreas de influencia.</p> <p>Perfil sociodemográfico.</p> |

| | |
|-------------------------|---|
| Información ambiental | <p>Topografía.</p> <p>Tipo de suelo.</p> <p>Cubierta vegetal.</p> <p>Precipitación, temperatura y velocidad viento.</p> <p>Hidrogeología.</p> |
| Contaminación ambiental | <p>Contaminantes identificados.</p> <p>Concentración, muestreo y métodos analíticos.</p> <p>Localización geográfica del lugar de muestreo.</p> <p>Control de calidad.</p> |
| Información sanitaria | <p>Morbilidad.</p> <p>Mortalidad.</p> <p>Incidencia de cáncer; defectos al nacer.</p> |

- b.** Preocupaciones de la comunidad sobre su salud. Involucrar a la población en lo que está aconteciendo. La comunidad es fuente primaria para la obtención de la información que contribuye a una evaluación. Es importante que la comunidad sepa qué implica el proceso de evaluación de salud pública, las conclusiones de la investigación, cómo dicha evaluación puede ayudar a sus inconvenientes de salud y cómo ellos pueden involucrarse en el proceso.
- c.** Evaluación de la exposición: evaluar la contaminación ambiental. En esta etapa se deberá recurrir a información, datos, casos presentados y estudios de modelación. La información debe ser validada y de calidad. Se debe tener en cuenta que no basta con que un estudio asegure que existe contaminación; en salud pública es necesario saber de dónde procede. Se requiere evaluar las implicaciones en salud pública y establecer la exposición en términos de niveles de contaminación. Evaluación de la exposición: evaluar las vías de exposición. Este es un punto crítico de la evaluación en salud pública, dado que el objetivo es identificar las vías de exposición y su relación con un sitio específico de contaminación.

De acuerdo a la Atsdr, existen cinco elementos de las vías de exposición:

- 1: fuente o liberación del contaminante.

2: transporte y destino del contaminante.

3: punto o área de exposición.

4: ruta de exposición

5: población potencialmente expuesta.

- d.** Evaluación efectos en salud: cribado. En este apartado se recurre a cuantificar las dosis potenciales en el cuerpo a través de las distintas vías. La Atsdr propone la metodología desarrollada por la Environmental Protection Agency (EPA) para lograrlo. La dosis se expresa en mg/kg/día. La fórmula es:

ED= dosis estimada de exposición (mg/kg/día).

C= concentración de exposición.

IR= tasa de ingesta para el medio.

EF= factor de exposición (frecuencia).

BW= peso corporal (kg).

- e.** Implicaciones en la salud. Cuando se calculen los valores de dosis totales, estos deben ser comparados con los valores de referencia admisibles de bibliografía validada.
- f.** Conclusiones y recomendaciones. Se consolida la información anterior en un informe que aborde todos los puntos mencionados anteriormente, aportando los aspectos relevantes para lograr una excelente estrategia de prevención.



Instrucción

Profundice en la metodología de la Atsdr a través de un caso práctico sugerido en el artículo Evaluación de riesgos potenciales asociados a las captaciones de aguas de consumo que abastecen al polígono industrial de Casares (Málaga), en la página principal del eje.

Agency for Toxic Substances and Disease (Atsdr). (2005). *Public health assessment guidance manual (2005 update)*. Recuperado de <https://www.atsdr.cdc.gov/hac/phamannual/toc.html>

Ahluwalia, V. K. (2015). *Environmental pollution and health*. Nueva Delhi, India: The Energy and Resources Institute.

Anzolín, A. (2015). *Ambiente, desarrollo y sociedad*. Buenos Aires, Argentina: Maipue.

Bernad, D., Bovea, M., Colomer, F. e Ibáñez, V. (2013). *Gestión ambiental en la empresa. Legalización, puesta en marcha y explotación*. Castellón de la Plana, España: Universitat Jaume I.

Calderón, J. T., Prada, R. M. y Loyo, G. A. (2013). Métodos de evaluación de impacto ambiental en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 43-53.

Carretero Peña, A. (2009). *Aspectos ambientales: identificación y evaluación*. Madrid, España: Aenor.

Comisión Europea. (2001). *Ensuring a high level of health protection. A practical guide*. Recuperado de http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/key07_en.pdf

Cuesta Borja, T. y Ramírez Moreno, G. (2011). Evaluación interdimensional de impactos ambientales sobre la dimensión física ocasionados por cultivos de palma aceitera y la ganadería extensiva en la selva húmeda tropical del Bajo Atrato, Chocó, Colombia. *Gestión y Ambiente*, 12(3), 37-48.

Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago de Chile, Chile: BID-CED.

Gallego Picó, A., González Fernández, I. y Sánchez Gimeno, B. (2012). *Contaminación atmosférica*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Grijalbo, L. (2017). *Desarrollo y aplicación de la metodología de evaluación de aspectos ambientales: UF1943*. Madrid, España: Autoediciones Tagus.

Icontec. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-14001*. Bogotá, Colombia: Icontec.

Martí, J. V. (2013). La salud en la evaluación de impactos ambientales: guía metodológica. *Gaceta Sanitaria*, 27(1), 94-94.

Martín-Olmedo, P., Fernández, V., Pezzi, C. y Castellano, C. (2012). Evaluación de riesgos potenciales asociados a las captaciones de aguas de consumo que abastecen al polígono industrial de Casares (Málaga). *Revista de Salud Ambiental*, 12(1), 26-33.

Sánchez, L. E. (2010). Evaluación del impacto ambiental: conceptos y métodos. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Staddon, C., Brown, J. y Hayes, E. (2016). Potential environmental impacts of «fracking» in the UK. *Geography*, 101(2), 60-69.

Vidal López, R. (2009). Evaluación del impacto ambiental. Madrid, España: España Editores.