LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE

EDUCACIÓN AMBIENTAL

PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

CONSTRUIR SOSTENIBLE Y SUSTENTABLE CON LAS PERSONAS DESDE LA CORRESPONSABILIDAD PLANETARIA.



C.R.A Corporación Autónoma Regional del Atlántico

OBSERVATORIO MESOAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Ambiente

Lineamientos Técnicos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción

Construir sostenible y sustentable con las personas desde la corresponsabilidad planetaria

C.R.A
Corporación Autónoma Regional del Atlántico

OBSERVATORIO MESOAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Ambiente

Lineamientos estructurados por Investigadores del Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental para Corporación Autónoma Regional del Atlántico CRA y Autoridad Ambiental Urbana de Barranquilla: EPA Barranquilla Verde el Establecimiento Público Ambiental EPA Barranquilla Verde. con el Apoyo Técnico Investigativo de Fanny Cortés Cantor del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia, Subdirección de Educación y Participación, Grupo de Educación Ambiental.

Publicado por:

Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA

Jesús León Insignares
Director General

Pedro Cepeda Anaya
Secretario General

Establecimiento Público Ambiental EPA Barranquilla Verde

Joaquin Alberto Buitrago Romero
Director General

Oscar Contreras
Subdirector de Gestión Ambiental

EQUIPO INVESTIGADOR:

Fanny Cortés Cantor
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia
Subdirección de Educación y Participación
Grupo de Educación Ambiental.
fcortes@minambiente.gov.co

Yolima del Carmen Agualimpia Dualiby
Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá

Willer R Quinche C.
Investigador

APOYO TÉCNICO :

Fanny Cortés Cantor
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia
Subdirección de Educación y Participación
Grupo de Educación Ambiental.
fcortes@minambiente.gov.co

Andrés Rada Quintero
Establecimiento Público Ambiental de Barranquilla Verde
Coordinador de Participación Ciudadana y Educación Ambiental

Gloria Farah Vásquez
Corporación Autónoma Regional del Atlántico -CRA
Coordinadora de Educación Ambiental y Participación Ciudadana

Citar sugerida
Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental – OMEA (2025). Lineamientos de educación ambiental para el sector de la construcción en Colombia: Hacia una construcción sostenible. https://observatoriomesoamerica.minambiente.gov.co

Infografía y diseño
Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental - OMEA.

Descargo de Responsabilidad
Los lineamientos técnicos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción en Colombia, es apoyado por el Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental - OMEA. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores.

ISBN Obra independiente: 978-628-96391-3-1
Agosto de 2025

Para los textos de esta publicación, los editores otorgan una licencia bajo los términos de Creative Comamos Attribution-No. Derivatives 4.1 International. Puede reproducir y compartir el material licenciado nombrando a los autores e investigadores organizaciones. Las fotografías y los gráficos no están cubiertos por esta licencia. En caso de duda, póngase en contacto con © 2025 Envato Elements antes de reutilizar el material.
Imagen de Portada © 2025 Envato Elements Summer vacation Faber14


C.R.A
Corporación Autónoma
Regional del Atlántico

OBSERVATORIO MESOAMERICANO DE
EDUCACIÓN
AMBIENTAL

Ambiente



Contenido

Presentación 6

Introducción 8

1 Objetivo general 10

2 Contexto general de la construcción en el país 12

3 Marco Teórico de la Educación Ambiental en Colombia 15

4 Tensionantes Ambientales en el Proceso de la Construcción y Estrategias de Educación Ambiental 32

5 Educación Ambiental, Sostenibilidad y Ética en el Sector Construcción 47

6 Huella de Carbono y Educación Ambiental en la Construcción 51

7 Plan de Manejo Ambiental (PMA) y Educación Ambiental 54

8 Estrategias y Metodologías de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción 57

9 Evaluación y Seguimiento de los Lineamientos de Educación Ambiental 60

10 Rol del Profesional socioambiental en el proyecto 63

11 Enfoque Diferencial y de Género en la Educación Ambiental para Proyectos de Construcción 66

12 Certificaciones Ambientales Voluntarias 68

13 Conclusiones 70

14 La planificación, construcción y responsabilidad empresarial 72

Bibliografía 82

Glosario Técnico de Educación Ambiental en Construcción 83

Anexos 84

Presentación

El crecimiento urbano, la expansión de infraestructura y el desarrollo territorial en Colombia han estado acompañados de profundas transformaciones socioambientales. El sector de la construcción, siendo uno de los pilares del desarrollo económico nacional, representa también uno de los mayores generadores de impactos sobre el ambiente, los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades.

Frente a este escenario, y en consonancia con los principios de sostenibilidad consagrados en la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), se hace necesario integrar de manera estructural y efectiva la educación ambiental en todos los ciclos de vida de los proyectos de infraestructura, como una herramienta estratégica de prevención, transformación cultural, legitimación social y mejora del desempeño de lo ambiental.

Este documento, titulado *Lineamientos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción en Colombia:* Hacia una Construcción Sostenible", ofrece una guía técnica y pedagógica orientada a profesionales que laboran en empresas, autoridades, profesionales, comunidades y entidades educativas para la implementación de procesos educativos contextualizados, efectivos e innovadores. A lo largo del texto se desarrollan conceptos clave, fases críticas del proceso constructivo, estrategias formativas diferenciadas, herramientas de seguimiento y buenas prácticas, incorporando además un enfoque territorial, inclusivo y participativo.

Desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental, se considera que estos lineamientos serán una herramienta viva, adaptable a diversos contextos y escalas de intervención, que permitirá avanzar hacia un sector de la construcción más ético, resiliente, y en armonía con los contextos sociambientales que transforma.

El Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental OMEA, como un "faro de conocimiento" y "red de intercambio y cooperación entre países", es un catalizador crucial para transformar el sector de la construcción en Mesoamérica, orientándolo hacia un modelo más respetuoso con lo ambiental, socialmente responsable y económicamente viable.

Estos lineamientos se constituyen en una invitación abierta a la corresponsabilidad: entre lo público, privado, técnico y comunitario, constructivo y educativo ambiental; *porque construir con conciencia y responsabilidad ambiental frente a lo productivo, es también construir futuro.*

Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental (OMEA) 2025



Introducción

La construcción de infraestructura, edificaciones y espacios urbanos representa una de las actividades humanas con mayor incidencia en la transformación de los ecosistemas, el consumo de elementos de la naturaleza y la generación de residuos. En Colombia, el crecimiento del sector de la construcción plantea no solo desafíos técnicos y logísticos, sino también **retos ambientales, sociales, culturales y educativos** de gran envergadura.

Si bien la legislación colombiana particularmente la **Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 472 de 2017 (modificada por 1257 de 2021)** establece orientaciones y lineamientos para prevenir y mitigar impactos ambientales, la experiencia demuestra que **el cumplimiento normativo, por sí solo, no garantiza la sostenibilidad** de lo ambiental. Es necesario fortalecer: la **formación de capacidades, la apropiación social del conocimiento y la transformación cultural de los actores del sector.** En otras palabras, es indispensable posicionar la **educación ambiental como eje transversal de la gestión ambiental en armonía con el sector de la construcción.**

Los presentes **Lineamientos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción en Colombia** han sido desarrollados con el propósito de brindar una **guía técnica, pedagógica y operativa** para integrar de forma efectiva procesos educativo-ambientales en todas las fases del ciclo de la construcción. Este documento responde a la necesidad de territorializar la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), fortalecer el componente formativo dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y construir puentes entre las dinámicas constructivas, los marcos normativos y los territorios afectados o intervenidos.

La estructura del documento permite:

- Identificar **tensionantes ambientales clave** en cada fase constructiva.
- Proponer **estrategias y metodologías educativas diferenciadas** por público y contexto.
- Incorporar el **enfoque diferencial y de género** como parte de una educación inclusiva y justa.
- Integrar herramientas como la **huella de carbono,** los sistemas de indicadores, los planes de formación y el rol del profesional ambiental.
- Promover prácticas amigables y alineadas con certificaciones voluntarias (EDGE, LEED, CASA Colombia) y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Este instrumento está dirigido a **empresas constructoras, interventorías, autoridades ambientales, entidades con competencias y responsabilidad en el tema, comunidades locales, entidades educativas y organismos de cooperación,** como parte de un esfuerzo conjunto por transformar el sector de la construcción hacia un modelo de **infraestructura verdaderamente sostenible, ética y regenerativa.**



Con estos lineamientos, no solo se construyen obras físicas, sino también procesos, relaciones y capacidades que permitan **habitar el territorio de forma más consciente, corresponsable y resiliente.**

Los lineamientos de educación ambiental adaptados a las características del sector de la construcción, con base en el marco legal colombiano, incluyendo la Ley 99 de 1993, el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, la Ley 1549 de 2012, y las resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021, tienen como propósito promover una cultura de sostenibilidad, minimizar impactos negativos y fomentar el cumplimiento normativo. Abordar la problemática ambiental desde la perspectiva de la Educación ambiental y la influencia del desarrollo urbanístico, requiere de una identificación y caracterización integral de las variables que intervienen en este proceso. De igual forma, las estrategias y acciones para su manejo deben responder de manera real y efectiva a las dinámicas que las originan, reconociendo en ellas sus particularidades y dimensiones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

La educación ambiental, en este contexto, busca resignificar las prácticas constructivas desde una perspectiva preventiva, participativa y ética, que vincule tanto a actores técnicos como a las comunidades impactadas por los proyectos.

El desarrollo de estrategias de gestión en buenas prácticas y educación ambiental dirigidas al sector de la construcción tales como el manejo y disposición final de los residuos[1]: Estrategia Nacional de Economía Circular, Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de construcción y demolición RCD en la obra, y la Política Nacional para la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, entre otros, involucrarán procesos de diálogo y concertación entre diversos actores y sectores del sector público y privado, academia y sociedad civil y ministerios. Estos esfuerzos están relacionados con la innovación tecnológica, creación de nuevos empleos, industrias y empresas de alto nivel competitivo; por consiguiente, impulsará sectores tecnológicamente innovadores, de alto desarrollo y valor 'bajo en carbono' en la economía colombiana. En este contexto, la innovación en tecnologías verdes y el liderazgo colombiano será el que permitirá resultados exitosos en las finanzas.

La publicación está estructurada en 17 capítulos: Objetivo General. Específicos, Marco Teórico de la EA, Marco de Políticas, tensionantes ambientales, EA ética y sostenibilidad en el sector de la construcción, huella de carbono y educación ambiental, Plan de manejo ambiental, Estrategias metodológicas de la EA, para el sector de la construcción, Evaluación y Seguimiento, Rol del profesional socioambiental, Enfoque diferencial de género en proyectos de construcción, Certificaciones ambientales voluntarias, El PM5 en contexto Educación Ambiental, Conclusiones y Recomendaciones, Bibliografía, Glosario, y Anexos.



1. Resolución 1257 del 23 de noviembre del 2021 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)

1 Objetivo general

Promover la transformación productiva y la Gestión Integral de los Residuos del Sector de la Construcción (GIRC), que maximice el valor agregado de los sistemas industriales, mediante la educación ambiental, armonizando acciones entre los diferentes actores y sectores involucrados, políticas sectoriales, y fortaleciendo espacios de coordinación interinstitucional y participación ciudadana.

1.1. Objetivos Específicos

Eje Productivo

- Fomentar una acelerada reducción de emisiones contaminantes y de los volúmenes de residuos en toda la cadena productiva del sector de la construcción.
- Impulsar la transformación del sector mediante la reingeniería de sistemas y procesos productivos, la modernización y el uso de tecnologías limpias.
- Incentivar la generación de empleo mediante la transición a modelos de producción y consumo sostenible.

Eje Cultural

- Promover una cultura ciudadana orientada al uso, manejo y disposición de residuos que logre producción y consumo sustentable.
- Generar capacidades en el ser humano orientadas al manejo de elementos utilizados en el sector de la construcción, que contribuya a sustentar la vida en el planeta.
- Impulsar la gestión integral del manejo de residuos en el sector de la construcción, entre instituciones públicas, empresas y consumidores que redunde en una cultura de producción y consumo responsable.
- Contribuir a la sustentabilidad de la vida: (transformación de cultura desde la EA).

Eje Tecnológico

- Fomentar el desarrollo e implementación de tecnologías limpias. Incentivar la reconversión del sector de la construcción hacia un modelo de crecimiento limpio.



Fuente: Elaboración propia



- Fortalecer, las capacidades de los actores del sector de la construcción, con miras a la transformación productiva, basada en modelos de economía circular.

Eje de participación Ciudadana

Incentivar espacios de participación ciudadana en actores de la construcción que fortalezca el enfoque de economías limpias (productores, consumidores, comercializadores).

1.2. Principios

Los lineamientos de Educación Ambiental para el sector de la construcción están orientados bajos los principios generales:

Responsabilidad de las personas desde un sentido de pertenencia del cuidado del planeta en todas sus manifestaciones.

Responsabilidad Extendida del Productor[2]. (REP) Es el principio según el cual los fabricantes e importadores de productos utilizados en la construcción, mantienen un grado de responsabilidad por todos los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, hasta la gestión posconsumo, incluyendo la recolección, reutilización, reciclaje o disposición final de los residuos generados.

- **Ciclo de vida del producto.** Es el principio que orienta la toma de decisiones, considerando las relaciones y efectos que cada una de las etapas del ciclo de vida del producto tiene sobre el conjunto de todas ellas.
- **Prevención.** Este principio incorpora estrategias que buscan optimizar el consumo de materias primas, sustituir sustancias o materiales peligrosos y adoptar prácticas, procesos y tecnologías más limpias con el fin de prevenir la generación de los residuos.
- **Producción y consumo sostenible.** El propósito de este principio es privilegiar las decisiones que se orientan a la reducción de la cantidad de materiales peligrosos utilizados y de los residuos peligrosos generados respectivamente por unidad de producción de bienes y servicios. Lo anterior, con el fin de bajar la presión sobre el ambiente, aumentar la productividad y competitividad empresarial y simultáneamente crear conciencia en los consumidores respecto del efecto que los productos y sus desechos ejercen sobre la salud y el ambiente.
- **Gradualidad.** Los lineamientos son flexibles, atendiendo la implementación progresiva de programas y estrategias que se adoptan en los diversos contextos de la construcción, y al manejo de los residuos.
- **Participación acción.** Promueve el desarrollo de mecanismos de participación necesarios para que los productores, comercializadores, consumidores y usuarios de elementos utilizados en el sector de la construcción, participen en el diseño, elaboración y ejecución de programas y proyectos que traten sobre la gestión integral de los residuos.
- **Innovación, ciencia y tecnología.** En el marco de los lineamientos el sector de la construcción fomentará la formación, la investigación y el desarrollo tecnológico, encaminados a una gestión integral de buenas prácticas en el sector de la construcción, que minimice el impacto en lo socioambiental.

2. Adaptado de Lindhqvist (2000).

2 Contexto General de la Construción en el país

El sector de la construcción en Colombia es un pilar fundamental para la economía, aportando una parte significativa al PIB y generando una considerable cantidad de empleo, sin embargo, su relevancia económica va de la mano con importantes desafíos ambientales y sociales que lo sitúan en un momento crucial de su evolución.

No obstante, es reconocido el impacto ambiental que la construcción genera: Consumo de recursos naturales, alta demanda de energía, agua y materiales, así como generación de residuos, contaminación, pérdida de biodiversidad y erosión, que impactan lo ambiental y a sus habitantes. El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible CCCS, estima que el sector es responsable de aproximadamente el 30% del consumo global de energía y sus correspondientes emisiones de gases de efecto invernadero produce contaminación del aire (polvo, emisiones de maquinaria), contaminación auditiva (ruido de las obras) y contaminación del agua por vertimientos, pérdida de biodiversidad: tala de árboles, remoción de vegetación y transformación del suelo, pérdida de hábitats y desplazamiento de la fauna, También genera erosión del suelo si no se maneja adecuadamente.

En este sentido, la tendencia del sector de la construcción hacia una construcción sustentable integra acciones orientadas a la eficiencia energética, reducción de consumo de agua, gestión de residuos, uso de materiales sostenibles. Estos aspectos se han consolidado como pilares fundamentales para transformar el sector hacia prácticas más sostenibles. El sector de la construcción en el país se encuentra en un proceso de adaptación y crecimiento, donde la sostenibilidad se ha convertido en un factor clave, donde se reconoce que la *educación ambiental es la herramienta fundamental para impulsar esta transformación, formando profesionales conscientes y capacitados para construir edificaciones más amigables con el ambiente*, que contribuyan al desarrollo sostenible del país. diseño biofílico[3], tecnologías avanzadas[4], incentivos fiscales entre otros, que han permitido avances significativos desde desafíos en los procesos de construcción.

Con la implementación de la educación ambiental en el sector de la construcción se espera un sector más consciente, innovador, competitivo y, sobre todo, sostenible, que construya un futuro más resiliente y respetuoso del ambiente para las generaciones presentes y futuras, que armonice la gestión socioambiental, como educativa ambiental entre las entidades, lo cual es fundamental para el desarrollo eficiente, seguro y sostenible y sustentable del sector de la construcción en el país, como pilar fundamental de la economía de cualquier país, y Colombia no es la excepción. Por su complejidad y relevancia, interactúa con una amplia gama de entidades, tanto públicas como privadas.

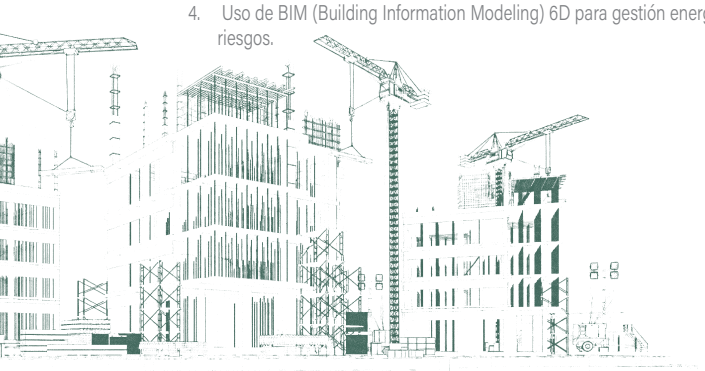
A continuación, se presentan las principales entidades relacionadas con el sector de la construcción en Colombia, clasificadas según su función institucional:

1. Entidades Gremiales y Asociaciones:

Estas entidades agrupan a los actores del sector para representar sus intereses, promover buenas prácticas y fomentar el desarrollo.

3. La educación ambiental juega un papel fundamental en el fortalecimiento del diseño biofílico en el sector de la construcción, ya que fomenta una comprensión profunda de la interconexión entre los seres humanos y la naturaleza, el diseño de la construcción.

4. Uso de BIM (Building Information Modeling) 6D para gestión energética, monitoreo remoto con sensores IoT, gemelos digitales y drones para optimizar procesos y predecir riesgos.



- **Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL):** Es la principal asociación gremial del sector de la construcción en Colombia. Agrupa a constructores, proveedores de materiales, promotores inmobiliarios y otros actores de la cadena de valor. Juega un papel fundamental en la representación, articulación y el impulso del sector.
- **Cámara Colombiana de la Infraestructura (CCI):** Representa los intereses de las empresas dedicadas a la construcción de infraestructura (vías, puentes, aeropuertos, etc.).
- **Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI):** Agrupa a los ingenieros del país y participa en la elaboración de normativas y estándares técnicos.
- **Sociedad Colombiana de Arquitectos (SCA):** Representa a los arquitectos y promueve el buen diseño y la calidad en la construcción.
- **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS**): Juega un rol crucial en la elaboración y actualización de la Norma Sismo Resistente (NSR-10), vital para la seguridad de las edificaciones en un país sísmicamente activo.
- **Asociación Colombiana de Construcción en Seco (ACS):** Promueve la adopción de sistemas constructivos eficientes y amigables con lo ambiental.
- **Instituto Colombiano de la Construcción con Acero (ICCA):** Impulsa y divulga el uso de estructuras de acero en la construcción.
- **ACOL (Asociación Colombiana de Constructores):** Asociación que busca agrupar a diversos actores del sector.
- **Otras asociaciones especializadas:** Existen numerosas asociaciones para campos específicos, como ACODAL (Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental), ACAIRE (Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración), entre otras.

2. Entidades Gubernamentales y Reguladoras:

Son las encargadas de formular políticas, establecer normas, regular y supervisar la actividad constructora.

- **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Es la entidad principal en la formulación de políticas públicas relacionadas con el desarrollo territorial y urbano, la vivienda digna, y los servicios de agua potable y saneamiento básico. Directamente influye en la planeación y desarrollo de proyectos de vivienda y urbanismo.
- **Ministerio de Transporte:** Regula y supervisa la infraestructura de transporte, incluyendo vías, puertos, aeropuertos, etc., lo cual impacta directamente en la construcción de obras civiles.
- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:** Define las políticas ambientales que deben ser tenidas en cuenta en cualquier proyecto de construcción, como el manejo de residuos, el impacto ambiental y el uso de elementos de la naturaleza.
- **Ministerio de Minas y Energía:** A través de sus políticas energéticas, influye en la eficiencia energética de las edificaciones y en el uso de energías renovables en el sector.
- **Departamentos y Municipios (a través de Secretarías de Planeación, Obras Públicas, Curadurías Urbanas, etc.):** Son responsables de otorgar licencias de construcción, realizar el control urbano, y aplicar las normas de uso del suelo y los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Son fundamentales para la viabilidad de cualquier proyecto.
- **Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes:** Entidad creada por la Ley 400 de 1997, encargada de establecer el alcance y procedimiento de ejecución de las labores relacionadas con sismo resistencia de las edificaciones en Colombia.
- **ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación):** Aunque no es una entidad gubernamental, es el organismo nacional de normalización y emite las Normas Técnicas Colombianas (NTC) que son de vital importancia para la calidad y seguridad en la construcción.
- **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA):** Regula los servicios públicos de agua y saneamiento, que son parte integral de la infraestructura de cualquier edificación.
- **Fondo Nacional de Vivienda (FONVIVIENDA) y Fondo Nacional del Ahorro (FNA):** Entidades adscritas al Ministerio de Vivienda que promueven el acceso a la vivienda a través de subsidios y financiación, dinamizando el sector.

3. Entidades de Financiamiento y Crédito:

Proveen los recursos necesarios para la ejecución de proyectos.

- **Bancos Comerciales**: Otorgan créditos hipotecarios, créditos de construcción a empresas, y líneas de financiación para proyectos inmobiliarios.
- **Findeter (Financiera del Desarrollo Territorial):**

Ofrece financiación a entidades territoriales y empresas para proyectos de infraestructura y desarrollo urbano.

- **Banca de segundo piso: Bancoldex** y otras entidades que apoyan el financiamiento a proyectos productivos, incluyendo los del sector de la construcción.

4. Entidades de Investigación y Academia:

Contribuyen con el desarrollo tecnológico, la innovación y la formación de profesionales.

- **Universidades** con facultades de Ingeniería Civil, Arquitectura, Urbanismo, y afines: Forman a los futuros profesionales del sector y realizan investigación en materiales, técnicas constructivas, sostenibilidad y patologías estructurales e inclusión de lo ambiental en sus diversos programas.
- **Grupos de investigación específicos:** Muchas universidades cuentan con grupos dedicados a la investigación en estructuras, materiales, geotecnia, construcción sostenible, entre otros.
- **Centros de investigación y desarrollo tecnológico**: Algunos institutos se dedican a la investigación aplicada para mejorar los procesos y productos del sector.

La interacción y coordinación entre todas estas entidades desde la educación ambiental es fundamental para el desarrollo eficiente, seguro, sostenible, sustentable del sector de la construcción en Colombia, donde la **educación ambiental es reconocida como eje transversal de desarrollo de país, que debe permear todas las entidades que participan en el sector de la construcción,** especialmente aquellas con un componente ambiental directo. Su rol no se limita a la capacitación técnica, sino que busca generar un cambio cultural, de estilos de vida sustentables y armonizados con las necesidades del hoy siglo XXI.



Marco Teórico de la Educación Ambiental

3

3.1. El Objetivo General de la Política Nacional de Educación Ambiental

Centrado en proporcionar un marco conceptual y metodológico básico, desde la visión sistémica del ambiente y la formación integral del ser humano, oriente las acciones que en materia de educación ambiental se adelanten en el país, en los sectores formal, no formal e informal. Esto, en el marco de los propósitos del sector ambiental, del sector educativo y en general de la dinámica del SINA, buscando el fortalecimiento de los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la consolidación de la institucionalización y de la proyección de la educación ambiental, hacia horizontes de construcción de región y de una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.

3.2. Objetivos Específicos Política Nacional de Educación Ambiental

- Propiciar la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación -intersectorial e interinstitucional, de las acciones de educación ambiental que se generen desde el SINA, y particularmente, coordinar acciones con los Sistemas Nacionales de Prevención y Atención de Desastres y de Ciencia y Tecnología, que propenden, por la reducción de la vulnerabilidad sociocultural, frente a los riesgos de origen natural y antrópico y por la sostenibilidad[5] ambiental del desarrollo.

  Lo anterior, reconociendo las particularidades de los diversos contextos ambientales y adecuándolos a la dinámica del desarrollo, desde los propósitos de descentralización y autonomía regional y en el marco de la pertinencia y la calidad de la educación ambiental.

- Promover el proceso de institucionalización de la educación ambiental y su incorporación en el desarrollo local, regional y nacional, desde los diversos contextos ambientales del país, desde sus realidades y dinámicas particulares de participación y gestión, y a partir de un trabajo coordinado entre las diferentes entidades y grupos de población, con competencias y responsabilidades en la problemática particular.

- Propiciar la inclusión de la Educación Ambiental como eje transversal, en todos los escenarios y niveles de la educación, atendiendo a las problemáticas ambientales de contexto, incluidas las de Prevención de Desastres y Gestión del Riesgo.

- Generar procesos de investigación en educación ambiental, en todos los niveles de los sectores formal, no formal e informal de la educación, que permitan una reflexión crítica y su proyección en la comprensión de problemas ambientales locales, regionales y nacionales, con el acompañamiento de los diferentes actores del SINA.

- Propiciar la participación de los gremios y del sector privado en actividades de educación ambiental relacionadas no sólo con la producción limpia, sino también con la construcción de una cultura ciudadana ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente (en beneficio de sus trabajadores, usuarios y comunidad en general).

- Fomentar en el SINA el impulso y fortalecimiento a programas de comunicación y educación ambiental y a la realización de campañas, con el apoyo de los medios de comunicación masiva.

  En este mismo sentido, generar mecanismos para la difusión y socialización de los resultados y procesos investigativos, (significativos para el campo ambiental y el de la



5. La Comisión Brundtland de las Naciones Unidas en 1987 definió la sostenibilidad como lo que permite "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades."

educación ambiental), de las normas constitucionales y legales nacionales, y de los acuerdos internacionales, relacionados con asuntos ambientales, suscritos por el Estado colombiano.

- Fortalecer la dimensión ambiental de los proyectos de etnoeducación que vienen adelantando las comunidades indígenas, afrocolombianas y raizales, en diferentes regiones del país, reconociendo los conocimientos y tradiciones presentes en sus cosmovisiones particulares

Todos los planes, programas, proyectos y/o actividades educativo–ambientales, que se lleven a cabo en el marco de la presente Política, deben promover la perspectiva de género e impulsar procesos de formación, que cualifiquen la participación ciudadana en los espacios de decisión para la gestión ambiental (intereses individuales y colectivos). Atendiendo al respeto de los derechos humanos y su proyección en el respeto de todas las formas de vida. Además, deben propiciar la discusión a propósito del tipo de desarrollo y de sociedad que requiere el país y el papel que al respecto debe jugar la educación.

Cualquier trabajo en educación ambiental debe ser interinstitucional e intersectorial, ninguna institución, por sí sola, puede abordar todos los problemas ambientales. El trabajo en educación ambiental no corresponde a un sólo sector, sino que debe hacerse coordinadamente entre los diferentes sectores y miembros de una sociedad o comunidad. La educación ambiental es necesariamente interdisciplinaria, como perspectiva para analizar realidades sociales y naturales, atraviesa todas las ramas del conocimiento y necesita de la totalidad de las disciplinas para su construcción. La educación ambiental debe ser integral y buscar la confluencia de las diferentes ramas del conocimiento de manera coordinada, alrededor de problemas y potencialidades específicos. (Minambiente & Mineducación, 2012).

En el ámbito del sector ambiental y educativo ambiental, la normativa educativa ambiental, ha venido avanzando en el país, dando lugar a la formulación e implementación de instrumentos que, en diferentes períodos del desarrollo de la temática, han jugado un papel importante en la apertura de espacios formativos y de proyección para el manejo adecuado del ambiente. Entre estos instrumentos se puede citar el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, expedido en diciembre de 1974, el cual estipula en el título II de la parte III, las disposiciones relacionadas con la educación ambiental, y específicamente las del sector formal.

La Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) establece los principios de integralidad, participación, sostenibilidad y corresponsabilidad como ejes de acción. Estos deben alinearse con los objetivos del sector construcción mediante una articulación con los principios de construcción sostenible[6], tales como la eficiencia energética, la selección de materiales de bajo impacto, y el uso eficiente del agua entre otros. La educación ambiental, además de un componente formativo, actúa como mecanismo de cumplimiento normativo en la implementación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA), exigidos por la autoridad ambiental en proyectos con licencia.

La educación ambiental en Colombia no solo es una obligación legal (ley 1549 de 2012), sino una condición necesaria para transitar hacia modelos de desarrollo verdaderamente sostenibles. En el sector de la construcción, se convierte en una herramienta reflexiva y crítica para mitigar impactos, transformar prácticas y empoderar a los diversos actores hacia una nueva ética del hábitat. Su proyección hacia el urbanismo ecológico y las Biodiverciudades representa una oportunidad histórica para construir territorios regenerativos, resilientes y comprometidos con la VIDA del planeta en todas sus manifestaciones.

La Educación Ambiental (EA) en Colombia se encuentra enraizada en principios constitucionales y desarrollada a través de un marco normativo e institucional robusto. La Constitución Política de 1991, en sus artículos 67, 79 y 80, establece la educación como un derecho fundamental y un medio para alcanzar un ambiente sano, reconociendo la necesidad de una formación que promueva el cuidado de la biodiversidad para la sustentabilidad de la VIDA.

La Ley 99 de 1993 creó el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Sistema Nacional Ambiental (SINA), estableciendo la educación ambiental como un instrumento prioritario de gestión ambiental. Esta visión se concreta con la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), adoptada en 2002, que define a la educación ambiental como un proceso permanente, participativo e interdisciplinario, orientado a la construcción de una cultura ambiental en todos los niveles del sistema educativo y en los diferentes ámbitos sociales.

6. Proceso holístico que busca restaurar y mantener la armonía entre el ambiente natural y el espacio construido, buscando crear asentamientos que reafirmen la dignidad humana y promuevan la equidad social y económica, lo cual implica, adoptar nuevas prácticas de diseño, de construcción y procesos de operación y mantenimiento con un enfoque ambiental, social y económico. https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/construccion-sostenible/

En 2012, la Ley 1549 fortalece la institucionalización de la PNEA, integrándola en los procesos territoriales de planificación y gestión, y exigiendo su implementación a través de los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA), los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA).

3.3. Enfoques conceptuales de la educación ambiental

La Educación Ambiental en Colombia ha evolucionado desde una lectura de lo ambiental como sistema y la formación integral de las personas, como el abordaje del tema desde la interdisciplina hacia una perspectiva reflexiva y crítica, participativa y territorializada. Los referentes conceptuales recogidos en la PNEA y en documentos del **Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental (OMEA), r**econocen la complejidad de lo ambiental desde un enfoque sistémico, integrando las *dimensiones ambientales, ética, política, social y cultural.*

¿Qué es Ambiente?

Diversas han sido las concepciones de ambiente que históricamente han acompañado los desarrollos tendientes a racionalizar las relaciones entre los seres humanos y el entorno. Es importante precisar un concepto de ambiente que, por su carácter complejo requiere de su comprensión y reflexión en el marco de su complejidad.

El concepto de ambiente ha estado asociado casi siempre de manera exclusiva a los sistemas naturales, a la protección, conservación de los ecosistemas, vistos como las relaciones únicas entre los factores bióticos y abióticos, *sin que medie un análisis o una reflexión sobre la incidencia de los aspectos socioculturales, políticos y económicos en la dinámica de dichos sistemas naturales* (Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental, 2024).

Una aproximación a un concepto mucho más global de ambiente puede ser: el de un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio donde se desenvuelven, sean estos elementos de carácter natural, o bien transformados o creados por el hombre.

El concepto de ambiente incorpora nociones que relevan tanto las ciencias físicas y naturales, como las ciencias humanas y sociales. Esto es justamente lo que enriquece el concepto, aunque a la vez, lo hace complejo y dificulta su aprehensión. De allí que no se pueda reducir el estudio de lo ambiental a espacios formales o no formales, o a una *actividad sin contexto y sin proceso,* pues ello puede conducir a la desinformación, atomización y a la ausencia de profundidad en el análisis que exige su lectura y comprensión. Esta última es fundamental para la comprensión y para la toma de decisiones responsables[7].



Fuente: Elaboración propia

7. Tomado de la Política Nacional de Educación Ambiental

3.4. El Sistema Ambiental[8]

Se concibe como un conjunto de relaciones en el que la cultura actúa, como estrategia adaptativa entre el sistema natural y el sistema social. En consecuencia, el análisis del problema socioambiental debe hacerse local, regional y nacional, de acuerdo con la complejidad del problema abordado y según la dinámica cultural propia de las diversas comunidades, para que las alternativas de solución tengan validez y sean viables.

El ambiente es el resultado de la interacción entre los sistemas sociales y naturales y para comprender su funcionamiento es necesario, hacer una aproximación sistémica en donde el todo dé cuenta de las partes y cada una de ellas dé cuenta del todo. Comprender el ambiente cobra importancia en la implementación de estrategias que permitan construir el concepto de manejo del entorno, en el marco de un desarrollo sostenible.

Este tipo de desarrollo debe pensarse en términos no solamente económicos sino también sociales, culturales, políticos, éticos y estéticos, que garantice la gestión del entorno desde el presente, les permita a las generaciones futuras la satisfacción de sus propias necesidades. Por gestión se entiende, en este caso, la capacidad que tienen los diferentes individuos y comunidades de conocer con qué recursos humanos y financieros cuentan, para desarrollar estrategias que les permitan acceder a ellos y movilizarlos (Minambiente & Mineducación, 2012).

3.5. La educación ambiental en marco de la Política Nacional de Educación Ambiental

El objetivo de la Política Nacional de Educación Ambiental del país, centrado en un marco conceptual y metodológico básico, que, desde la visión sistémica del ambiente y la formación integral del ser humano, oriente acciones que en materia de educación ambiental se adelanten en el país, en los ámbitos formal, no formal e informal. Su visión orientada a la construcción de una cultura ambiental ética y responsable frente al manejo de la VIDA, en todas sus formas y en general frente al manejo de lo ambiental; respetuosa de la diversidad nacional que incorpore una visión de región, para lo cual la sostenibilidad de los contextos naturales y sociales sea un reto, y los propósitos de desarrollo sostenible tengan como principio básico la equidad y sean acordes con las dinámicas socioculturales del país (Minambiente & Mineducación, 2012).

La política orienta desarrollos conceptuales, contextuales, metodológicos y de proyección, para procesos de implementación de la educación ambiental en el país, mediante un diseño estratégico que ha permitido la implementación de proyectos, programas y actividades educativo ambientales que corresponde a los propósitos de construcción de cultura ambiental, en el marco de las responsabilidades que les compete a Minambiente y Mineducación como entes rectores, desde la intención de

Lo Ambiental como Sistema



Fuente: Elaboración propia

8. Tomado de la Política Nacional de Educación Ambiental

incluir la dimensión ambiental en todos los ámbitos y niveles de la educación.

3.5.1. Un marco holístico

La educación ambiental ofrece una lectura holística de lo ambiental, incorpora elementos económicos, sociales, culturales en un desarrollo sustentable, aborda la interrelación de los temas de preocupación mundiales, una educación ambiental plural y diversa con propuestas pedagógicas a **favor de la VIDA** y no de su mercantilización y explotación (Sandoval, 2024).

La educación ambiental establece un aprendizaje dentro en un marco de 'valores subyacentes' que incorpora: respeto con el otro y con lo otro, compromiso, cuidado de la biodiversidad, respeto a la pluralidad cultural, empatía, tolerancia, asombro por la VIDA en todas sus manifestaciones. La Educación ambiental en el sector de la construcción, trabaja desde una pedagogía participativa donde converge la interdisciplina, el diálogo de saberes, y exige actualización pedagógica en el abordaje del tema, en una reflexión crítica que promueva desde la EA a la **ACCIÓN.**

3.5.2. Concepto de la Educación Ambiental

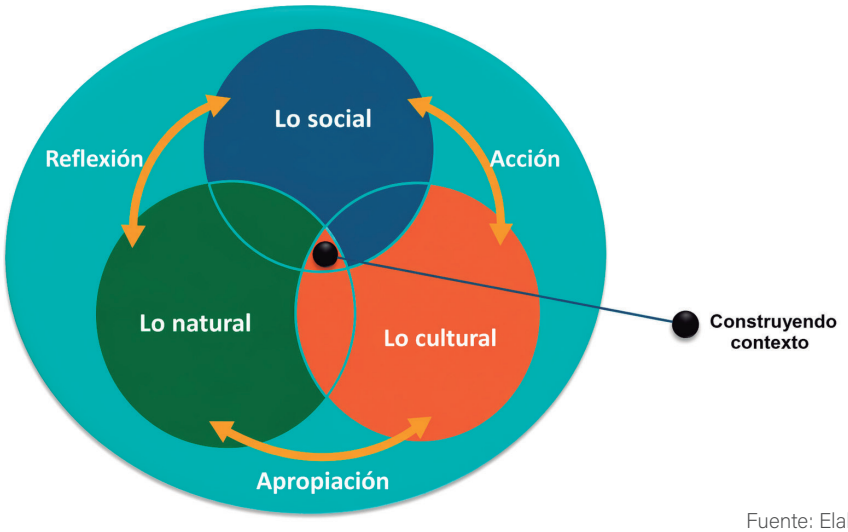
De acuerdo con el carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental es considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente (Minambiente & Mineducación, 2012).

Estas actitudes, por supuesto, se sustentan en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y en una concepción de desarrollo sostenible, entendido éste como la relación adecuada entre ambiente y desarrollo, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, y asegure el bienestar de las generaciones futuras. El cómo se aborda el estudio del problema ambiental y el para qué se hace educación ambiental, depende de cómo se concibe la relación entre individuo, sociedad y naturaleza y el tipo de sociedad que se quiere

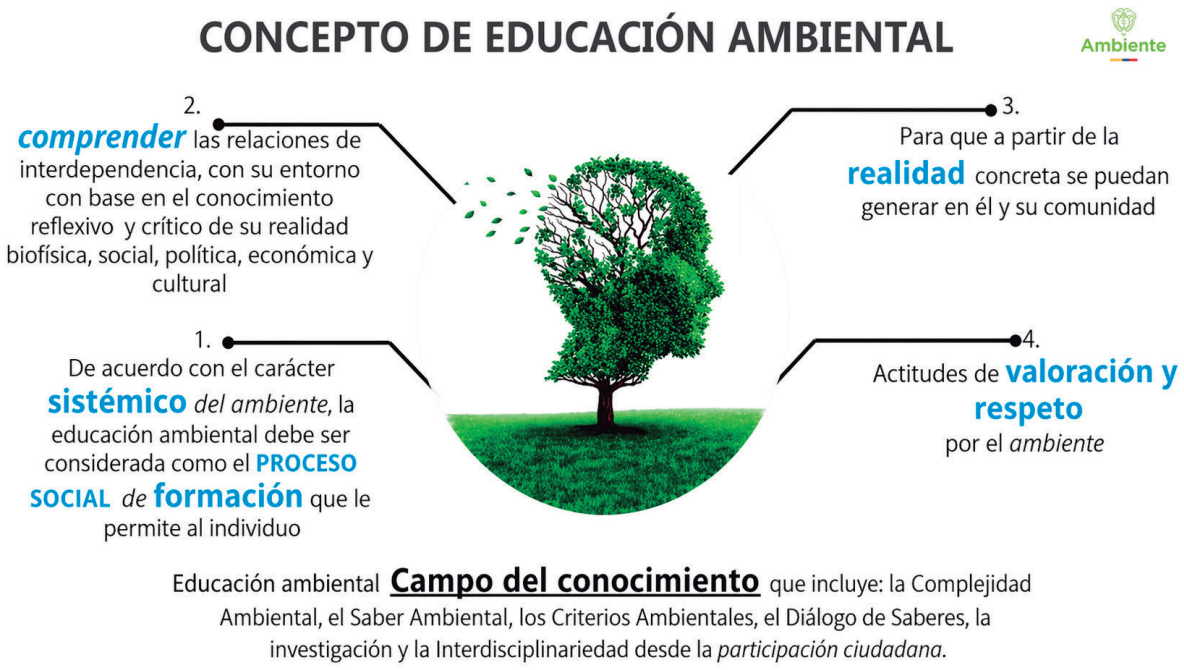
3.5.3. Educación Ambiental en contexto (dimensión local)

La educación ambiental sugiere abrir el pensamiento a las otredades, otras ontologías que se acompañan de otras epistemologías, a otras formas de ser y estar en el mundo lo que posibilita la capacidad de racionalizar sobre las otredades: culturas, grupo y/o personas; a pensar lo diferente, manteniendo un diálogo crítico de saberes con las otredades (incluida la naturaleza). La educación ambiental pretende abrir el pensamiento a lo impensado, a fin de poder entrar en diálogo con la naturaleza, propi-

Lectura Holística de lo ambiental



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Política Nacional de Educación Ambiental

ciando el entendimiento además de la comunicación entre sociedad y naturaleza (Sandoval, 2024).

La *educación ambiental con contexto*, tomada de una realidad que se transforma genera un aprendizaje significativo, basado en una educación experiencial, razón suficiente para incluir el enfoque local en la educación ambiental desde diversas problemáticas socioambientales. Razones más amplias para su comprensión de abordar el contexto, motiva directamente a la acción, desde las necesidades locales. En primer lugar, fomenta el sentido de pertenencia y respeto por su entorno, que fomente una educación ambiental socioemocional (ONU, 2022), necesaria para promover la respuesta de las personas - *ética al cambio*, en el conocimiento de sus representaciones sociales en su contexto y cotidiano vivir, que han alimentado la historia el simbolismo cultural y religioso, explorando que el territorio también está sometido a un permanente cambio, de tal manera que se genere sentido pertenencia y respeto, por la VIDA en todas sus manifestaciones.

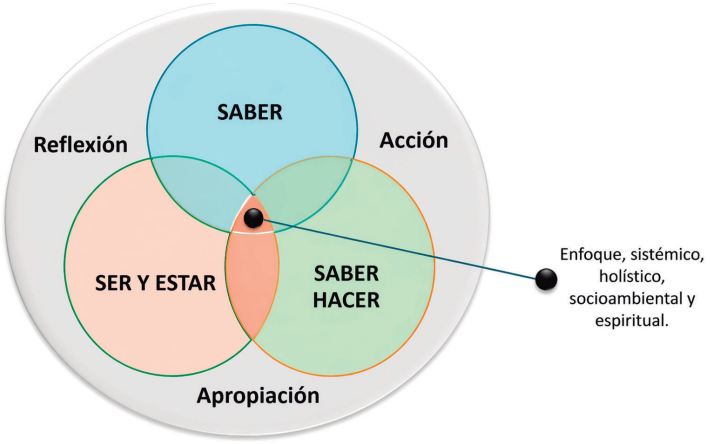
Construir un contexto desde lo ambiental y para la educación ambiental, implica un proceso de investigación que *pone en diálogo lo natural, con la sociedad y la cultura,* que exige una lectura sobre las interacciones que se desarrollan desde el funcionamiento propio de cada una de ellas; son los resultados de dichas interacciones, los que dan cuenta de una problemática socioambiental funcionamiento de cada una de ellas, desde donde se construye y deconstruye permanentemente el contexto.

3.5.4. Enfoque en el conocimiento y la apropiación

La educación ambiental y el enfoque en el conocimiento y la apropiación promueve la comprensión sobre lo que está sucediendo en el planeta, por ejemplo, el cambio climático conlleva a *comprender las fuerzas motrices que subyacen bajo los problemas de lo ambiental y crear una actitud de sentido de pertenencia por el planeta*, en cuanto a los cambios que ya se han producido. La amenaza del cambio climático es enorme y muchas veces intangible; por consiguiente, puede pasar desapercibido ante el quehacer cotidiano. No obstante, por los medios de comunicación circulan diversas miradas, posiciones frente al concepto real del cambio climático, especialmente entre países desarrollados existe una negación y evasión manifiesta que debe ser confrontada, con la realidad del hoy siglo XXI.

La educación ambiental formal, no formal e informal tiene el reto de incorporar el cambio climático en sus programas de aprendizaje, de tal manera que los sectores se comprometan mediante la investigación, con la búsqueda de nuevos paradigmas y valores, que fortalezca el em-

Fortalecimiento de las dimensiones del ser humano



Fuente: Elaboración propia.

poderamiento[9] y apropiación para la acción individual y colectiva desde la autotransformación, que permee las *dimensiones intangibles del ser humano: el SER, el Saber Hacer, para el Saber SER*[10]. Esto es, generar un gran cambio en la persona y mediante ello, la transformación general de la sociedad. Desde una lectura del planeta en su complejidad, logre reconocerse como parte de la historia planetaria; desde la estética descubra el sentido del asombro por la vida en todas sus manifestaciones y pueda, moldear o reorientar las aspiraciones, propósitos e imaginarios diferentes en una educación ambiental con formación integral.

3.6. Perspectivas en la Educación Ambiental

3.6.1. Perspectiva interdisciplinaria[11]

Las situaciones socioambientales resultan de las interacciones y contrastes de los diversos componentes de un sistema. Estos componentes, de acuerdo con este planteamiento, son a la vez de esencia natural, es decir, de orden físico, químico, biológico, y de esencia social, de orden tecnológico, económico, cultural, político. No es factible encontrar toda la información ni la conceptualización o metodologías necesarias para la comprensión de un problema socioambiental en una sola área o disciplina del conocimiento.

Cada disciplina, cada área del conocimiento, cada saber, aporta argumentos válidos para la explicación de un fenómeno, pero la explicación global del mismo (así se deban tener en cuenta los argumentos provenientes de las diversas disciplinas) no es la simple sumatoria de ellos: es la integración de dichos argumentos en el espacio común propiciado por el fenómeno. La comprensión de los fenómenos socioambientales para la búsqueda de soluciones requiere de la participación de diversos puntos de vista, de diversas perspectivas y, por las diversas áreas del conocimiento, esto implica un trabajo interdisciplinario de permanente análisis y síntesis.

Integrar la educación ambiental en el sector de la construcción, conlleva la ventaja de abordarlo desde la interdisciplinariedad, llevarla a áreas y campos del conocimiento, que haga reflexión sobre la dinámica de lo ambiental en el marco del sistema cultural, como natural que permite desde una consideración de su complejidad reconocer y comprender los diversos conceptos que subyacen en la educación ambiental, como en el abordaje de conceptos en el sector de la construcción: la sostenibilidad.

La educación ambiental desde el abordaje del sector de la construcción reconoce la necesidad de formar individuos y colectivos capaces de comprender la comple-

9. El aprender a SER se refiere a las cualidades que desarrolla una persona a lo largo de sus procesos de aprendizaje, lo que permitirá obrar con autonomía, creatividad, juicio crítico y responsabilidad. (ONU, 2022)
10. El aprender a SER se refiere a las cualidades que desarrolla una persona a lo largo de sus procesos de aprendizaje, lo que permitirá obrar con autonomía, creatividad, juicio crítico y responsabilidad. (ONU, 2022)
11. Tomado de la Política Nacional de Educación Ambiental.

jidad de lo ambiental, entendida como la interrelación entre la sostenibilidad ambiental, económica y social. Esta comprensión exige marcos de referencia multidisciplinarios e interdisciplinarios. El concepto holístico del desarrollo sostenible exige ser abordado desde la interdisciplinariedad, el diálogo de saberes, la investigación y no meramente desde las ciencias naturales o la ecología; ninguna materia o área de especialización por sí sola puede orientar desde todas las dimensiones que se entretejen, cuando se abordan conceptos, que desde la realidad del hoy no armonizan con el contexto socioambiental.

Explorar la complejidad de lo ambiental inevitablemente incorpora el estudio de factores (epistemológicos), culturales, éticos, filosóficos, políticos, científicos, espirituales y tecnológicos, que exige en el formador un aprendizaje continuo de actualización, que logre ponerlo a la vanguardia de los problemas socioambientales en una biósfera en permanente cambio, por consiguiente, el abordaje de la educación ambiental es bastante dinámico.

3.6.2. Perspectiva científica y tecnológica

El análisis de situaciones y la solución de problemas de carácter socioambiental requieren de un espíritu crítico y reflexivo, fundamentado en la razón y la argumentación de los hechos. Para esto es indispensable recurrir a las ciencias, ya que estas aportan elementos para profundizar en el conocimiento de estos.

El razonar frente a un problema o a la dinámica de un sistema socioambiental implica la observación y la experimentación permanentes, y la contrastación de hipótesis para el análisis y la síntesis, posibilitando el conocimiento de los componentes de dicho sistema, las interacciones entre ellos para comprender su funcionalidad y poder actuar frente a los problemas, con la misma actitud que tendría aquel que conoce muy bien la lógica que existe entre las piezas de un rompecabezas para armar la figura deseada. Esto significa que cualquier decisión en cuanto al problema socioambiental, debe trascender la simple información general científica y basarse en la investigación, componente fundamental de la educación ambiental.

En este caso, lo ambiental debe ser su objetivo y campo permanente de investigación. Es sólo a través del redescubrimiento del entorno y de la exploración, que el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de soluciones a su problemática. No obstante, la educación ambiental debe ser el vehículo que favorezca la socialización de los resultados de la investigación científica, tecnológica y social y, a su vez, genere nuevos conocimientos y saberes, a los responsables directos de las tareas investigativas. Según este criterio, la educación ambiental no debe verse como un proceso aislado de los sistemas de investigación y de información en el campo ambiental.

3.6.3. Perspectiva social

Toda actividad educativa en materia de lo ambiental debe tender a la formación de la responsabilidad individual y colectiva, y buscar un compromiso real del individuo con el manejo de su entorno inmediato, teniendo en cuenta referentes locales y globales. Esto debe lograrse por medio de acciones que permitan evidenciar las relaciones ser humano-sociedad-naturaleza. Estas acciones deben, a su vez, estar orientadas a clarificar críticamente el tipo de sociedad a la cual pertenece el individuo, el papel que tiene en ella y el tipo de relaciones que establece con los demás y con la sociedad misma.

Para ubicar los anteriores planteamientos en un contexto socioambiental, el individuo debe *conocer su espacio, su tiempo y, en general, su historicidad*; elementos fundamentales en la comprensión de sus límites y potencialidades. Es así como el individuo puede reconocerse a sí mismo y reconocer a los demás dentro de unos criterios claros de diversidad, y comprender la dinámica social y sus elementos de evolución, valorando sus representaciones sociales. Un criterio similar le permite ser consciente de la pertinencia en su participación en procesos de gestión[12], conduciéndolo a una verdadera formación en la responsabilidad.

3.6.4. Perspectiva estética

Entendiendo que el ambiente no es sólo aquello que envuelve al ser humano en el sentido biofísico, sino que es también el contexto que utiliza para desarrollar su vida material y construir el tejido de relaciones con sus semejantes, con el objeto de que su vida social o individual sea más armónica, haciendo comprensible la relación ser humano sociedad- naturaleza y, permitir el desarrollo de una

12. La gestión entendida como el proceso flexible, a través del cual las comunidades se apropian de sus realidades socioambientales en procesos encaminados a la autonomía en la toma de decisiones, en el marco de la responsabilidad individual como colectiva.

sensibilidad basada en la admiración, el respeto por la diversidad natural y sociocultural y el respeto por la VIDA.

Construir un concepto de estética desde "lo ambiental", requiere de un trabajo permanente de lectura de contextos, costumbres, tradiciones, gustos, ilusiones, símbolos, signos, formas de expresar las emociones, recuerdos. Las imágenes pasan de una generación a otra, influyendo en las formas de relación que se establecen en el seno de los grupos humanos y que son inherentes a sus proyecciones sobre el entorno natural. Inciden también los conceptos de espacio y de tiempo para las culturas y la organización de la vida social en todas sus dimensiones. Es esta lectura la que permite comprender los conceptos de armonía y sensibilidad de los diferentes grupos humanos, y favorecer la construcción de estrategias de participación acordes con las dinámicas particulares, propias de la biodiversidad regional, local y/o nacional.

Desde esta concepción se puede lograr que el individuo valore la diversidad de paisajes, y de comportamientos frente a los espacios públicos y privados, para que a través de esta valoración pueda contribuir de manera consciente al cuidado, adecuación o adaptación de espacios en la realización de acciones cotidianas que le proporcionen satisfacción y mejoren la calidad de vida.

3.6.5. Perspectiva ética

La ética juega un papel primordial en el manejo de lo ambiental y, por consiguiente, debe ser pilar fundamental en cualquier proceso de educación ambiental; incidir en la sensibilización y en la concientización de las personas, para que su comportamiento genere nuevas formas de relación con su ambiente particular y global, es uno de los propósitos más importantes de la educación ambiental.

Las alternativas de solución a los diversos problemas socioambientales deben ser el producto de las decisiones responsables de los individuos, las comunidades y en últimas de la sociedad, atendiendo a los criterios de valoración de su entorno, íntimamente relacionados con el sentido de pertenencia, y, por ende, con los criterios de identidad.

> Leonardo Boff, hace reflexión sobre una ética de la corresponsabilidad, que reconozca toda la biósfera: Se trata de la supervivencia de todos, de los seres humanos, del resto de los seres vivos de la tierra como sistema integrador de subsistemas. El ser humano se hace corresponsable, junto con las fuerzas que dirigen el universo y la naturaleza, del destino de la humanidad y de su casa común, el Planeta tierra[13]

La educación ambiental debe contribuir a la formación de las personas en actitudes y valores para el manejo de lo ambiental, mediante una *concepción ética* fundamentada en la reflexión crítica, estructurada y permanente que permita comprender el porqué de esos valores, para asumirlos como propios y actuar en consecuencia.

Las perspectivas analizadas deben hacer posible un verdadero trabajo crítico que reoriente la cultura científica para ponerla al servicio de los seres humanos, en su reflexión sobre el sentido de la VIDA y sobre su responsabilidad social, que incluyan la utilización de la ciencia y la tecnología de manera adecuada a las necesidades propias de un desarrollo social autónomo, al igual que los saberes comunes y tradicionales.

3.7. Principios orientadores para la Educación Ambiental

Cualquier trabajo en *educación ambiental debe ser interinstitucional e intersectorial*. Ninguna institución, por sí sola, puede abordar todos los problemas socioambientales. El trabajo en educación ambiental no corresponde a un sólo sector, debe hacerse coordinadamente entre los diferentes sectores y miembros de una sociedad o comunidad.

- La educación ambiental es necesariamente *interdisciplinaria*. Como perspectiva para analizar realidades sociales y naturales, atraviesa todas las ramas del conocimiento y necesita de la totalidad de las disciplinas para su construcción. La educación ambiental debe ser integral y buscar la confluencia de las diferentes disciplinas del conocimiento de manera coordinada, alrededor de problemas y potencialidades específicos.
- La educación ambiental debe ser *intercultural*. Para su desarrollo es fundamental el reconocimiento de la diversidad cultural, el intercambio y el diálogo entre las diferentes culturas. Debe buscar que las distintas culturas puedan tomar lo que les beneficie del contacto con otras, en lugar de copiar modelos de manera indiscriminada.

13. Leonardo Boff, ética Planetaria desde el Gran Sur, Madrid, Trotta, 2001, P.80.

- La educación ambiental debe propiciar la *construcción permanente de una escala de valores* que les permita a las personas, relacionarse de manera adecuada consigo mismo, con los demás seres humanos y con su entorno natural, en el contexto del mejoramiento de la calidad de vida.
- Los proyectos educativos en general, y en particular los que tienen que ver con lo ambiental, *deben ser regionalizados y participativos*, esto es, deben tener en cuenta las necesidades de las comunidades locales y regionales, atendiendo a sus propias dinámicas como motor de la construcción de verdaderos procesos democráticos.
- La educación ambiental debe tener en cuenta la *perspectiva de género y propender por su igualdad y equidad*. Esto significa que en los proyectos ambientales educativos deben participar equitativamente los hombres y las mujeres en aspectos, como la planeación, la ejecución, la asignación de recursos, el manejo de la información y la toma de decisiones. Los proyectos ambientales deben promover el mejoramiento de la calidad de vida tanto de los hombres como de las mujeres, y la revaloración del papel que ambos juegan en la sociedad.

La educación ambiental se concibe como un campo pedagógico interdisciplinario, que busca generar procesos para la construcción de saberes, comportamientos y estilos de vida, que orienten la toma de decisiones informadas y acciones responsables que contribuyan a cuidado y mejora de lo ambiental, buscando un equilibrio entre las dimensiones social, ambiental, política y económica, desde desafíos socioambientales en valores democráticos y de justicia social.

No obstante, existen principios generales que son elementos fundamentales en la descentralización de la educación ambiental: integralidad, participación, cultura ambiental y territorialización.

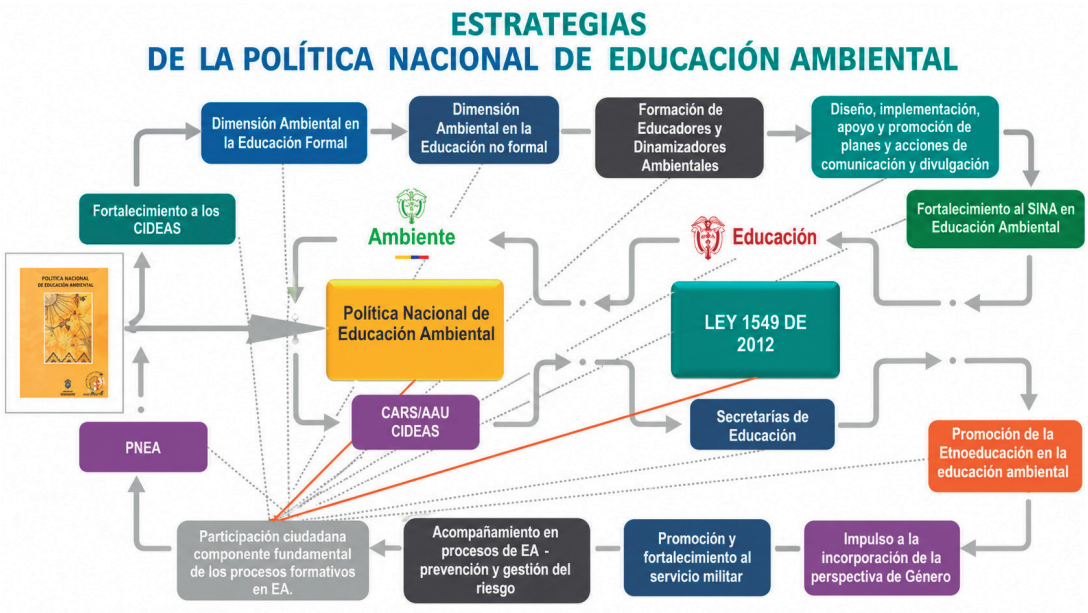
3.7.1. Ejes estratégicos de la Educación Ambiental

La implementación de la educación ambiental en Colombia se articula a través de cinco ejes operativos y 10 estrategias (Minambiente & Mineducación, 2012):

- **Educación formal:** Proyectos Ambientales Escolares (PRAES): Incorporación de la dimensión ambiental en el currículo escolar.
- **Educación no formal:** Proyectos Comunitarios y Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA): Procesos comunitarios, culturales y participativos.
- **Educación informal:** Educación ambiental en contextos desescolarizados que incorpora herramientas de comunicación, y redes ciudadanas.
- **Fortalecimiento institucional:** CIDEAs, articulación intersectorial y gobernanza ambiental.
- **Investigación y sistematización:** Producción de conocimiento aplicado al territorio.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Las estrategias que hacen parte de la Política Nacional de Educación Ambiental permiten ser incorporadas de acuerdo con las necesidades de los actores en el territorio, reconociendo que somos un país biodiverso, social, cultural y ambientalmente.

En este sentido la PNEA, cuenta con 10 estrategias, que reconoce los diversos contextos de la educación ambiental, (formal, no formal e informal) y por consiguiente orienta su implementación a los diversos contextos endógenos del país.

La educación ambiental se presenta, por tanto, como una estrategia transversal para cumplir los objetivos de la sustentabilidad de la VIDA y una herramienta de gestión pública y ciudadana.

3.8. Importancia estratégica de la Educación Ambiental en el sector

El sector de la construcción en el país, en un planeta en permanente cambio, exige la inclusión de criterios y conceptos de gestión ambiental, significativos o vinculantes a través de políticas públicas específicas. Sin embargo, esfuerzos teóricos y académicos, han marcado la vanguardia con la aplicación de principios de sostenibilidad ambiental de manera aislada, procurando su articulación en las políticas del desarrollo sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

En el contexto del sector de la construcción, la educación ambiental cumple un rol fundamental al promover una conciencia crítica sobre el uso de los elementos de la naturaleza, la generación de residuos y los impactos sociales y ambientales derivados de los procesos de la construcción. La actividad constructiva es uno de los sectores más tensionantes ambientalmente en Colombia: afecta la calidad del aire, el agua, el suelo, la biodiversidad y genera grandes volúmenes de residuos de construcción y demolición (RCD).

Los lineamientos actuales; *Resolución 472 de 2017 modificada por la resolución 1257 de 2021 y la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción,* reconocen que el cumplimiento de buenas prácticas ambientales solo es viable si se acompañan de procesos continuos de educación ambiental para trabajadores, técnicos, comunidades y actores institucionales.

El artículo 17 de la Resolución en mención establece: Obligaciones de los departamentos, municipios y distritos.

Art 17

1. Ajustar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), municipal y regional, teniendo en cuenta lo dispuesto en la presente resolución.

2. *Promover campañas de educación y cultura, y sensibilización sobre la Gestión Integral del RCD.* Asi mismo, podrá generar incentivos para el uso de material, reciclado provenientes del en proyectos de infraestructura pública dentro de su jurisdicción.

En este sentido la educación ambiental como pilar fundamental en la Gestión Integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), es crucial abordar desde diversos frentes. La clave está en transformar la percepción de los RCD de "desechos" a **"recursos"**, promoviendo una cultura de sostenibilidad en todo el ciclo de vida de la construcción.

La gestión desde la educación ambiental debe ser multifacética y dirigida a diferentes públicos con contenidos y objetivos específicos, desde los generadores de RCD hasta la ciudadanía en general: profesionales del sector de la construcción (ingenieros, arquitectos, constructores, obreros), que motive proyectos de investigación, concursos de diseño sostenible, intercambio de experiencias exitosas, que promueva el "Reducir, Reciclar Reutilizar y Revalorizar como elementos claves de una construcción sostenible.

La EA, en este contexto, permite:

3.8.1. Promoción de la sostenibilidad

- Priorizar lo ambiental frente a lo productivo como forma de concientización de responsabilidad socioambiental.
- Construir capacidades técnicas en prácticas sostenibles (eficiencia energética, manejo de RCD, ecoeficiencia).
- Fortalecer la cultura organizacional hacia la responsabilidad socioambiental.
- Prevenir conflictos socioambientales en el marco de la Ciencia ciudadana y Prevención, en contextos urbanos densamente poblados.
- Fomentar la apropiación territorial y el cuidado del entorno por parte de las comunidades vecinas.
- Fomentar el uso de materiales ecológicos, reciclables y de bajo impacto ambiental.
- Promover el diseño y la construcción de edificaciones sostenibles.
- Generar conciencia sobre el impacto ambiental.
- Informar a los trabajadores, ingenieros, arquitectos y desarrolladores sobre los efectos negativos de



Fuente: Elaboración Propia

prácticas comunes como el uso excesivo de recursos o la manejo inadecuada de residuos.

- Motivar a reducir emisiones de carbono, consumo de agua y generación de desechos.

3.8.2. Gestión adecuada de residuos

- Orienta sobre prácticas de separación en la fuente, reutilización y reciclaje de materiales de construcción.
- Contribuye a una economía circular[14], donde los residuos se convierten en recursos.

3.8.3. Eficiencia energética

- Promueve el diseño de edificaciones con eficiencia energética, optimizando iluminación natural, ventilación cruzada y aislamiento térmico.
- Incentiva el uso de energías renovables, como paneles solares o sistemas de captación de agua lluvia.

3.8.4. Cumplimiento normativo y ético

- Ayuda a entender y aplicar normas ambientales y de construcción sostenible, evitando sanciones y mejorando la reputación del sector.
- Fomenta la responsabilidad social corporativa.

3.8.5. Formación de profesionales conscientes

- Prepara a profesionales con una visión integral del desarrollo sostenible, capaces de tomar decisiones que equilibran lo económico, lo social y lo ambiental.

En consecuencia, la educación ambiental transforma el sector de la construcción en un agente de cambio, promoviendo prácticas más responsables que no solo benefician lo ambiental, sino que generan ahorros económicos, valor agregado a las obras y una mejor calidad de vida para las comunidades.

3.8.6. Principio rector para el aprovechamiento

El principio de jerarquía permite garantizar una gestión ambiental basada en el uso racional de materiales que eviten la generación de residuos y una eficaz gestión de los RCD. Estos principios tienen por objeto reducir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción, gestión y fomentar su aplicación. El orden jerárquico para la gestión eficiente de RCD es: reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para efectos de aumentar la calidad de vida de la población y velar por un ambiente sano (Secretaría de Ambiente de Bogotá, 2015).

El principio de jerarquía permite comprender procesos sistemáticos de gestión ambiental basada en el uso racional de materiales que eviten la generación de residuos y una eficaz gestión de los RCD. Este principio tiene por objeto reducir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción, gestión y fomentar su aplicación. Donde el orden jerárquico para la gestión eficiente de RCD es: reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para efectos de potenciar la calidad de vida de la población y velar por un ambiente sano.

Los residuos de construcción y demolición poseen un alto potencial de aprovechamiento, debido a la composición de sus materiales que lo conforman. En aquellos lugares en los cuales no se realiza separación de RCD se desaprovechan materias primas, que, con un adecuado tratamiento, podrían ser recicladas o reutilizadas.

Por otro lado, el no aprovechamiento de estos residuos causa problemáticas socioambientales como la inadecuada disposición, la reducción de la vida útil de rellenos sanitarios y sitios de disposición final de RCD, e impactos negativos como el cambio paisajístico, la contaminación de fuentes hídricas, la generación de material particulado, la compactación y cambio de uso de los suelos, la colmatación de los sistemas de captación de aguas lluvia, entre otros.

La extracción y procesamiento de materias primas para la producción de los materiales y elementos de construcción, genera alto deterioro de los ecosistemas y de la biodiversidad en las zonas de explotación, generalmente con dinámicas de deforestación, erosión y contaminación del

14. Que la estrategia Nacional de Economía Circular promueve el aprovechamiento de subproductos y el cierre de ciclos de materiales, priorizados dentro de sus metas y acciones la revalorización del RCD como uno de los mecanismos para la generación de sistemas productivos eficientes y sostenibles ambiental, social y económicamente. Resolución 1257 de 23 de noviembre de 2021.



Fuente: Elaboración Propia

suelo, el agua y el aire. Otros procesos como la producción de las industrias cementera, cerámica y metalúrgica, implican un alto consumo energético, generalmente de combustibles fósiles no renovables, con un fuerte impacto ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

En el sector de la construcción se debe tener en cuenta la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, implementado bajo un modelo de separación en la fuente y el diseño e implementación de sistemas de recolección y gestión diferenciada de los residuos a cargo de los productores y comercializadores con la activa participación de los consumidores y el establecimiento de infraestructura para la recolección y manejo ambientalmente seguro de los RAEE (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

3.8.7. Perspectiva de la educación ambiental hacia el urbanismo sostenible y las Biodiverciudades

En el horizonte de planeación urbana, la EA cobra un valor estratégico como motor de transformación de ciudades hacia modelos sostenibles. La apuesta por **Biodiverciudades** promovida por el Ministerio de Ambiente, implica integrar el cuidado de la biodiversidad con la planificación urbana, el diseño arquitectónico y la gestión comunitaria del territorio.

Para alcanzar este modelo, se requiere una ciudadanía ambientalmente formada, capaz de comprender la complejidad de los sistemas social, cultural y ambiental en contextos urbanos y de participar activamente en la construcción de entornos más resilientes y ambientalmente, verdes y equitativos. La educación ambiental, por tanto, se proyecta como una herramienta clave para:

- Reconfigurar las relaciones entre sociedad, naturaleza y cultura en armonía con el contexto ciudad.
- Potenciar la innovación social y ambiental desde el hábitat construido.
- Consolidar estrategias de ordenamiento territorial sostenibles, participativas y restaurativas.
- Gozar de un ambiente sano CPC. Art. 79 y 80

3.9. Tendencias hacia la Sostenibilidad en Colombia

3.9.1. Marco Normativo y de Políticas

El sector de la construcción en Colombia está en un proceso de transición hacia un modelo más sostenible. Ha avanzado en la implementación de políticas y normativas que buscan mitigar el impacto ambiental de la construcción y promover la sostenibilidad impulsado por una combinación de regulaciones gubernamentales, estándares internacionales, avances tecnológicos y una creciente demanda de edificaciones con menor impacto ambiental. Si bien aún existen desafíos, la tendencia es clara hacia una construcción más responsable con lo ambiental.

El país avanza con una normativa ambiental, con cobertura en sectores del desarrollo del país, como es el

de la construcción, con el objetivo de fortalecer la armonía hombre, sociedad, naturaleza.

Las Alianzas/Colaboración *(Partnership)*, cooperación promueve la interacción con actores SINA, ampliando el conocimiento sobre los desafíos que enfrentan en el cumplimiento de sus responsabilidades sociales y ambientales, y explorar conjuntamente enfoques efectivos para superarlos.

El Dialogo entre instituciones facilita, apoya el diálogo y el debate entre educadores, estudiantes, empresas, gobiernos, consumidores, medios de comunicación, organizaciones de la sociedad civil y otros grupos interesados en temas críticos relacionados con la responsabilidad global y la sostenibilidad. (United Nations Global Compact, 2025) Además, se espera que las propias prácticas organizacionales de las instituciones sirvan como ejemplos tangibles de los valores y actitudes que transmiten a sus estudiantes.

Un aprendizaje experiencial es fundamental para aprender a vivir de manera más sostenible, promoviendo el "aprender haciendo".14 Ejemplos concretos incluyen el voluntariado en jardines comunitarios, la participación en desafíos de cero residuos, la realización de auditorías energéticas domésticas o la práctica de un consumo consciente.14 Las excursiones y los programas de educación al aire libre permiten a los estudiantes interactuar con la naturaleza de manera directa y significativa.15 Los proyectos de servicio-aprendizaje involucran a los estudiantes en iniciativas comunitarias que abordan problemas ambientales, fomentando una comprensión de la interconexión de los sistemas ambientales, sociales y económicos, y una apreciación de la complejidad de los desafíos de sostenibilidad (Lifestyle.sustainability, 2025).

NORMATIVA	OBJETIVO
Política Ambiental para la gestión de residuos peligrosos y su Plan de Acción 2022-2030	Orientada a la prevención, reducción de la generación y manejo ambientalmente adecuado de los residuos, así como en el impulso al aprovechamiento y reciclaje de los residuos.
Política de producción y consumo sostenible 2010	***Su objetivo*** generar un cambio hacia patrones de producción y consumo sostenibles, mediante estrategias como el ecodiseño, las compras públicas sostenibles, el fomento a la competitividad empresarial, etc.
Política para la gestión ambiental urbana 2008	Promueve la coordinación y el fortalecimiento institucional entre las entidades territoriales y las autoridades ambientales y la participación ciudadana para incrementar la cultura, la conciencia ambiental y el grado de participación de los ciudadanos en la solución de los problemas ambientales urbano- regionales.
Política Nacional de Educación Ambiental 2002	En relación con las acciones orientadas a la educación ambiental, se deberán seguir los lineamientos establecidos en la Ley 1549 de 2012, sobre la *Política nacional de educación ambiental* y su incorporación efectiva al desarrollo territorial, a partir de la consolidación de estrategias y mecanismos de mayor impacto, en materia de sostenibilidad del tema, en los escenarios intrainstitucionales, interinstitucionales e intersectoriales, del desarrollo nacional.
Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos – CONPES 3874 de 2016	Orientada al enfoque es la gestión de los residuos no peligrosos y busca aportar al desarrollo sostenible y a la adaptación y mitigación del cambio climático, proporciona la base inicial para avanzar hacia la economía circular desde la gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 4741 de 2005	en el artículo 10 "por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral."
Decreto 1285 de 2015	Establece lineamientos de construcción sostenible para edificaciones, promoviendo el ahorro de agua y energía, y la responsabilidad ambiental y social.
Decreto 1077 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, tiene como objetivo principal compilar y racionalizar todas las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector de vivienda, ciudad y territorio en Colombia, para contar con un instrumento jurídico único y facilitar su consulta y aplicación.

NORMATIVA	OBJETIVO
Política Nacional: Gestión Integral de Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos 2017.	Promover la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), armonizando las acciones de los diferentes actores involucrados, las políticas sectoriales y fortaleciendo los espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, para contribuir al desarrollo sostenible.
CONPES 3919 de 2018	Política Nacional de Edificaciones Sostenibles, objetivo general "*impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones.*
CONPES 3934 de 2018	Política de Crecimiento Verde: Fomenta la productividad y competitividad económica del país, asegurando el uso sostenible del capital natural.
Ley 2099 de 2021	Transición Energética: Promueve el uso y desarrollo de fuentes no convencionales de energía en diversos sectores, incluyendo la construcción.
Decreto 582 de 2023	Ecourbanismo y Construcción Sostenible en Bogotá: Reglamenta disposiciones de ecourbanismo y construcción sostenible en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, incluyendo incentivos técnicos.
Resolución 0194 de 2025	Ministerio de Vivienda: Define parámetros y lineamientos de construcción sostenible, y adopta una guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
Resolución 754 de 2025	Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá: Modifica el programa de reconocimiento "Bogotá Construcción Sostenible" y otorga incentivos a proyectos que cumplan con criterios de sostenibilidad.
Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono (2022)	Establece metas y acciones para que el sector de la construcción contribuya al carbono neutralidad para el 2050.
Resolución 472 de 2017 modificada por la resolución 1257 de 2021	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones
Decreto 670 de 2025	*Por el cual se adiciona el Capítulo 8 del Título 2, de la Parte 3, del Libro 2, del Decreto 1077 de 2015, se reglamenta el artículo 227 de la Ley 2294 de 2023 referente al Programa Basura Cero, y por el cual se efectúan adiciones a los artículos 2.2.2.3.2.3 y 2.2.2.3.7.1 del Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y se dictan otras disposiciones*



4 Tensionantes[15] Ambientales en el Proceso de la Construcción y Estrategias de Educación Ambiental

El objetivo de reconocer los tensionantes ambientales en el proceso de la construcción, impulsado por la educación ambiental, es pasar de una construcción con impactos negativos inevitables a una construcción consciente, responsable, innovadora y, en última instancia, regenerativa. Se trata de empoderar a los actores del sector con el conocimiento y las herramientas para transformar la industria hacia un modelo que coexista en armonía con lo ambiental.

La educación ambiental aplicada al sector de la construcción debe abordar de manera diferenciada y especializada los tensionantes que emergen en cada fase del ciclo constructivo. Estos elementos son claves no solo para el cumplimiento normativo, sino para transformar prácticas que históricamente han sido generadoras de impactos negativos significativos.

4.1. Preparación del Sitio

Aborda la deforestación, remoción de capa vegetal y movimientos de tierra generan pérdida de biodiversidad, erosión y alteración del paisaje. Se recomienda capacitar en técnicas de conservación de suelos, revegetalización y prevención de escorrentías.

4.1.1. Tensionantes:

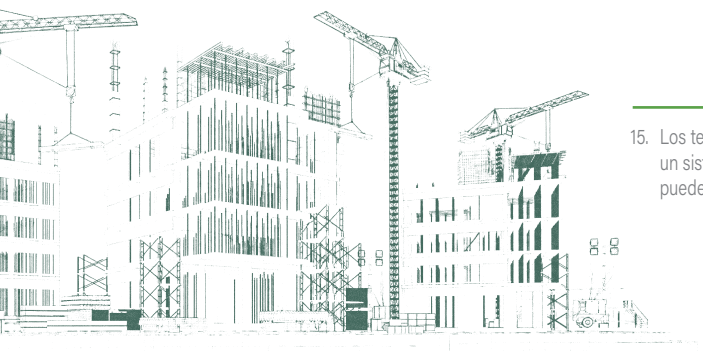
- Remoción de capa vegetal
- Deforestación
- Movimientos de tierra y alteración topográfica
- Compactación de suelos y afectación de microhábitats

4.1.2. Descripción del proceso y sus impactos

La etapa de **preparación del sitio** constituye el punto de partida físico de una obra y, simultáneamente, uno de los momentos de mayor presión sobre los ecosistemas locales. Este proceso, que incluye **deforestación, remoción de capa vegetal, nivelación y movimientos de tierra,** genera una alteración abrupta de las condiciones biofísicas del terreno. Los principales tensionantes que emergen en esta etapa son:

- **Pérdida de biodiversidad:** remoción de hábitats que afectan directamente a especies de flora y fauna, muchas veces endémicas o de valor ecosistémico clave.
- **Erosión del suelo:** al eliminar la cobertura vegetal y alterar la estructura superficial, se incrementa la vulnerabilidad del terreno a la pérdida de partículas finas, lo que puede derivar en deslizamientos, desertificación local o colmatación de cuerpos de agua.
- **Fragmentación del paisaje:** reducción de la conectividad ecológica, pérdida de servicios ecosistémicos como regulación climática o amortiguamiento hídrico, y transformación de microclimas.

Estos impactos suelen ser subestimados al concebirse como "preparatorios" o "temporales", cuando en realidad **generan efectos irreversibles si no se gestionan adecuadamente desde el diseño del proyecto.**



15. Los tensionantes ambientales se refieren a todos aquellos que ejercen una presión o influencia negativa sobre un sistema, ya sea un ecosistema, una población de organismos o incluso la salud humana. Estos factores pueden limitar, desviar o incluso destruir el desarrollo natural y el bienestar de dicho sistema.

4.1.3. Elementos de educación ambiental aplicables

En esta fase, la educación ambiental debe abordar tanto el componente técnico-operativo como el ético y territorial. A continuación, se detallan los principales contenidos y metodologías recomendadas:

Conservación de suelos

- Formación técnica en control de erosión, incluyendo prácticas como:
  - terrazas de nivel,
  - zanjas de infiltración,
- cobertura vegetal de rápida implantación (mulching16),
  - uso de geomallas o mantas biodegradables.
- Capacitación en técnicas de **compactación controlada,** estabilización de taludes y drenajes sostenibles.
- Lecturas del terreno con herramientas SIG para determinar pendientes críticas y zonas de retención natural.

Revegetalización y manejo de cobertura

- Formación en biorestauración con especies nativas, con énfasis en:
  - Especies pioneras,
  - Criterios de asociación vegetal,
  - Tiempos de implantación post-movimiento de tierra.
- Prácticas comunitarias para la **reintroducción de especies** de valor cultural y ecológico.
- Estrategias de bancos de semillas in situ y viveros temporales como medida compensatoria anticipada.

Prevención de escorrentías y afectación hídrica

- Talleres sobre diseño y operación de **estructuras de control de escorrentía superficial** (canales perimetrales, trinchos, pozos de sedimentación).
- Educación sobre las interacciones entre escorrentía, **carga de sedimentos** y afectación de cuerpos de agua receptores.
- Capacitación en lectura de drenajes naturales, zonas de recarga y riesgos de colmatación.
- Integración estructural de sistemas alternativos de drenaje que hagan parte de la infraestructura urbana para el manejo de aguas pluviales.

Recomendaciones para la formación

- Utilizar simuladores digitales de escorrentía y erosión para visualizar el comportamiento del terreno ante la intervención.
- Promover el uso de modelos participativos de planificación del sitio con enfoque de precaución ecológica.
- Incorporar módulos de ética ambiental y corresponsabilidad para operarios, contratistas y tomadores de decisiones.

4.2. Construcción de Infraestructura Temporal

Aborda el montaje de campamentos y vías provisionales genera consumo excesivo de recursos y residuos. **Se debe educar sobre consumo responsable y manejo adecuado de residuos.**

La infraestructura temporal no debe asumirse como accesorio o prescindible en la gestión ambiental del proyecto. Su planificación y operación responsable permiten **reducir significativamente la presión sobre los ecosistemas locales,** garantizar la seguridad sanitaria de los trabajadores, y posicionar a la empresa como un actor comprometido con la sostenibilidad.

La **educación ambiental,** aplicada desde el diseño hasta el desmonte del campamento, transforma estas instalaciones en espacios de aprendizaje desde la educación ambiental experiencial, respeto territorial y eficiencia, generando valor no solo ambiental, sino también organizacional y reputacional para el sector de la construcción.

4.2.1. Descripción del proceso y sus impactos

La etapa de **construcción de infraestructura temporal** comprende la instalación y operación de elementos

16. Técnica que consiste en cubrir el suelo con una capa de materiales orgánicos o inorgánicos para proteger las raíces de las plantas y el suelo en sí mismo. Esta capa, que suele ser de material vegetal triturado, tiene múltiples beneficios, como la protección contra el frío, el calor, la sequía, y la prevención de la aparición de malas hierbas.

auxiliares al proceso constructivo principal, como **campamentos, oficinas de obra, áreas de almacenamiento y vías de acceso provisionales.** Aunque se consideran estructuras transitorias, su impacto acumulado puede ser significativo y de largo plazo si no se diseñan e implementan con criterios de sostenibilidad.

Los principales **tensionantes ambientales** en esta etapa son:

- **Afectación de cobertura vegetal** y compactación del suelo por la instalación de estructuras temporales, especialmente en áreas rurales, zonas periurbanas o de amortiguación ecológica.
- **Generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos,** incluyendo plásticos, madera tratada, empaques contaminados, aguas residuales y restos de alimentos.
- **Consumo desproporcionado de agua y energía,** usualmente sin mecanismos de control ni medición, lo que incrementa la huella ecológica de la obra.

Estas afectaciones, además de incrementar los pasivos ambientales del proyecto, pueden generar conflictos con comunidades locales y sanciones regulatorias.

4.2.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La estrategia pedagógica debe enfocarse en formar a los responsables de la instalación y gestión de campamentos y áreas temporales, asegurando que comprendan la interdependencia entre sostenibilidad operativa, legalidad ambiental y eficiencia económica.

A. Diseño ambientalmente responsable de campamentos

- Programas de formación en **arquitectura modular, desmontable** y de bajo impacto, priorizando materiales reutilizables y sistemas de prefabricación.
- Capacitación en criterios de localización inteligente, que minimicen la ocupación de suelo fértil, eviten zonas inundables y respeten la conectividad ecológica.
- Formación técnica sobre zonificación interna del campamento, incorporando áreas diferenciadas para manejo de residuos, almacenamiento seguro de combustibles y sistemas de captación de agua lluvia.

B. Gestión integral de residuos

Educación ambiental sobre la **clasificación y separación en la fuente** (Secretaría de Ambiente de Bogotá, 2015) de residuos: orgánicos, reciclables, peligrosos (aceites, solventes, químicos). Aplicación de la resolución 2184 de 2019 que establece el nuevo código de colores para la separación de residuos en la fuente en Colombia

Implementación de campañas internas con apoyo de **señalética ambiental visual y multilingüe.**

Talleres prácticos en logística inversa, valorización y entrega a gestores autorizados.

C. Ecoeficiencia operativa

- Capacitación en **tecnologías autónomas de abastecimiento:** sistemas fotovoltaicos móviles, baños secos, duchas de bajo caudal, filtros de agua portátiles.
- Formación en uso racional del agua y energía, incluyendo la instalación de medidores y controladores automáticos.
- Actividades de sensibilización diaria (charlas breves, tableros de datos en tiempo real, retos por cuadrillas) para mantener el compromiso del personal.

4.2.3. Buenas prácticas recomendadas

- **Campamentos desmontables** diseñados con panel metálico, madera recuperada o plásticos reciclados.
- **Sistemas autosuficientes:** energía solar para iluminación y carga de equipos, biodigestores o baños secos, almacenamiento de agua lluvia.
- Uso de **materiales de bajo impacto ambiental** (bambú, lona ecológica, poliuretanos reciclados).
- Instalación de **zonas verdes o cinturones vegetales** para amortiguar impactos visuales y mejorar el microclima.
- Aplicación de **criterios de construcción circular,** asegurando la reutilización o reintegración de componentes al final de la obra.

4.2.4. Marco normativo de respaldo.

- **Ley 99 de 1993 –** Principio de prevención y control de impactos indirectos.
- **Resolución 472 de 2017 modificada por la resolución 1257 de 2021 –** Lineamiento con gestión integral de RCD y almacenamiento temporal.
- **Resolución 2184 de 2019:** Por medio del cual se adopta el código de colores.

- **Normas ICONTEC NTC-ISO 14001** – Sistemas de gestión ambiental aplicables a campamentos de obra.

4.3. Ejecución de Obra

4.3.1. Descripción del proceso y sus impactos

Aborda *ruido, polvo, gases y uso intensivo de maquinaria*. La educación ambiental debe centrarse en la salud ocupacional, el control de emisiones y el mantenimiento preventivo de equipos.

La etapa de ejecución de obra define la huella inmediata del proyecto sobre el entorno. Una estrategia de educación ambiental bien diseñada puede transformar cada frente de trabajo en un espacio de aprendizaje para la sostenibilidad, la protección de la salud y el uso eficiente de recursos.

El fortalecimiento de la conciencia sobre las emisiones, el ruido y su vínculo con el bienestar colectivo no solo mejora la relación del proyecto con el entorno, sino que también **optimiza los recursos y reduce los costos asociados a sanciones, compensaciones o rehabilitación posterior.**

La educación ambiental en esta fase **no debe ser un suplemento logístico,** sino parte integral de la planificación operativa ambiental del proyecto constructivo.

La fase de **ejecución de obra** representa el núcleo operativo del proceso constructivo. En ella se concentran las actividades de excavación, cimentación, estructura, instalaciones, acabados y movimiento continuo de materiales y personal. Esta etapa implica la mayor carga operativa en términos de maquinaria, consumo energético y generación de impactos físicos sobre el entorno.

Tensionantes ambientales relevantes en esta fase:

- **Emisión de material particulado (PM10)**[17]**,** derivado de cortes, mezclas, trituración de materiales, y tránsito de vehículos sobre suelos sin estabilizar.
- **Ruido y vibraciones** provenientes de maquinaria pesada, martillos neumáticos, compactadores, taladros, grúas, entre otros, que afectan la salud física y mental de los trabajadores y comunidades cercanas.
- **Emisión de gases contaminantes** como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y dióxido de carbono (CO_2), producto del uso intensivo de combustibles fósiles.
- **Riesgos para la salud ocupacional y comunitaria,** incluyendo enfermedades respiratorias, pérdida auditiva, estrés, y afectaciones cardiovasculares en poblaciones expuestas.

Estas emisiones suelen concentrarse en los primeros metros sobre la superficie y pueden mantenerse en suspensión durante largas jornadas si no se aplican controles adecuados. El desconocimiento o desatención de estos factores conlleva impactos acumulativos graves sobre el ambiente y las personas.

4.3.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La educación ambiental en esta fase debe enfocarse en el fortalecimiento de capacidades para la **identificación, control y prevención de impactos in situ,** con énfasis en la formación técnica-operativa, la salud ambiental y el enfoque ético de la práctica profesional.

A. Salud ambiental laboral y comunitaria

- Cursos cortos presenciales o virtuales sobre:
  - Efectos del PM10, NO_2 y CO en el sistema respiratorio y cardiovascular.
  - Manejo de riesgos auditivos por exposición prolongada a niveles superiores a 85 dB(A).
  - Estrés térmico, fatiga laboral, y condiciones de insalubridad como factores de riesgo ambiental.
- Incorporación de módulos en primeros auxilios ambientales y monitoreo comunitario de condiciones ambientales en zonas colindantes.

B. Calidad del aire y ruido

- Formación en:
  - Técnicas de **humectación de suelos** y confinamiento de material particulado.
  - Aislamiento acústico temporal y estrategias de barrera sonora natural o artificial.

17. Se refiere a partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera, con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (µm). Estas partículas pueden ser polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen, entre otras.

  - **Control de emisiones de motores diésel,** uso de filtros de partículas, catalizadores y tecnologías limpias.

- Capacitación en la **lectura e interpretación de datos ambientales,** apoyados en sensores de bajo costo o estaciones móviles.

C. Mantenimiento preventivo y operación responsable de maquinaria

- Educación técnica-operativa para operadores sobre:
  - Rutinas de inspección y mantenimiento según el manual del fabricante.
  - Análisis de eficiencia energética y carga útil.
  - Evaluación de condiciones mecánicas que inciden en la emisión de gases (estado de filtros, inyectores, combustión incompleta).
- Certificación de competencias en manejo de maquinaria con **criterios ambientales** (por ejemplo, programas SENA o ISO 50001 como referencia técnica).

D. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP) con enfoque en prevención

- Capacitación no solo normativa, sino **educativa ambiental en el uso consciente del EPP:**
  - Respiradores con filtro para partículas y gases.
  - Protectores auditivos calibrados según tarea y exposición.
  - Indumentaria con aislamiento térmico y reflectante.
- Dinámicas de concientización con enfoque vivencial (cámaras oscuras, laboratorios móviles, simuladores de fatiga respiratoria o auditiva).

4.3.3. Normativa y estándares aplicables

- **Resolución 627 de 2006:** establece los niveles máximos permisibles de ruido ambiental en Colombia.
- **Resolución 909 de 2008:** regula los límites de emisión de contaminantes al aire desde fuentes fijas (aplicable también a maquinaria estacionaria de obra).
- **NTC-ISO 14001:2015:** norma internacional para sistemas de gestión ambiental.
- **Ley 9 de 1979 y Decreto 1072 de 2015:** marco legal para la salud ocupacional y el ambiente laboral.

4.3.4. Buenas prácticas recomendadas

- Implementación de **protocolos de verificación diaria de emisiones** de maquinaria.
- Rutas pavimentadas o estabilizadas para tránsito interno.
- **Uso compartido de maquinaria,** reducción de tiempo ocioso y consumo energético.
- **Burbujas de trabajo** con barreras acústicas y cortinas antipolvo.
- Participación comunitaria en el monitoreo de niveles de ruido y calidad del aire.

4.4. Manejo de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)[18]

Aborda reducción, reutilización, reciclaje y disposición final. El personal debe formarse en economía circular y responsabilidad extendida.

El manejo de RCD es una dimensión crítica de la sostenibilidad en el sector de la construcción. No se trata solo de "desechar con responsabilidad", sino de **diseñar desde el origen para reducir, recuperar y reintegrar los materiales** al ciclo productivo.

La educación ambiental, cuando se aplica con rigor técnico y sentido práctico, permite:

- Reducir los costos operativos asociados a la gestión de residuos.
- Prevenir impactos ambientales significativos.
- Generar valor económico, social y reputacional.

18. Son todos los materiales sólidos que quedan como resultado de las actividades de construcción, reparación, demolición y excavación de obras civiles. Anteriormente, se conocían como "escombros".

Con una adecuada formación en economía circular[19], cada obra se convierte en un laboratorio vivo de transformación cultural hacia un modelo constructivo regenerativo y de bajo impacto.

4.4.1. Descripción del proceso y sus impactos

La gestión de los **Residuos de Construcción y Demolición (RCD)** es uno de los desafíos más relevantes para la sostenibilidad del sector de la construcción. Se estima que más del 50% de los residuos sólidos urbanos en ciudades latinoamericanas provienen de actividades constructivas y de renovación urbana.

En Colombia, la **Resolución 472 de 2017 modificada por la Resolución 1257 de 2021** establece un marco obligatorio para la gestión integral de estos residuos, priorizando el enfoque de economía circular y el principio de jerarquía de gestión: **prevención, reducción, reutilización, reciclaje y disposición final controlada.**

Es evidente que la economía circular en el sector de la construcción no acaba en la gestión de residuos, abarca todo el "ciclo de vida" del proceso constructivo, iniciando en la fase de diseño, en la que se debe prever o planificar el espacio, teniendo en cuenta las circunstancias actuales y cuál puede ser su uso en escenarios futuros, de modo que se pueda garantizar la máxima longevidad al proyecto (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022).

Los principales **tensionantes ambientales** asociados al manejo inadecuado de RCD son:

- **Generación masiva de residuos inertes** (concretos, ladrillos, excavaciones) y contaminantes (madera tratada, envases de solventes, pinturas, aceites).
- **Disposición inadecuada en ecosistemas sensibles,** quebradas, laderas, lotes baldíos o espacio público, generando impactos sobre suelos, agua y paisaje.
- **Baja tasa de aprovechamiento** debido a desconocimiento técnico, separación deficiente y escasa articulación con gestores autorizados o receptores.

Otros Tensionantes:

- Emisión de material particulado (PM10)
- Ruido y vibraciones de maquinaria
- Emisión de gases de combustión

El desconocimiento del potencial de valorización de los RCD conduce a una pérdida de recursos materiales y económicos, y en muchos casos a sanciones por vertimientos ilegales o afectaciones ambientales.

4.4.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La educación ambiental en esta fase debe enfocarse en **cambiar la mentalidad lineal de "usar y desechar" hacia una lógica circular,** en la que los residuos son recursos con valor y responsabilidad compartida.

A. Formación en jerarquía de gestión de residuos

- Programas modulares sobre:
  - **Prevención en origen:** compras responsables, planificación eficiente del uso de materiales.
  - **Reutilización in situ:** paneles, estructuras temporales, madera no tratada, elementos metálicos.
  - **Reciclaje estructurado:** clasificación por tipos, entrega a plantas de aprovechamiento fijas o móviles, recuperación de agregados para nuevas mezclas.
  - **Disposición final técnica:** traslado a sitios autorizados, cumplimiento de normativas, seguimiento documental.
- Casos prácticos aplicados por tipo de obra (vivienda, infraestructura vial, urbanismo, demolición selectiva).

B. Economía circular aplicada a la obra

- Talleres con enfoque de **ciclo cerrado de materiales:** entrada–uso–reutilización–reaprovechamiento–salida.
- Aplicación del concepto de **responsabilidad extendida del generador,** incluyendo seguimiento post-obra de materiales valorizables.
- Elaboración participativa del **Plan de Gestión de RCD por proyecto,** articulado con el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

19. Sistemas de producción y consumo que promueven la eficiencia en el uso de materiales, agua, energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular del flujo de los materiales a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores, y el impulso de modelos de negocios que respondan a los fundamentos del desarrollo sostenible. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Industria y Comercio. 2019 (Estrategia Nacional de Economía Circular).

C. Estrategias educativas:

- Cursos cortos en **salud ambiental laboral,** con énfasis en manejo de riesgos respiratorios y auditivos.
- Instrucción sobre **calidad del aire y ruido,** uso de equipos con tecnologías limpias, y mantenimiento preventivo.
- Promoción del uso de Equipos de Protección Personal (EPP) con enfoque en prevención más allá del mero cumplimiento normativo.

D. Herramientas pedagógicas

- **Simulación de flujos de residuos** usando diagramas Sankey[20] o software de gestión ambiental para visualizar entradas, pérdidas y retornos.
- Rutas de aprendizaje visual (mapas, infografías, señalética en patios de materiales y puntos limpios).
- Dinámicas con cuadrillas para la clasificación, cuantificación y retroalimentación periódica de avances.

4.4.3. Marco normativo y guías técnicas de referencia

- **Resolución 1257 de 2021:** regula la gestión integral de RCD, define responsabilidades del generador, gestor y receptor, y promueve el aprovechamiento.
- **Resolución 0472 de 2017 (modificada por la 1257):** establece obligaciones de reporte y criterios técnicos.
- **Resolución 627 de 2006** (ruido)
- **Resolución 909 de 2008** (emisiones atmosféricas).

4.4.4. Buenas prácticas recomendadas

- Instalación de **zonas de acopio segregado** con cubiertas, señalización y rutas definidas.
- Uso de **plantas móviles de trituración y clasificación** en obra, especialmente en grandes proyectos.
- Incorporación de cláusulas en los pliegos de contratación que exijan el **cumplimiento documentado del plan de RCD** y el uso de materiales reciclados.
- Monitoreo periódico con indicadores de **generación per cápita, tasa de aprovechamiento y disposición final.**
- Alianzas con gestores y recicladores de oficio para la recuperación de materiales específicos (PVC, metales, madera no tratada).

4.5. Uso y Gestión del Agua

Aborda el consumo y vertimiento que afectan las fuentes hídricas. La educación ambiental debe promover el uso eficiente del recurso, reciclaje de aguas grises y prevención de contaminación.

El agua en la construcción no debe ser tratada como un recurso infinito ni de bajo valor; gestionarla de forma sostenible implica ir más allá del cumplimiento legal: se trata de reconocer su valor ecosistémico, su papel vital en la salud humana y su rol como vector de conflictos o alianzas comunitarias.

Mediante la educación ambiental de programas educativos integrales, el sector puede **reducir su huella hídrica, mitigar sus riesgos socioambientales y convertirse en un modelo de gestión inteligente del agua.** Desde la captación hasta la disposición final, cada litro ahorrado y cada vertimiento evitado es una inversión ética, técnica y económica hacia una construcción verdaderamente sostenible.

4.5.1. Descripción del proceso y sus impactos

El agua es uno de los recursos más intensamente utilizados y simultáneamente más vulnerados en el ciclo constructivo. Durante la ejecución de obra, el agua se emplea en múltiples procesos: mezclado de concretos y morteros, limpieza de herramientas y maquinaria, control de polvo, necesidades sanitarias del personal y labores de jardinería o revegetalización.

Sin embargo, su uso no regulado y la descarga inadecuada de aguas residuales constituyen fuentes significativas de impacto ambiental, especialmente cuando los proyectos se desarrollan cerca de fuentes hídricas naturales o en zonas de recarga acuífera.

Los principales **tensionantes ambientales** asociados son:

- **Captación sin control de fuentes hídricas superficiales o subterráneas,** lo que puede afectar el caudal ecológico mínimo y provocar sobreexplotación

20. Herramienta visual para representar flujos y relaciones entre diferentes entidades o grupos. Se usa para mostrar cómo un valor (como energía, información o dinero) se mueve de un punto a otro, visualizando la magnitud de esos flujos con el ancho de las líneas. la anchura de las flechas se muestra proporcional a la cantidad de flujo. Permite entender fácilmente cómo un valor se divide, se combina o se transforma en diferentes etapas.

de acuíferos. (requiere licenciamiento de la autoridad ambiental).

- **Descarga o Vertimiento de aguas contaminadas** sin tratamiento (cargadas de cemento, pinturas, grasas, detergentes) directamente al suelo o al sistema pluvial sin tratamiento previo.
- **Alteración de la calidad fisicoquímica y biológica** de los cuerpos de agua receptores, generando efectos acumulativos sobre ecosistemas acuáticos y cadenas tróficas locales.

Estos impactos no solo transgreden la normativa vigente, sino que deterioran la imagen institucional del proyecto y exponen a la empresa constructora a sanciones, demandas comunitarias y pérdida de licenciamiento social.

4.5.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La educación ambiental en la gestión del agua debe actuar sobre tres frentes: la eficiencia en el uso, la prevención de la contaminación, y la recuperación de agua para su reúso.

A. Capacitación en tecnologías de bajo consumo

- Formación en:
  - **Grifería eficiente,** aireadores, temporizadores y sistemas de corte automático.
  - **Lavado a presión de herramientas** con recuperación de agua.
  - Sistemas de **recirculación cerrada** en plantas de mezcla y limpieza de maquinaria.
- Ejercicios prácticos sobre cálculo de **índices de eficiencia hídrica** por proceso.

B. Manejo y reúso de aguas grises y lluvia

- Talleres sobre:
  - **Captación de aguas lluvias** para usos no potables (control de polvo, limpieza de zonas comunes, riego).
  - **Reutilización de aguas grises** generadas en duchas o lavamanos, integrando sistemas de filtración básicos.
- Simulación de **circuitos cerrados de agua** en campamentos y zonas administrativas para reducir el consumo total del proyecto.

C. Concienciación sobre huella hídrica

- Campañas visuales que visibilicen:
  - Consumo diario por trabajador.
  - Consumo acumulado por obra.
  - Comparativos del uso real vs uso óptimo.
- Señalética pedagógica en baños, puntos de lavado, y frentes de obra.
- Material didáctico sobre los impactos de la contaminación del agua y su recuperación.

4.5.3. Normativa y estándares aplicables

- **Decreto 1076 de 2015 (que compila el decreto 3930 de 2010):** regula los vertimientos al recurso hídrico y al suelo, exigiendo permisos, límites máximos permisibles, y monitoreo de la calidad del efluente.
- **Decreto 1541 de 1978:** establece los usos del agua y condiciones para la captación y concesión del recurso hídrico superficial o subterráneo.
- **Resolución 0631 de 2015:** define los parámetros y límites permisibles de vertimientos puntuales a cuerpos de agua.
- **Ley 373 de 1997:** promueve el uso eficiente y ahorro del agua en todas las actividades económicas.
- **Resolución 1256 de 2021.** Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones

4.5.4. Buenas prácticas recomendadas

- Implementar un **Plan de Gestión Hídrica por obra,** articulado con el Plan de Manejo Ambiental.
- Instalación de **tanques de retención y decantación** para aguas de lavado de herramientas y vehículos.
- Monitoreo de caudal y calidad del agua captada y vertida, con bitácoras actualizadas.
- Contratación de servicios externos para **tratamiento de aguas industriales y lodos.**
- Uso de **puntos de lavado centralizados y controlados** para evitar vertimientos dispersos.

4.6. Consumo y Gestión de Energía

El uso de combustibles fósiles en los procesos constructivos genera emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Ante ello, la educación ambiental promueve las prácticas de eficiencia energética y uso de energías limpias. El consumo energético en la construcción no solo es una fuente de gasto operativo, que en algunos casos no se cuantifica, sino también una **variable estratégica que incide directamente en el perfil ambiental del proyecto.** Una gestión energética sostenible, acompañada de procesos de educación ambiental, permite reducir la huella climática, optimizar el desempeño técnico y generar valor reputacional en un sector en constante transformación.

La **transición energética del sector construcción** comienza con la educación ambiental mediante la capacitación socioambiental de sus actores. Capacitar, empoderar e innovar en eficiencia energética es apostar por obras más limpias, resilientes y alineadas con los compromisos globales frente al cambio climático. En el país se reconocen los Planes integrales de Gestión del Cambio climático territoriales y sectoriales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

4.6.1. Descripción del proceso y sus impactos

La construcción es un sector con una alta demanda energética, principalmente asociada al uso intensivo de **maquinaria pesada, sistemas de iluminación, plantas eléctricas, transporte de materiales y funcionamiento de campamentos temporales.** En la mayoría de los casos, esta energía proviene de **combustibles fósiles,** lo cual conlleva implicaciones ambientales y económicas significativas.

Los principales **tensionantes ambientales** relacionados con el consumo energético en obras de construcción son:

- **Uso intensivo de combustibles fósiles** (diésel, gasolina) en maquinaria, generadores eléctricos y vehículos de transporte, lo que resulta en emisiones directas de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** como CO_2, CH_4 y NO_x.
- **Baja eficiencia energética de equipos,** debido a tecnologías obsoletas, mantenimientos deficientes o sobredimensionamiento de recursos.
- **Emisiones indirectas** asociadas al consumo de energía eléctrica de la red, muchas veces generada a partir de fuentes no renovables.

Estos impactos contribuyen directamente al **cambio climático global,** deterioran la calidad del aire local, aumentan los costos operativos del proyecto y pueden comprometer compromisos empresariales o territoriales en materia de carbono.

4.6.2. Elementos de educación ambiental aplicables

El enfoque educativo ambiental proporciona un cambio de mentalidad desde el uso reactivo de la energía hacia una **gestión estratégica, preventiva y orientada al desempeño ambiental y económico.**

A. Planes formativos en eficiencia energética

- Capacitación para operadores y técnicos en:
  - **Técnicas de operación eficiente** de maquinaria pesada (minimizar ralentí, operación a carga óptima, uso secuencial).
  - Evaluación del **rendimiento energético de luminarias y equipos auxiliares** (electrobombas, herramientas eléctricas, plantas eléctricas).
  - Configuración adecuada de generadores y programación de horarios de operación.
- Integración de **talleres prácticos con simuladores** de consumo energético por tipo de tarea y equipo.

B. Cálculo y reducción de la huella de carbono

- Formación básica y avanzada sobre:
  - Métodos para el cálculo de **emisiones directas (Alcance 1)** e indirectas (Alcance 2 y 3) según el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol).
  - Identificación de "hotspots" o puntos críticos de emisiones.
  - Elaboración de **planes de mitigación** con indicadores medibles (litros/ton-km, kWh/m², CO_2eq/m³ de concreto).
- Uso de **plataformas digitales o plantillas Excel** para seguimiento y reporte de la huella de carbono del proyecto.

C. Promoción de tecnologías limpias e incentivos a buenas prácticas

- Programas internos de reconocimiento a cuadrillas o frentes de trabajo que:

  - Implementen **buenas prácticas de ahorro energético.**
  - Utilicen maquinaria **híbrida, eléctrica o con tecnologías Euro IV o superiores.**
  - Instalen **paneles solares temporales** para iluminación de campamentos, oficinas o estaciones de control.
- Dinámicas formativas con enfoque participativo:
- Concursos de "ecoeficiencia" por frente de obra.
- Charlas tipo "TED técnico" donde operarios presenten ideas de mejora.
- Carteleras con indicadores de consumo diario y proyecciones mensuales.

4.6.3. Normativa y guías técnicas de referencia

- **Ley 1715 de 2014:** promueve el desarrollo y uso de fuentes no convencionales de energía y la eficiencia energética en Colombia.
- **Decreto 2143 de 2015:** reglamenta los sistemas de medición de consumo energético y gestión eficiente en procesos productivos.
- **NTC-ISO 50001:2018:** norma internacional sobre sistemas de gestión de la energía, aplicable a proyectos de construcción.
- **Guía de Eficiencia Energética para Infraestructura Pública (UPME – MinMinas).**

4.6.4. Buenas prácticas recomendadas

- Auditorías energéticas iniciales y periódicas durante la ejecución del proyecto.
- Uso de **maquinaria con certificación de eficiencia energética** o etiquetado ambiental.
- Instalación de **sistemas fotovoltaicos portátiles** para iluminación, carga de dispositivos o funcionamiento de sistemas autónomos en campo.
- Sustitución de luminarias incandescentes por **LED**[21] **de alta eficiencia,** con sensores de presencia en campamentos.
- Planeación logística que minimice el **consumo de combustible por transporte** (consolidación de rutas, horarios óptimos, cargas compartidas).

4.7. Logística y Transporte

Aborda emisiones por transporte y alteración de la movilidad. Aplicación de criterios de logística sostenible, rutas optimizadas y reducción de viajes.

4.7.1. Descripción del proceso y sus impactos

En los proyectos de construcción, la logística y el transporte[22] juegan un papel fundamental tanto en la eficiencia operativa como en la generación de impactos ambientales y sociales. La circulación constante de vehículos de carga, maquinaria, y transporte de personal genera presiones considerables sobre los sistemas urbanos y rurales donde se desarrollan las obras.

La logística y el transporte en obras no deben limitarse a la eficiencia del flujo operativo, sino entenderse como procesos con alta capacidad de transformación territorial. A través de una estrategia de educación ambiental aplicada, se puede lograr una **logística inteligente, limpia, participativa y socialmente responsable,** que minimice su huella y maximice la aceptación del proyecto.

Integrar formación en **logística sostenible y eco conducción** no solo reduce emisiones y costos, sino que potencia la reputación de la empresa como actor comprometido con la movilidad sostenible y el respeto por el entorno urbano y rural.

Los **principales tensionantes ambientales y territoriales** asociados son:

- **Alta emisión vehicular,** debido al uso intensivo de vehículos pesados, muchos de ellos con tecnologías obsoletas que generan altas emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** y contaminantes criterio como CO, NO_x y material particulado (PM10).
- **Saturación de rutas locales,** generando congestión, deterioro acelerado de la infraestructura vial, aumento del ruido ambiental, accidentes viales y conflictos con la comunidad.

21. (Diodo Emisor de Luz) de alta eficiencia es una tecnología de iluminación que convierte la energía eléctrica directamente en luz con un alto nivel de eficiencia, lo que significa que consume menos energía para producir la misma cantidad de luz que otros tipos de iluminación.

22. Resolución 541 de 1994

- **Alteración de la movilidad urbana y rural,** afectando el acceso de habitantes a servicios básicos, desplazamientos cotidianos y el desarrollo económico de zonas vecinas al proyecto.

Estos impactos suelen ser subestimados en la planificación ambiental, pero son altamente visibles y generan reclamos ciudadanos frecuentes, por lo que requieren intervenciones educativas, preventivas y técnicas.

4.7.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La educación ambiental debe orientarse a optimizar los procesos logísticos desde una perspectiva sistémica, con base en los principios de sustentabilidad, eficiencia y minimización de la huella socioambiental.

A. Logística sostenible y rutas optimizadas

- Formación para encargados logísticos y jefes de obra en:
  - **Consolidación de carga y reducción de viajes vacíos,** mediante programación adecuada y software logístico.
  - Diseño de **rutas óptimas** según horario, capacidad vial, proximidad a zonas sensibles (escuelas, hospitales, humedales).
  - Implementación de **ventanas logísticas** (horarios no pico) en coordinación con autoridades locales para evitar colapsos de tráfico.
- Aplicación de mapas de calor de tránsito, sensores o aplicaciones móviles para seguimiento en tiempo real del parque automotor del proyecto.

B. Reducción de la huella logística

- Capacitación en medición de la **huella de carbono por transporte** (CO_2eq/tonelada/km) y diseño de estrategias de mitigación.
- Inclusión de **criterios ambientales en la contratación de proveedores logísticos,** incentivando flotas modernas, Euro V/VI o eléctricas.
- Creación de sistemas de **reportes voluntarios o normativos** sobre emisiones logísticas al interior del proyecto.

C. Eco conducción y formación para operadores

- Talleres prácticos en:
  - **Técnicas de eco conducción:** velocidad constante, frenado progresivo, evitar ralentí prolongado, uso de marchas eficientes.
  - Cuidado mecánico del vehículo como medio para reducir consumo y emisiones.
  - Relación entre hábitos de conducción y disminución de riesgos laborales, desgaste de llantas y costos de mantenimiento.
- Simulaciones con medidores de consumo y emisiones antes y después de aplicar técnicas de conducción eficiente.

4.7.3. Normativa y guías técnicas de referencia

- **Ley 1972 de 2019:** promueve el uso racional y eficiente del parque automotor en Colombia.
- **Decreto 1076 de 2015:** establece disposiciones para fuentes móviles en el marco del control de emisiones.
- **Guía de Buenas Prácticas Logísticas para la Construcción – SDA Bogotá:** incluye modelos de entrega colaborativa, rutas verdes y acuerdos logísticos con actores urbanos.
- **ISO 14083 (2023):** norma internacional para cuantificación y reporte de emisiones de GEI asociadas al transporte.

4.7.4. Buenas prácticas recomendadas

- Implementación de **centros logísticos temporales o zonas de transferencia,** para evitar que vehículos pesados ingresen al núcleo urbano.
- **Rutas de tráfico diferenciadas** para materiales, personal y maquinaria.
- Uso de **flotas compartidas o colaborativas** entre contratistas que operan en el mismo sector territorial.
- Sistemas de **monitoreo GPS integrados con reportes ambientales.**
- Sensibilización comunitaria sobre rutas y horarios mediante medios accesibles (avisos, apps, líderes barriales).

4.8. Situaciones de Cuidado Ambiental

Aborda Protección de áreas sensibles y planes de contingencia ante derrames o afectaciones a fauna/flora. La capacitación aborda biodiversidad, planes de emergencia y monitoreo ambiental.

Las situaciones de cuidado ambiental no son excepciones ni eventos fortuitos. Son escenarios previsibles que deben ser **anticipados, gestionados y abordados con un enfoque de educación, prevención y restauración.**

Un personal constructor formado en biodiversidad, respuesta ambiental y ética socioambiental será capaz de actuar de manera rápida, efectiva y sensible frente a los desafíos que emergen en entornos frágiles. Esto fortalece no solo el cumplimiento normativo, sino la integridad del proyecto frente a la sociedad y la naturaleza.

Invertir en educación ambiental en la construcción **no es un gasto, sino una inversión de valor compartido** permite construir no solo infraestructuras funcionales, sino territorios resilientes, organizaciones éticas y comunidades más fuertes. En última instancia, la educación ambiental bien aplicada **vuelve al sector de la construcción un actor clave en la transformación hacia ciudades más humanas, sostenibles y biodiversas.**

4.8.1. Descripción del proceso y sus impactos

Las **situaciones de cuidado socioambiental** comprenden todos aquellos contextos dentro del ciclo constructivo que implican la **proximidad o intervención sobre ecosistemas sensibles,** así como el manejo de riesgos potenciales de afectación ambiental; situaciones se presentan de manera anticipada (por la localización del proyecto), durante el desarrollo de actividades constructivas o como eventos contingentes ante accidentes.

Los **principales tensionantes ambientales** en estas circunstancias incluyen:

- **Proximidad a cuerpos de agua, humedales, bosques riparios[23], páramos u otros ecosistemas estratégicos,** cuya intervención directa o indirecta puede alterar de forma irreversible la conectividad ecológica, la regulación hídrica y la biodiversidad local.
- **Riesgo de afectación a especies de flora y fauna,** especialmente aquellas catalogadas como vulnerables, endémicas o con valor ecosistémico alto.
- **Accidentes ambientales no controlados** como derrames de aceites, combustibles, concretos frescos, fugas de sustancias químicas o colapso de estructuras, que pueden causar contaminación de suelo, agua y aire, con afectaciones inmediatas a la salud humana y ecosistemas.

Estos eventos, además de los impactos directos, tienen un alto riesgo reputacional, jurídico y de conflictividad comunitaria, por lo que exigen acciones de educación preventiva, correctiva y restaurativa.

4.8.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La estrategia educativa ambiental debe enfocarse en **generar una cultura de corresponsabilidad socioambiental,** reforzando las capacidades técnicas del personal frente al monitoreo, la contención de emergencias y la recuperación de los entornos afectados.

4.8.3. Protocolos de actuación y planes de contingencia ambiental

Formación en la elaboración, actualización y aplicación de:

- **Planes de emergencia ambiental** por derrames, incendios, colapsos estructurales o fenómenos naturales (deslizamientos, crecientes súbitos).
- **Mapas de riesgos ecológicos** del área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Procedimientos de **comunicación inmediata y activación de equipos de respuesta ambiental interna.**
- **Simulacros** de actuación ante eventos de contaminación, rescate de fauna o contención de material peligroso.
- **Manejo responsable de biodiversidad y recursos naturales**

23. Bosques riparios, también conocidos como bosques de ribera o bosques de galería, son áreas arboladas que se encuentran a lo largo de las orillas de ríos, arroyos, lagos, estuarios y humedales. Son ecosistemas cruciales para la salud de los sistemas acuáticos y terrestres, actuando como un puente entre ellos. Se encuentran en zonas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos, a lo largo de cuerpos de agua.

Talleres prácticos en:

- **Rescate vegetal:** trasplante de individuos valiosos, reproducción ex situ, manejo de bancos de semillas o propágulos.
- **Fauna urbana y silvestre:** identificación, manipulación segura y liberación controlada, en coordinación con autoridades ambientales.

Educación en el respeto por **zonas de amortiguación ecológica, corredores biológicos y áreas de no intervención.**

4.8.4. Monitoreo y zonas sensibles

- Capacitación en:
  - Instalación y seguimiento de **barreras de protección natural y artificial** (cerramientos ecológicos, franjas vegetales, geotextiles).
  - Uso de tecnologías simples para **monitoreo ambiental participativo:** sensores de turbidez, temperatura, estaciones de monitoreo de calidad del aire y agua.
- Participación comunitaria en la vigilancia de áreas sensibles, promoviendo un ambiente **de la vigilancia compartida.**

4.8.5. Normativa y guías técnicas de referencia

- **Ley 99 de 1993:** establece la protección de ecosistemas estratégicos y la obligatoriedad de planes de contingencia para proyectos con potencial impacto ambiental.
- **Decreto 1076 de 2015:** reglamenta la intervención en zonas de ronda, cuerpos de agua y ecosistemas estratégicos.
- **Resolución 1402 de 2018:** define lineamientos para la elaboración de planes de contingencia para derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas.
- **Guía de Manejo de Fauna Silvestre en Obras de Infraestructura (Minambiente, 2021).**
- **Planes de Manejo Ambiental (PMA)** con enfoque preventivo, obligatorio para proyectos con o sin licencia ambiental.

4.8.6. Buenas prácticas recomendadas

- Delimitación previa y señalización de **zonas sensibles y zonas de no intervención** dentro del área de obra.
- Instalación de **kits ambientales de respuesta rápida:** absorbentes, barreras flotantes, aspersores de contención, herramientas de rescate.
- Designación de **brigadas ambientales internas,** con personal capacitado y roles definidos.
- Integración de **procesos de restauración ecológica post-intervención** como parte del cierre ambiental del proyecto.
- Comunicación proactiva y respetuosa con comunidades locales, ONG y autoridades sobre eventos, controles y medidas de mitigación.

4.9. Análisis y Prevención de Impactos Ambientales

Aborda el uso de matrices de impacto ambiental, análisis de ciclo de vida y medidas de mitigación, talleres en evaluación de riesgos y planificación ambiental.

4.9.1. Descripción del proceso y sus impactos

El análisis y la prevención de impactos ambientales deben ser el punto de partida de cualquier proyecto constructivo que aspire a ser sostenible. Sin embargo, en la práctica, esta etapa se reduce frecuentemente a ejercicios formales o "de cumplimiento", desconectados de la planeación operativa real del proyecto.

Los principales **tensionantes críticos i**dentificados en esta etapa son:

- **Evaluación superficial de impactos,** basada en formatos genéricos o sin identificación clara de los efectos acumulativos y sinérgicos sobre el ambiente.
- **Ausencia de planificación ambiental real,** lo que impide anticipar riesgos, definir acciones de mitigación efectivas y establecer mecanismos de seguimiento robustos.
- **Desconexión entre diagnóstico e intervención,** especialmente cuando los estudios ambientales son elaborados por equipos externos y no integrados en el proceso de ejecución técnica.

Esta desconexión entre la planeación ambiental y la operación constructiva representa un obstáculo estructural que debe abordarse mediante estrategias educativas profundas, técnicas y adaptadas a la realidad del proyecto.

4.9.2. Elementos de educación ambiental aplicables

La educación ambiental en esta fase debe empoderar a los equipos técnicos, profesionales y decisores del proyecto para realizar **análisis rigurosos, integradores y propositivos,** alineados con la prevención, la sostenibilidad y la ética ambiental.

A. Capacitación en herramientas de análisis ambiental

- Formación práctica en:
  - **Matrices de impacto ambiental** (Leopold, Conesa, ponderadas) para identificar interacciones entre actividades y factores ambientales.
  - **Listas de chequeo** específicas para fases de obra y frentes de trabajo.
  - Uso de **herramientas de georreferenciación (SIG)** para delimitar zonas sensibles, simular escenarios de afectación y modelar rutas de intervención sostenible.

B. Promoción del análisis de ciclo de vida

- Educación en principios y fases del **Análisis de Ciclo de Vida (ACV):** extracción de materiales, transporte, uso, mantenimiento, desmonte y disposición final.
- Talleres aplicados sobre:
  - **Evaluación de impactos ambientales incorporados** en materiales y tecnologías de construcción.
  - Toma de decisiones basadas en información de **costos ambientales acumulativos.**

C. Modelos predictivos y escenarios alternativos

- Formación en:
  - **Modelación de impactos acumulativos** en contextos urbanos y rurales.
  - **Escenarios alternativos** de intervención (por ubicación, método constructivo, temporalidad) y sus implicaciones ambientales.
  - **Manejo de incertidumbre ambiental:** cómo anticiparla, gestionarla y comunicarla.
- Inclusión de ejercicios de **planeación participativa con enfoque ambiental,** incorporando saberes locales y percepciones comunitarias.

4.9.3. Normativa y marcos metodológicos de referencia

- **Ley 99 de 1993:** principio de prevención y obligatoriedad del análisis ambiental.
- **Decreto 1076 de 2015:** reglamenta el Licenciamiento Ambiental y el contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental.
- **Guías del IDEAM y Minambiente** para análisis de impactos, zonificación ecológica y uso de SIG.
- **ISO 14040 y 14044:** directrices internacionales para la realización del Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

4.9.4. Buenas prácticas recomendadas

- Construcción colaborativa del **Plan de Gestión Ambiental por fases de obra, con indicadores claros y responsabilidades asignadas.**
- Monitoreo ambiental continuo con retroalimentación directa al personal operativo.
- Participación del equipo ambiental en las reuniones de planificación técnica y seguimiento.
- Incorporación de criterios ambientales en el **análisis de valor de obra.**
- Evaluación post-obra con procesos de **sistematización y mejora continua.**



Educación Ambiental, Sostenibilidad y Ética en el Sector de la Construcción

5

El panorama global actual se caracteriza por desafíos complejos y apremiantes, como el cambio climático y la creciente desigualdad, que exigen una respuesta coordinada y proactiva de todos los sectores de la sociedad (United Nations Global Compact, 2025). En este contexto, la demanda de líderes empresariales capaces de abordar estas problemáticas y generar valor sostenible se ha vuelto imperativa

En respuesta a esta exigencia, la educación ambiental emerge como un pilar fundamental en la formación de futuros líderes y ciudadanos conscientes. (United Nations Global Compact, 2025). **La Educación en Gestión Responsable (PRME),** es una iniciativa respaldada por las Naciones Unidas, buscan transformar la educación en gestión al integrar la responsabilidad y la sostenibilidad en su núcleo. (United Nations Global Compact, 2025) Paralelamente, la educación ambiental (EA) se define como un proceso de aprendizaje que permite a las personas comprender las relaciones de interdependencia con su entorno y sus desafíos, desarrollando habilidades necesarias para abordarlos, fomentando actitudes de valoración y respeto por el ambiente desde una acción de responsabilidad planetaria.

El diseño de programas y cursos debe ir más allá de la mera adición de temas ambientales, buscando una integración profunda de perspectivas ambientales, sociales y económicas en todas las materias y niveles educativos. PRME está activamente involucrado en el desarrollo de currículos adaptables que sitúan la sostenibilidad, la ética y el liderazgo responsable en el núcleo del aprendizaje (UNPRIME, 2025).

La implementación de un **enfoque integrado de PRME y Educación Ambiental** no es un evento aislado, sino un proceso de mejora continua que requiere ciclos de retroalimentación, adaptación constante y una rendición de cuentas transparente. Dada la naturaleza evolutiva de los desafíos ambientales y las expectativas de sostenibilidad, un enfoque estático resultaría ineficaz. La necesidad de informes periódicos, la retroalimentación continua de múltiples grupos de interés y la adaptación constante del currículo y las prácticas son cruciales. Esto transforma la integración de PRME y EA de un proyecto a un compromiso organizacional a largo plazo, donde la evaluación y la transparencia se convierten en motores del aprendizaje y la evolución institucional (United Nations Global Compact, 2025)

Más allá del cumplimiento regulatorio, la **educación ambiental representa una transformación ética estructural en el sector de la construcción.** Adoptar una visión sostenible exige **repensar la manera en que se conciben, ejecutan y cierran los proyectos;** implica *pasar de la mitigación al respeto*, de la reparación a la restauración, y de la intervención unidireccional al diálogo de saberes con el territorio.

Una **actividad constructiva ética y sostenible** se caracteriza por:

- **Valorar la VIDA en todas sus formas,** humanas y no humanas, considerando los derechos de los ecosistemas y la vocación del territorio.
- **Promover la corresponsabilidad,** reconociendo que toda acción constructiva impacta comunidades, paisajes y patrimonios.
- **Ser transparente en su gestión ambiental,** desde la información pública hasta los procesos de toma de decisiones compartidas.
- **Aportar activamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS),** particularmente:
  - **ODS 11:** Ciudades y comunidades sostenibles.
  - **ODS 12:** Producción y consumo responsables.
  - **ODS 13:** Acción por el clima.



Resumen Tensionantes Vs. Estrategias Educativas

Fase Constructiva	Tensionantes Ambientales Clave	Estrategias Educativas Aplicables
A. **Preparación del sitio**	Remoción de vegetación, erosión, pérdida de biodiversidad	Capacitación en conservación de suelos, revegetalización y escorrentía
B. **Infraestructura temporal**	Generación de residuos, consumo excesivo de agua y energía	Charlas sobre consumo responsable, señalética, residuos en campamentos
C. **Ejecución de obra**	Ruido, emisiones de polvo y gases, riesgos a la salud	Cursos en salud ambiental, mantenimiento preventivo, uso del EPP
D. **Manejo de RCD**	Altos volúmenes de residuos mal clasificados o dispuestos	Talleres sobre economía circular, separación, valorización de residuos
E. **Uso y gestión del agua**	Captación y vertimiento inadecuado, contaminación hídrica	Formación en reúso de aguas grises, captación de lluvia, ahorro hídrico
F. **Consumo de energía**	Uso intensivo de diésel, baja eficiencia energética	Capacitación en eficiencia energética y huella de carbono
G. **Logística y transporte**	Emisiones móviles, congestión, ruido urbano	Talleres en logística verde, conducción eficiente, planificación de rutas
H. **Situaciones de cuidado ambiental**	Derrames, afectación de fauna/flora, cercanía a ecosistemas sensibles	Manual de contingencias, rutas de rescate animal, planes de respuesta
I. **Análisis y prevención de impactos**	Evaluaciones incompletas, desconexión entre diagnóstico y ejecución	Formación en matrices de impacto, SIG, ciclo de vida y planificación ambiental

5.1. Beneficios de integrar la educación ambiental en la cadena constructiva

Las obras que incorporan **estrategias educativas ambientales sistemáticas** generan:

- **Mayor valor reputacional y licenciamiento social,** gracias a una mayor aceptación comunitaria y confianza institucional.
- **Reducción de riesgos jurídicos y operativos,** al anticipar y gestionar impactos con base en evidencia y participación.
- **Innovación y diferenciación competitiva,** en un sector cada vez más orientado a criterios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza).

5.2. Componente Responsabilidad Social Empresarial y Educación Ambiental

La RSE es un vehículo clave para integrar la educación ambiental como una estrategia transversal. Empresas constructoras deben promover iniciativas que sensibilicen a sus trabajadores, aliados y comunidades sobre el cuidado del ambiente y el respeto a los entornos intervenidos.

Incorporar la educación ambiental como pilar de la RSE en el sector de la construcción no es solo una estrategia de gestión, sino una **expresión concreta de una ética empresarial renovada,** que reconoce su corresponsabilidad con la vida, el territorio y el futuro.

Construir no puede significar destruir ni invisibilizar. La empresa que **educa ambientalmente respeta, dialoga y regenera** se convierte en un actor legítimo del desarrollo sostenible, capaz de generar no solo valor económico, sino confianza, esperanza y transformación socioambiental.

5.2.1. Educación ambiental como eje transversal de la RSE

La **Responsabilidad Social Empresarial (RSE)** en el sector de la construcción ha evolucionado más allá de la filantropía o las compensaciones voluntarias. En el contexto contemporáneo, se configura como una **estrategia integral de sostenibilidad,** donde la educación ambiental ocupa un lugar central. Esto implica que las empresas

constructoras deben internalizar la dimensión ambiental no como un requisito externo, sino como un **compromiso ético y estratégico con el territorio, la comunidad y su propio talento humano.**

La educación ambiental en el marco de la RSE permite:

- **Capacitar, empoderar y sensibilizar al personal** operativo y administrativo sobre los impactos ambientales de su trabajo cotidiano.
- **Fomentar la apropiación colectiva** de los planes y políticas ambientales institucionales.
- **Fortalecer la cultura organizacional,** integrando valores ambientales en los principios corporativos.
- **Reducir la huella ambiental** de la organización a través de cambios comportamentales y mejoras operativas.
- **Articular procesos de innovación** técnica y social, alineados con la economía circular, la gestión del cambio climático y la ética ambiental.

5.2.2. Estrategias de RSE ambiental aplicables al sector constructor

Las empresas constructoras pueden incorporar la educación ambiental como parte de su RSE a través de las siguientes acciones concretas:

Formación interna sistemática

- Programas de capacitación continua sobre sostenibilidad, legislación ambiental, eficiencia energética, residuos y biodiversidad.
- Escuelas de formación ambiental para operarios, técnicos y profesionales, integradas a los sistemas de gestión de calidad y seguridad.
- Manuales, podcasts, cápsulas audiovisuales y herramientas digitales con contenidos pedagógicos adaptados al entorno constructivo.

Proyectos con comunidades

- **Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA):** diseñados participativamente con las comunidades del área de influencia.
- Instalación de **aulas vivas en obra:** espacios demostrativos abiertos al público para conocer las prácticas ambientales de la empresa.
- Entornos de aprendizajes comunitarios de liderazgo ambiental, con enfoque en jóvenes, mujeres y recicladores.

Cultura organizacional verde

- Programas de embajadores ambientales en obra.
- Reconocimientos internos por buenas prácticas (ecoeficiencia, gestión de residuos, iniciativas comunitarias).
- Política institucional de "cero tolerancias" con malas prácticas ambientales.

5.3. Rol de la autoridad ambiental: acompañamiento, vigilancia y articulación

La autoridad ambiental no debe ser vista exclusivamente como un ente de vigilancia y sanción, sino como **socio estratégico para la implementación efectiva de la RSE ambiental.** Su rol incluye:

- **Asistencia técnica** para la inclusión de educación ambiental en los Planes de Manejo Ambiental (PMA).
- Validación y acompañamiento en procesos de participación ciudadana ambiental.
- Articulación de las empresas con las agendas territoriales de educación ambiental (CIDEA, PRAE, PROCEDAS).
- Reconocimiento público a las organizaciones que incorporan buenas prácticas en educación y responsabilidad ambiental.

Las empresas constructoras deben establecer **canales fluidos de diálogo y cooperación con la autoridad ambiental,** aportando información, participación y transparencia como elementos fundamentales de su RSE.

5.2.3. Valor agregado del producto empresarial sostenible

La incorporación de educación ambiental en la estrategia de RSE **eleva el valor del producto empresarial** en múltiples dimensiones:

A. Valor reputacional

- Mejora de la imagen institucional ante comunidades, autoridades, inversionistas y medios.
- Generación de licenciamiento social y menor resistencia a futuros proyectos.

B. Valor de marca y diferenciación

- Posicionamiento como empresa ambientalmente responsable.
- Atractivo para clientes institucionales, públicos y privados, alineados con criterios ESG.

C. Valor operativo

- Reducción de riesgos jurídicos, técnicos y financieros por incumplimientos ambientales.
- Aumento en la eficiencia de procesos internos gracias a la adopción de buenas prácticas ambientales promovidas por la educación continua.

D. Valor estratégico

- Mayor capacidad de adaptación a las exigencias del mercado internacional, normativas de contratación pública verde y acceso a financiación climática.
- Contribución real y verificable al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial:
  - **ODS 4:** Educación de calidad (educación ambiental continua).
  - **ODS 11:** Ciudades y comunidades sostenibles.
  - **ODS 12:** Producción y consumo responsables.
  - **ODS 13:** Acción por el clima.



Huella de Carbono y Educación Ambiental en la Construcción

6

La educación ambiental es un catalizador fundamental para la reducción de la huella de carbono en el sector de la construcción, impactando en todas las fases del ciclo de vida en proyectos de la construcción, no solo dota al sector de la construcción de los conocimientos y habilidades para medir y reducir su huella de carbono, que contribuya activamente a la descarbonización y a la lucha contra el cambio climático, sino que también fomenta una cultura de sostenibilidad que permea todas las decisiones, desde la fase inicial de un proyecto hasta su operación y desmantelamiento. Es la herramienta clave para transformar una industria de alto impacto en una que contribuya activamente a la descarbonización y el cambio climático.

La huella de carbono no es solo un indicador ambiental; es una herramienta estratégica para anticipar riesgos, optimizar procesos y asumir una **posición de liderazgo climático** en el sector de la construcción. La **educación ambiental**, articulada con prácticas operativas y compromisos institucionales, permite avanzar hacia obras con **impacto positivo:** climáticamente responsables, éticamente conscientes y técnicamente innovadoras.

Calcular la huella de carbono permite identificar los puntos críticos de emisiones en obra. Estrategias como materiales de bajo carbono, reducción de transporte, energías limpias, y planificación logística forman parte de la educación orientada a la mitigación climática.

Las empresas están adoptando Iniciativas corporativas de Educación Ambiental para empleados, promoviendo principios de gestión responsables a través de programas de Educación Ambiental para sus empleados, como **beneficios para empleados "verdes":** incentivos que promueven comportamientos sostenibles entre sus empleados. Estos incluyen esquemas de "bicicleta al trabajo", la provisión de vehículos eléctricos como coches de empresa, "Climate Perks"[24] para fomentar viajes con bajas emisiones de carbono, y el establecimiento de asociaciones con organizaciones ambientales. (Mossy Earth, 2025) Estos beneficios no solo contribuyen a reducir la huella de carbono de la empresa, sino que también involucran activamente a los empleados en los objetivos de sostenibilidad, fortaleciendo su alineación y lealtad con los valores de la organización

6.1. Importancia estratégica de calcular la huella de carbono

La **huella de carbono** representa la totalidad de **emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)** expresadas en **toneladas de dióxido de carbono CO_2 equivalente (tCO_2e),** generadas directa o indirectamente por un proceso, producto o actividad. En el sector de la construcción, esta huella incluye desde la extracción de materias primas hasta la operación de maquinaria, transporte, montaje, mantenimiento y demolición.

Este sector es responsable, a nivel global, de aproximadamente el **39% de las emisiones de GEI,** desglosado entre:

- **11% por materiales y procesos constructivos** (huella de carbono incorporada).
- **28% por operación energética de edificaciones** (huella de carbono operativa) World GBC, 2019.



24. Es un esquema de beneficios laborales que recompensa a los empleados que optan por viajes terrestres o marítimos en lugar de volar, incentivando así la reducción de emisiones de carbono asociadas con los viajes aéreos. En esencia, ofrece días libres adicionales remunerados para viajes que no impliquen tomar un avión.

En Colombia, si bien los marcos regulatorios aún están en consolidación, existen lineamientos voluntarios e incentivos fiscales que promueven la medición y reducción de emisiones en proyectos de infraestructura, especialmente aquellos de gran escala o que buscan certificaciones sostenibles (EDGE, LEED, CASA Colombia).

6.2. Fuentes críticas de emisiones en obra

La medición de la huella de carbono en obras de construcción debe considerar los tres alcances definidos por el **GHG[25] Protocol (Greenhouse Gas Protocol):**

- **Alcance 1 (Emisiones directas):**
  - Combustión de diésel y gasolina en maquinaria pesada.
  - Generación in situ con plantas eléctricas.
  - Transporte propio (camiones, mezcladoras).
- **Alcance 2 (Emisiones indirectas por energía):**
  - Electricidad adquirida para iluminación de obra, oficinas temporales, sistemas de bombeo.
- **Alcance 3 (Otras emisiones indirectas):**
  - Producción y transporte de materiales (cemento, acero, cerámica).
  - Residuos generados y gestionados externamente.
  - Emisiones asociadas a viajes de personal, proveedores y subcontratistas.

6.3. Rol de la educación ambiental en la gestión de la huella de carbono

La educación ambiental orientada a la mitigación climática cumple tres funciones clave:

6.3.1. Concienciación

- Sensibiliza a todo el personal sobre:
  - La contribución del sector a la crisis climática.
  - Las implicaciones sociales, económicas y ecológicas de las emisiones de GEI.
  - La corresponsabilidad institucional y personal frente al cambio climático.

6.3.2. Formación técnica aplicada

- Capacita en:
  - Metodologías de cálculo de huella de carbono (ISO 14064-1, GHG Protocol, PAS 2050).
  - Herramientas de medición como Excel, SIMAP, plataformas EDGE, LCA Toolkit.
  - Uso de factores de emisión nacionales (IDEAM, UPME) e internacionales (IPCC, EPA).
  - Promueve el diseño de **planes de reducción de emisiones** integrados al ciclo de vida del proyecto.

6.3.3. Transformación operativa

- Fomenta prácticas de bajo carbono a través de:
  - Selección de materiales con menor "embodied carbón"[26] (cemento con adiciones puzolánicas, acero reciclado, madera certificada).
  - Uso de energías limpias (paneles solares, maquinaria eléctrica o híbrida).
  - Planificación logística eficiente: reducción de viajes, consolidación de entregas, sistemas colaborativos de transporte.

25. Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) es un marco globalmente reconocido para medir, gestionar y reportar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Proporciona estándares, herramientas y orientación para que empresas, gobiernos y otras entidades puedan cuantificar y divulgar sus emisiones de manera consistente y transparente, lo que permite establecer objetivos de reducción y monitorear el progreso

26. El carbono incorporado (embodied carbón) se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas con la producción, transporte y uso de un producto, desde la extracción de la materia prima hasta el final de su vida útil. En otras palabras, son las emisiones que se "incorporan" al producto durante su ciclo de vida completo.

6.4. Estrategias educativas para la mitigación de emisiones

6.4.1. Formación especializada

- Cursos para jefes de obra y profesionales en:
  - Gestión de la huella de carbono.
  - Innovación tecnológica en construcción sostenible.
  - Economía baja en carbono en proyectos de infraestructura.

6.4.2. Materiales didácticos y campañas internas

- Guías prácticas para reducción de emisiones en obra.
- Carteleras y pantallas informativas con indicadores de emisiones diarios.
- Boletines de "impacto climático evitado" por cada acción implementada.

6.4.3. Incentivos y reconocimiento

- Programas de "frente de obra carbono eficiente".
- Reconocimiento a contratistas y proveedores con menor impacto ambiental.
- Indicadores ambientales integrados a la evaluación del desempeño laboral.

6.5. Articulación con normativas e instrumentos nacionales

Aunque en Colombia no existe aún una normativa obligatoria de medición de huella de carbono para obras civiles, existen instrumentos orientadores:

- **Resolución 1447 de 2018 – IDEAM:** define el Sistema Nacional de Inventarios de GEI.
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC):** promueve acciones de mitigación sectoriales.
- **Decreto 926 de 2017:** reglamenta beneficios tributarios por inversiones en proyectos con reducción de emisiones verificables.
- **Guías del Minambiente y UPME** sobre carbono neutralidad y eficiencia energética.

6.6. Beneficios y valor agregado empresarial

Integrar la medición y reducción de huella de carbono como parte de la estrategia ambiental y educativa de una empresa constructora permite:

- **Acceso preferencial a licitaciones públicas o alianzas internacionales** con exigencias en sostenibilidad.
- **Cumplimiento de compromisos ESG y ODS,** especialmente:
  - **ODS 7:** Energía asequible y no contaminante.
  - **ODS 9:** Infraestructura resiliente y sostenible
  - **ODS 13**: Acción por el clima.
- **Reducción de costos operativos** por eficiencia en transporte, energía y materiales.
- **Reputación corporativa fortalecida,** como actor comprometido con la descarbonización de la economía.

7 Programa de Manejo Ambiental (PMA) y Educación Ambiental

Un Programa de Manejo Ambiental sin componente educativo es un instrumento incompleto. Solo cuando se articula la formación, la sensibilización y la apropiación social del conocimiento ambiental, el PMA se convierte en una **herramienta viva de sostenibilidad.** Invertir en educación ambiental dentro del PMA es **potenciar la resiliencia del proyecto, optimizar sus procesos y fortalecer su legitimidad** frente a la sociedad y el entorno que lo acoge.

El PMA debe incluir programas de educación ambiental para trabajadores, proveedores y comunidades. Se recomienda aplicar metodologías activas como talleres, señalización pedagógica y espacios de diálogo permanente.

7.1. Rol del PMA en la sostenibilidad de proyectos constructivos

El **Programa de Manejo Ambiental (PMA)** es el instrumento técnico-operativo mediante el cual se estructuran, organizan y ejecutan las medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados por un proyecto. En el sector de la construcción, el PMA es exigido por la autoridad ambiental como **componente obligatorio de los estudios ambientales,** y su implementación efectiva representa una de las claves para asegurar el cumplimiento normativo, la gestión integral del riesgo y la sostenibilidad del proyecto.

Una de las dimensiones menos aplicadas del PMA en la práctica es su **componente educativo.** Sin embargo, la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), el Decreto 1076 de 2015 y los lineamientos de la Ley 99 de 1993, reconocen que **la sensibilización y formación de los actores involucrados es un eje transversal de la gestión ambiental.**



7.2. La educación ambiental como componente estructural del PMA

Integrar la educación ambiental en el PMA no debe entenderse como una acción complementaria o simbólica, sino como una **línea programática con objetivos, recursos, cronogramas y resultados verificables.** Su propósito es promover un cambio de cultura y comportamiento socioambiental en los actores clave del proyecto: trabajadores, proveedores, directivos, subcontratistas y comunidades.

Este componente educativo ambiental debe contribuir a:

- Fortalecer la **cultura organizacional ambiental.**
- Minimizar los impactos a través de la **autorregulación informada.**
- Fomentar la **participación y la reflexión crítica** de todos los actores.
- Construir relaciones de confianza con las comunidades vecinas.
- Prevenir conflictos socioambientales mediante la **transparencia y comunicación pedagógica.**

7.3. Elementos del componente educativo ambiental del PMA

7.3.1. Públicos objetivo diferenciado

- **Personal operativo:** obreros, supervisores, técnicos en campo.

- **Personal directivo y administrativo:** gerencia de obra, logística, calidad.
- **Proveedores y contratistas:** empresas de transporte, suministro de materiales, manejo de residuos.
- **Comunidades:** residentes cercanos, líderes sociales, JAC, colegios, comerciantes del entorno.

7.3.2. Temáticas clave a desarrollar

- Manejo de residuos, ruido, aire, agua, suelo y biodiversidad.
- Protocolos ante situaciones de contingencia ambiental.
- Derechos y deberes ambientales del trabajador.
- Plan de acción ante emergencias ecológicas.
- Proyectos de restauración y compensación.

7.3.3. Metodologías activas recomendadas

- **Talleres participativos,** con actividades prácticas por roles de trabajo.
- **Señalización pedagógica** (infografías, códigos QR, pictogramas) en zonas de obra, patios, comedores, baños y accesos.
- **Charlas de obra** periódicas con temas ambientales, integradas al sistema de seguridad industrial.
- **Aulas ambientales móviles** o estaciones de sensibilización rotativas.
- **Materiales multimedia:** vídeos, podcasts, retos interactivos, boletines digitales.
- **Diálogos territoriales** con comunidades, con enfoque en cultura ambiental, percepciones de impacto y construcción de acuerdos.

7.3.4. Implementación y seguimiento

Para garantizar la eficacia del componente educativo ambiental, el PMA debe incluir:

- **Programación específica de actividades formativas** (frecuencia, duración, responsables).
- **Asignación de recursos técnicos y logísticos** para su desarrollo (formadores, materiales, espacios).
- **Indicadores de seguimiento y evaluación** como:
  - % de trabajadores capacitados.
  - Curva de aprendizaje de conocimientos.
  - Número de eventos pedagógicos realizados.
  - Impacto de la formación sobre comportamientos clave (residuos, EPP, contingencias).
- **Reportes mensuales y actas de ejecución,** auditables por la interventoría ambiental y la autoridad competente.

7.3.5. Marco normativo y técnico de referencia

- **Decreto 1076 de 2015,** artículos sobre instrumentos de gestión ambiental.
- **Ley 99 de 1993,** que establece la participación comunitaria y la educación ambiental como principio de gestión.
- **Resolución 472 de 2017 modificada por la resolución 1257 de 2021:** Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones
- **Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA)** – MAVD, MEN.
- **Guías de elaboración de PMA** de la ANLA, CVC, CAR, y autoridades regionales.
- **Guías de construcción sostenible** de Minvivienda, UPME y CAM.

7.3.6. Beneficios estratégicos de un PMA con enfoque educativo ambiental

- Reducción de errores operativos e infracciones ambientales.
- Mejora en la relación con las autoridades ambientales e interventorías.
- Mayor aceptación comunitaria del proyecto.
- Empoderamiento del personal frente a su rol ambiental.
- Cumplimiento proactivo del marco normativo.
- Posibilidad de integrar criterios de sostenibilidad en procesos de certificación (LEED, CASA, EDGE).



Estrategias y metodologías de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción

8

La educación ambiental en la construcción **no es un lujo ni un cumplimiento formal,** sino un **pilar estratégico para el éxito técnico, ambiental y social del proyecto.** Una obra que educa construye no solo infraestructuras, sino cultura, corresponsabilidad y respeto por el entorno. Invertir en estrategias pedagógicas creativas, adaptadas y constantes fortalece la legitimidad del proyecto, mejora la eficiencia operativa, reduce los impactos ambientales y **empodera a las personas como agentes activos de sostenibilidad.**

El sector de la construcción es uno de los más diversos y complejos en términos de actores involucrados, niveles educativos, culturas organizacionales y territorios intervenidos. Esta diversidad exige que los programas de **educación ambiental sean diseñados con enfoque diferencial y metodologías activas e incluyentes**, que garanticen apropiación, impacto y sostenibilidad en la curva de aprendizaje.

La educación ambiental en este sector no puede reducirse a inducciones generales o capacitaciones aisladas, requiere ser entendida como un proceso de formación para la comprensión **estratégica sistemática de gestión del conocimiento, transformación cultural y reducción de impactos socioambientales,** integrando tecnologías educativas, pedagogías innovadoras, participativas y comunicación estratégica; se deben identificar públicos diferenciados (obreros, ingenieros, comunidades). Las estrategias incluyen charlas, afiches, plataformas digitales y gamificación. Es esencial fomentar la participación y la apropiación del conocimiento ambiental.

8.1. Identificación de públicos objetivo diferenciado

Para una intervención pedagógica efectiva, se debe identificar el público objetivo a impactar, e identificar roles y competencias de cada uno de los actores, en el marco de la Ciencia Ciudadana y el Monitoreo Comunitario, según su rol, nivel de responsabilidad y tipo de interacción con el proyecto:

A. Públicos internos

- **Obreros y personal operativo:** cuadrillas de construcción, mantenimiento, limpieza, transporte, maquinaria.
- **Técnicos y profesionales:** ingenieros residentes, supervisores, arquitectos, jefes de frente, auxiliares de seguridad.
- **Administrativos y directivos:** gerentes de proyecto, responsables de logística, RRHH, compras, calidad.

B. Públicos externos

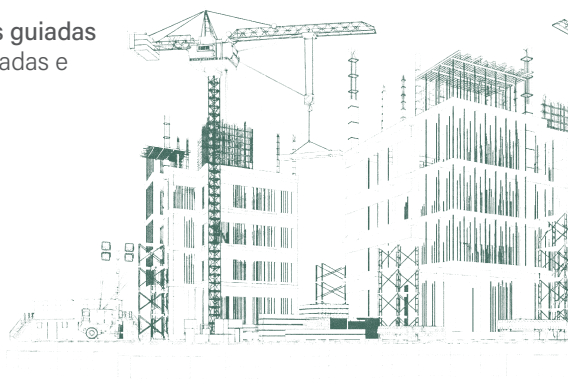
- **Proveedores y contratistas:** empresas de materiales, transporte, servicios temporales.
- **Comunidades del entorno:** residentes, Juntas de Acción Comunal (JAC), instituciones educativas, organizaciones sociales, recicladores.

8.2. Estrategias educativo-ambientales multicanal y multimodal

El diseño metodológico debe integrar **canales diversos, formatos flexibles y herramientas accesibles,** adaptadas al contexto de la obra y al perfil de cada grupo.

A. Modalidades presenciales

- **Charlas de seguridad y ambiente** al inicio de jornada.
- **Talleres participativos** (tipo escuela de obra): con dramatizaciones, resolución de casos, mapas de riesgos.
- **Rutas ambientales guiadas** por la obra, señalizadas e interactivas.



- **Foros comunitarios** de diálogo sobre impactos, acuerdos y monitoreo.

B. Materiales impresos y visuales

- **Afiches y señalización ambiental** (colores, pictogramas, mensajes breves y multilingües).
- **Manual del trabajador ambientalmente responsable.**
- **Cartillas didácticas** por temática: residuos, agua, biodiversidad, ruido, aire.

C. Plataformas digitales y TIC

- **Códigos QR en puntos de obra** para acceso a cápsulas educativas o manuales digitales.
- **Plataformas LMS corporativas** con rutas de aprendizaje por perfil.
- **Aplicaciones móviles** con módulos de microlearning, trivias, retos y seguimiento de desempeño ambiental.

D. Enfoques lúdicos y experienciales

- **Gamificación:** competencias por cuadrillas (ej. "la cuadrilla más limpia", "los guardianes del ruido").
- **Teatro de obra** con mensajes ambientales.
- **Simuladores de impactos** (construcción vs conservación).
- **Museos temporales ambientales** o estaciones sensoriales en zonas de descanso.

8.3. Principios pedagógicos orientadores

La efectividad de la educación ambiental en construcción depende de respetar e implementar principios como:

- **Pertinencia cultural y territorial:** contenidos adaptados al lenguaje, contexto y creencias del grupo.
- **Interactividad:** promover diálogo horizontal, preguntas, construcción colectiva.
- **Aprendizaje situado:** casos reales, errores comunes, ejemplos de la propia obra.
- **Retroalimentación constante:** encuestas de percepción, sugerencias, evaluación de aprendizajes.
- **Acción transformadora:** pasar de la concienciación al cambio de comportamiento y mejora de procesos.

8.4. Seguimiento y evaluación del impacto educativo ambiental

Todo programa educativo ambiental debe contar con mecanismos claros para evaluar su eficacia. Se recomienda:

- **Indicadores de proceso:**
  - Número de personas capacitadas.
  - Número de eventos realizados.
  - Alcance de materiales distribuidos.
- **Indicadores de resultado:**
  - Cambio en comportamientos observables (uso de EPP, clasificación de residuos, uso eficiente del agua).
  - Reducción de incidentes ambientales por error humano.
  - Aumento en la participación voluntaria en actividades ambientales.
  - Herramientas:
  - Listas de asistencia.
  - Rúbricas de observación.
  - Pruebas rápidas de conocimiento.
- **Bitácoras de cambio de comportamiento.**

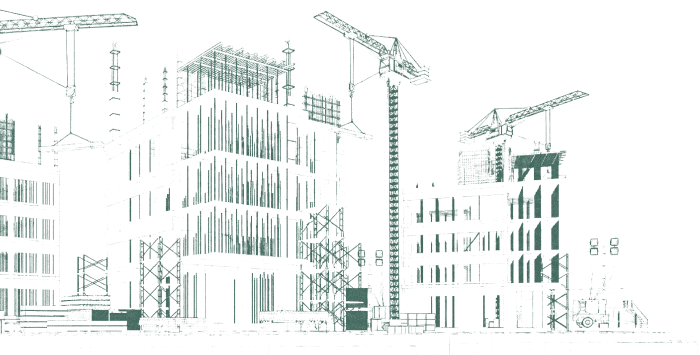


9 Evaluación y seguimiento de los lineamientos de Educación Ambiental

El seguimiento y evaluación de los lineamientos de educación ambiental no son simples formalidades, sino **componentes estratégicos para la efectividad, credibilidad y sostenibilidad del proyecto.** medir es transformar, evaluar es garantizar que la educación ambiental deje huella más allá del aula o el taller, y se traduzca en **acciones concretas, cambios duraderos y beneficios reales para el ambiente, las comunidades y las organizaciones.**



Fuente: Elaboración propia



Se recomienda establecer indicadores de cumplimiento, realizar seguimientos periódicos, y aplicar mecanismos de mejora continua de la mano con el cumplimiento normativo requerido para los proyectos de construcción. La matriz de indicadores es una herramienta clave para esta tarea al interior de un Proyecto.

9.1. Importancia del seguimiento en la gestión educativa ambiental

Una estrategia de educación ambiental efectiva en el sector de la construcción no solo debe planearse e implementarse, sino también **medirse, evaluarse y retroalimentarse** de forma sistemática. La evaluación y el seguimiento permiten:

- **Verificar el cumplimiento** de los objetivos pedagógicos y ambientales trazados.
- **Identificar brechas** entre la formación impartida y los cambios de comportamiento observados.
- **Corregir y ajustar** metodologías, contenidos y públicos meta.
- **Sustentar técnica y documentalmente** los avances del componente educativo ante autoridades ambientales e interventorías.
- **Generar evidencia para la mejora continua** del desempeño ambiental del proyecto.

9.2. Componentes del sistema de evaluación y seguimiento

9.2.1. Diseño de indicadores

Los indicadores deben ser **claros, medibles, pertinentes y comparables en el tiempo,** alineados con los objetivos de los lineamientos de educación ambiental. Se pueden estructurar en tres niveles:

- **Indicadores de proceso (ejecución):**
  - Número de personas capacitadas por perfil (obreros, profesionales, comunidad).
  - Número de actividades educativo-ambientales realizadas (talleres, charlas, campañas).
  - Número de materiales educativo-ambientales distribuidos (afiches, manuales, videos).
- **Indicadores de resultado (aprendizaje):**
  - Nivel de apropiación del conocimiento (evaluaciones pre y post capacitación).
  - Aplicación de buenas prácticas (ej. clasificación de residuos, ahorro de agua).
  - Cantidad de residuos de construcción y demoliciones aprovechados en obra
- **Indicadores de impacto (transformación):**
  - Reducción de incidentes sogcioambientales atribuibles al error humano.
  - Mejora en los indicadores de gestión socioambiental (menos vertimientos, mejor separación de RCD, reducción de consumo energético).
  -

9.2.2. Frecuencia de monitoreo

La evaluación debe realizarse de manera periódica, según la fase del proyecto:

- **Mensual o bimestral:** seguimiento a cumplimiento de cronograma educativo y asistencia.
- **Trimestral o semestral:** evaluación de resultados e impacto, con análisis cualitativo y cuantitativo.
- **Anual o por hito constructivo:** evaluación integral con ajustes estratégicos.

9.2.3. Responsables del seguimiento

El seguimiento debe estar a cargo del **responsable ambiental del proyecto,** en coordinación con:

- Área de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Responsables de calidad y logística.
- Interventoría ambiental.
- Comunidad (en proyectos con participación territorial).

9.3. Herramientas y metodologías para el seguimiento

9.3.1. Matriz de Indicadores de Educación Ambiental

La matriz diseñada para este proyecto contiene:

- **Columnas para cada indicador** con su ID, definición, línea de base, frecuencia, unidad de medida, fuente de verificación y metas.

- **Campos dinámicos por periodo** (mensual, trimestral, semestral).
- Fórmulas para validar el cumplimiento automáticamente (Sí/No).
- Espacios para observaciones cualitativas y lecciones aprendidas.

Esta herramienta facilita:

- **Trazabilidad histórica** del componente educativo.
- **Visualización clara de resultados.**
- **Toma de decisiones basada en datos** para ajustes y mejoras.
- **Documentación verificable** para informes a autoridades o procesos de certificación.

9.3.2. Instrumentos de campo

- Fichas de asistencia y participación.
- Evaluaciones diagnósticas y finales.
- Bitácoras de observación de comportamientos ambientales.
- Entrevistas semiestructuradas con personal clave.
- Reportes fotográficos y audiovisuales de actividades.

9.4. Mecanismos de mejora continua

Toda estrategia de evaluación debe incluir mecanismos de ajuste estructurados:

- **Ciclos de retroalimentación** interna entre equipos pedagógicos, técnicos y de gestión ambiental.
- **Espacios participativos de reflexión y coevaluación** con los públicos meta (obreros, técnicos, comunidad).
- **Ajustes en contenidos, tiempos, metodologías o materiales** según los hallazgos de seguimiento.
- **Sistematización de experiencias exitosas y buenas prácticas,** como insumo para futuras obras o replicabilidad institucional.



Rol del profesional socio-ambiental en el proyecto

10

El profesional socioambiental en el marco de la educación ambiental no es solo un técnico que vigila indicadores. Es un facilitador del cambio, un gestor del conocimiento ambiental aplicado, y un constructor de relaciones sostenibles entre la obra, la naturaleza y la sociedad.

Su papel es clave para garantizar que los proyectos no solo cumplan con los estándares ambientales, sino que contribuyan activamente a formar una cultura de sostenibilidad en el sector constructor y en los territorios donde actúan. Su impacto, aunque a veces invisible, es profundamente estructural y transformador.

10.1. Cumplimiento al liderazgo transformador

En un contexto donde el sector de la construcción es simultáneamente motor de desarrollo e importante generador de impactos socioambientales, el **profesional socioambiental** asume un papel que va mucho más allá del control y el cumplimiento normativo. En el marco de la educación ambiental, su rol evoluciona hacia el **liderazgo técnico-pedagógico, la gestión del cambio organizacional y la articulación con actores del territorio.** Este profesional actúa como **puente entre el conocimiento técnico, la normativa ambiental, la ética profesional y las dinámicas sociales** que rodean cada proyecto constructivo.

10.2. Funciones clave del profesional ambiental en proyectos de construcción

10.2.1. Diseño e implementación del componente educativo ambiental

- **Elaborar el Plan de Educación Ambiental** como parte del PMA, con objetivos, públicos meta, contenidos, cronogramas e indicadores.
- Identificar **temas prioritarios** de capacitación según los impactos y etapas constructivas.
- **Diseñar metodologías activas** y adaptadas al perfil sociolaboral de los públicos (obreros, técnicos, comunidades).

10.2.2. Facilitación de procesos formativos

- Actuar como **formador directo** en talleres, charlas, inducciones y procesos de capacitación continua.
- Apoyar la elaboración de **material pedagógico contextualizado** (manuales, videos, infografías, señalética ambiental).
- Promover el uso de **TIC, recursos multimedia y plataformas digitales** para la formación ambiental.

10.2.3. Evaluación, seguimiento y mejora continua

- Monitorear el cumplimiento del componente educativo ambiental del PMA mediante **indicadores cuantitativos y cualitativos.**
- Aplicar instrumentos de evaluación de aprendizajes, actitudes y comportamientos ambientales.
- Proponer **ajustes pedagógicos** según los resultados obtenidos y las particularidades de cada frente de obra.

10.2.4. Gestión de la cultura ambiental organizacional

- Identificar resistencias culturales o prácticas rutinarias que afecten la gestión ambiental.



- Impulsar **procesos de transformación de hábitos,** basados en valores de sostenibilidad, corresponsabilidad y ética territorial.
- **Sensibilizar a líderes internos y externos** sobre su rol en la sostenibilidad de la obra y su huella social y ambiental.

Articulación con actores institucionales y comunitarios

- Coordinar con las **autoridades ambientales** el reporte de avances, requerimientos y cumplimiento educativo del PMA.
- Facilitar procesos de **educación ambiental participativa** con comunidades vecinas (escuelas, asociaciones, líderes locales).
- Vincular al proyecto con los instrumentos regionales de educación ambiental Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEAS, Proyectos Ambientales Escolares PRAES, Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental PROCEDAS). Y otras estrategias que hacen parte de la Política Nacional de Educación Ambiental

10.2.5. Competencias esenciales del profesional educativo ambiental

Para desempeñar eficazmente su rol en el marco educativo, el profesional ambiental debe combinar:

- **Sólida formación técnica** en legislación ambiental, evaluación de impactos, gestión de residuos, cambio climático, biodiversidad, etc.
- **Habilidades pedagógicas** y didácticas: saber comunicar, formar, motivar, construir conocimiento en entornos diversos.
- **Capacidad de liderazgo y diálogo intersectorial,** actuando como referente transversal en el equipo del proyecto.
- **Enfoque territorial y cultural:** comprensión del contexto local, respeto por el saber comunitario, capacidad de adaptación.
- **Manejo de herramientas digitales y tecnológicas** aplicables a procesos formativos y de monitoreo participativo.

10.2.6. Retos y oportunidades del rol ambiental en obra

Retos comunes:

- Falta de tiempo en obra para realizar actividades formativas.
- Resistencia del personal operativo a los procesos educativos.
- Falta de recursos o visibilidad del componente educativo frente a otros aspectos del proyecto.
- Desconexión entre la planeación ambiental del PMA y las decisiones cotidianas de obra.

Oportunidades:

- Posicionarse como **referente estratégico y transversal** en el proyecto.
- Generar **transformaciones culturales positivas y duraderas** en el equipo.
- Fortalecer la **reputación socioambiental de la empresa** y del proyecto.
- **Innovar en pedagogías ambientales** aplicadas a entornos de alta complejidad operativa.

10.2.7. Perfil Funcional del Profesional Socioambiental para Proyectos de Construcción e Infraestructura

A. Cargo

Profesional Ambiental del Proyecto

B. Dependencia

Coordinación Ambiental / Dirección Técnica del Proyecto

C. Ubicación

Campo (obra) y oficina técnica, con trabajo de campo frecuente.

D. Propósito del Cargo

Planear, ejecutar, coordinar y hacer seguimiento a las acciones del componente ambiental del proyecto, con énfasis en el cumplimiento del PMA, la normativa vigente y la implementación de estrategias de educación ambiental.

E. Responsabilidades Clave

- Diseñar e implementar el plan de educación ambiental del PMA.
- Acompañar técnicamente la ejecución del componente ambiental del proyecto.
- Facilitar procesos formativos para trabajadores, comunidad y contratistas.
- Realizar monitoreo ambiental y evaluación participativa de resultados.
- Elaborar informes técnicos para autoridades ambientales e interventorías.
- Coordinar con el equipo de seguridad, calidad, logística y comunidad.

F. Perfil Requerido

- Profesional en Ingeniería Ambiental, Ecología, Biología, Educación Ambiental o afines.
- Deseable formación complementaria en pedagogía o gestión social.
- Experiencia mínima de 3 años en gestión ambiental de obras.
- Capacidad para facilitar procesos educativos y comunicarse con diversos públicos.
- Conocimiento sólido de normativa ambiental colombiana y estándares de sostenibilidad.

G. Indicadores Clave de Desempeño

- Cumplimiento del cronograma de capacitaciones.
- Nivel de apropiación de prácticas ambientales en campo.
- Número de no conformidades ambientales corregidas a tiempo.
- Calidad de los informes entregados.
- Participación y satisfacción de los públicos formados.



11 Enfoque diferencial y de género en la Educación Ambiental para proyectos de construcción

La educación ambiental inclusiva es un derecho y una oportunidad para construir **infraestructuras verdaderamente sostenibles, humanas y coherentes con la diversidad del país.** Incorporar enfoques diferenciales y de género no es solo un acto de justicia, sino una **estrategia de calidad educativa, sostenibilidad cultural y legitimidad social del proyecto.**

La educación ambiental en el sector de la construcción debe reconocer y responder a las **diversidades socioculturales, de género, etarias y étnicas** presentes en los territorios intervenidos. Un enfoque homogéneo no es suficiente: se requiere integrar **perspectivas diferenciales y de género** que aseguren que los procesos formativos no solo informen, sino **transformen condiciones de exclusión, desigualdad y vulnerabilidad** históricamente arraigadas.

Este enfoque está alineado con:

- El **Artículo 13 de la Constitución Política de Colombia** (principio de igualdad y no discriminación).
- La **Ley 1257 de 2008** sobre derechos de las mujeres.
- La **Ley 70 de 1993** (población afrocolombiana) y la jurisprudencia de la Corte Constitucional sobre pueblos étnicos.
- La **Política Nacional de Equidad de Género y la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA).**

11.1. Educación ambiental con enfoque de género

En contextos de obra, **las mujeres enfrentan desigualdades múltiples**:



- Subrepresentación en roles técnicos y de liderazgo.
- Exposición diferenciada a riesgos ambientales (baños sin condiciones adecuadas, falta de dotación).
- Invisibilizarían en los procesos de toma de decisiones sobre los impactos del proyecto en el entorno.

Estrategias sugeridas:

- Crear espacios de formación exclusivos o priorizados para mujeres trabajadoras, lideresas comunitarias y madres cabeza de hogar.
- Incorporar temáticas como salud ambiental femenina, justicia ambiental con enfoque de género y ecofeminismo.
- Garantizar participación efectiva de mujeres en comités ambientales y espacios de control social.

11.2. Educación ambiental con enfoque étnico y territorial

En muchas regiones, los proyectos de infraestructura se desarrollan en territorios habitados por **comunidades afrodescendientes, indígenas o campesinas,** quienes poseen una relación ancestral con la tierra, el agua y la biodiversidad.

Consideraciones clave:

- Reconocimiento del **saber ambiental propio** y de las prácticas de cuidado tradicionales como parte válida de la educación ambiental.
- Adaptación lingüística y cultural de los contenidos formativos (traducciones, simbologías locales, rituales).
- Realización de actividades conjuntas con **mayores, sabedores y liderazgos comunitarios,** integrando las estrategias del proyecto a los calendarios ecológicos y cosmogonías propias.

11.3. Educación ambiental con enfoque etario: niñez y juventudes

En entornos urbanos y rurales, los niños, niñas y adolescentes son especialmente vulnerables a los impactos ambientales y sociales de las obras, pero también **pueden convertirse en agentes de cambio.**

Acciones recomendadas:

- Alianzas con colegios del entorno para desarrollar proyectos escolares en torno al ambiente y la obra.
- Rutas ambientales infantiles y juveniles con lenguaje accesible, dinámico y sensorial.
- Juegos de roles, retos, historietas o plataformas interactivas para promover el aprendizaje ambiental desde edades tempranas.

11.4. Recomendaciones operativas para implementación

Dimensión	Recomendación
Planeación	Incluir variable de género, etnicidad y edad en el diagnóstico socioambiental del proyecto.
Diseño pedagógico	Adaptar contenidos, formatos y metodologías según los perfiles y necesidades de los grupos diferenciales.
Participación	Garantizar vocería de mujeres, jóvenes, comunidades étnicas en espacios de seguimiento ambiental.
Evaluación	Incluir indicadores de equidad (porcentaje de mujeres capacitadas, satisfacción de grupos étnicos, inclusión de saberes locales).



12 Certificaciones ambientales voluntarias

Las certificaciones ambientales voluntarias no solo mejoran el perfil del proyecto, sino que fortalecen la competitividad empresarial y el compromiso ambiental institucional. La educación ambiental es un componente transversal para alcanzarlas con éxito, al alinear prácticas técnicas con aprendizajes, valores y cultura organizacional.

Además del cumplimiento normativo obligatorio, las empresas del sector de la construcción están optando por sistemas de certificación ambiental voluntaria como una estrategia para mejorar su desempeño ambiental, posicionamiento en el mercado y acceso a financiamiento verde. Estas certificaciones promueven estándares superiores en eficiencia energética, reducción de emisiones, uso racional de recursos y calidad ambiental del entorno construido.

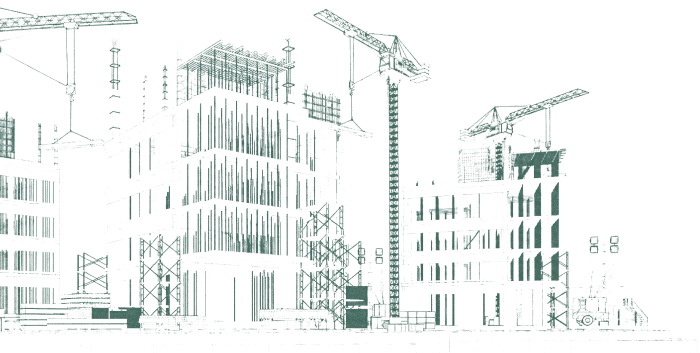
La educación ambiental, en este contexto, se convierte en un factor clave de competitividad, al facilitar la implementación técnica de los requisitos y fomentar una cultura organizacional orientada al mejoramiento continuo.

12.1. Educación ambiental como habilitador de certificaciones

Estas certificaciones exigen no solo medidas técnicas sino también cambios culturales dentro de la obra y sus comunidades. La educación ambiental permite:

- Capacitar al personal de obra y a los residentes sobre prácticas de eficiencia energética, manejo adecuado de residuos y uso responsable del agua.
- Generar comportamientos sostenibles que garanticen el desempeño esperado de la construcción.
- Aumentar la aceptación comunitaria del proyecto, mejorando la percepción del entorno construido.
- Facilitar el cumplimiento de criterios sociales y de participación que muchas certificaciones internacionales valoran.





Principales certificaciones voluntarias aplicables

Certificación	Enfoque principal	Aplicabilidad	Enlace
EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) – IFC	Eficiencia energética, agua y materiales con reducción del 20% frente a una línea base local	Proyectos de vivienda, comercio, educación, hospitales	https://edgebuildings.com
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – USGBC	Sostenibilidad integral del edificio: materiales, energía, agua, ubicación, bienestar	Edificaciones comerciales, institucionales y residenciales	https://www.usgbc.org/leed
CASA Colombia (Certificación de Sostenibilidad para Vivienda) – Minvivienda	Alineada con el contexto colombiano: bienestar térmico, ahorro de agua, residuos, confort	Vivienda de interés social, media y prioritaria	https://www.minvivienda.gov.co
Sello Ambiental Colombiano	-Hacer uso sostenible de los recursos que emplea (materia prima en insumos). -Utilizar materias primas que no sean los ibas para el medio ambiente. -Emplear procesos de producción que involucran menos energía o que hacen uso de fuentes de energía renovables. Considerar aspectos de reciclaje, reutilización o biodegradabilidad. Usar materiales de empaque preferiblemente reutilizables o biodegradables y en cantidades mínimas. Emplear tecnologías limpias o que generen menor impacto relativo sobre el ambiente. Indicar al consumidor la mejor forma para la disposición final.	Desarrollo de edificaciones sostenibles	https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/sello-ambiental-colombiano-sac/



13 Conclusiones

La elaboración de los **Lineamientos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción en Colombia** responde a la necesidad urgente de **orientar el desarrollo de la infraestructura nacional hacia modelos sostenibles, resilientes y ambientalmente responsables.** A lo largo del documento se han identificado las principales fases del ciclo constructivo, sus respectivos tensionantes ambientales y las estrategias educativas necesarias para prevenir, mitigar o compensar los impactos generados.

Las siguientes son las conclusiones clave del proceso:

A. El sector construcción es uno de los mayores generadores de presión sobre el ambiente en Colombia. Su transformación hacia la sostenibilidad requiere la incorporación sistemática de la educación ambiental como instrumento de gestión, prevención y corresponsabilidad.

B. Cada fase del proceso constructivo (preparación del sitio, ejecución de obra, manejo de residuos, consumo de agua y energía, transporte, cierre) contiene puntos críticos donde el conocimiento, la sensibilización y la formación pueden cambiar conductas y decisiones, reduciendo significativamente el daño ambiental.

C. La educación ambiental aplicada en el sector de la construcción debe ser activa, contextualizada, diferenciada por públicos y orientada a la transformación de la cultura organizacional y comunitaria. No basta con cumplir con talleres mínimos: se requiere una política interna de formación ambiental continua.

D. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se fortalece cuando incorpora un componente educativo robusto, medible y participativo. La educación ambiental dentro del PMA no es un accesorio: es la garantía de que las medidas propuestas se internalicen y operativicen en todos los niveles del proyecto.



E. La medición de avances a través de una matriz de indicadores estructurada, como la propuesta en este documento, permite articular la planeación con la evaluación, la mejora continua y la rendición de cuentas tanto al interior de la organización como ante autoridades y comunidades.

F. Los principios de ética ambiental, corresponsabilidad territorial, regeneración ecosistémica y justicia climática deben guiar la implementación de los lineamientos, reconociendo que la sostenibilidad no es solo técnica, sino profundamente política y humana.

13.1. Recomendaciones

13.1.1. Para empresas constructoras y gremios del sector

- Adoptar estos lineamientos como base para el desarrollo de **protocolos internos de educación ambiental,** aplicables a todos los proyectos y adaptables a distintos contextos.
- Invertir en la **capacitación continua del talento humano,** con formación técnica, pedagógica y ambiental desde la dirección hasta el nivel operativo.
- Incorporar la educación ambiental como parte integral de sus estrategias de **Responsabilidad Social Empresarial (RSE)** y compromisos ESG.
- Reportar públicamente los avances en materia de formación ambiental, indicadores de impacto y transformaciones organizacionales, como parte de una **gestión transparente y responsable.**

13.1.2. Para autoridades ambientales y entes territoriales

- Exigir, verificar y acompañar la implementación del componente educativo en todos los **Planes de Manejo Ambiental,** tanto en proyectos con licencia ambiental

como en aquellos con impactos significativos no licenciables.

- Promover convenios y alianzas con el sector privado y educativo para fortalecer las capacidades pedagógicas de los equipos ambientales de obra.
- Vincular estos lineamientos con las políticas y programas regionales de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, CIDEA), para articular los proyectos con los territorios y comunidades.

13.1.3. Para instituciones educativas, técnicas y de formación laboral

- Integrar en sus currículos y programas de formación en construcción civil, arquitectura, ingeniería y técnicas de obra, **contenidos de educación ambiental aplicada al ciclo constructivo.**
- Desarrollar módulos de formación continua o diplomados específicos en **educación ambiental para profesionales del sector constructor,** con enfoque técnico, participativo y normativo.

13.1.4. Para organismos multilaterales y entes de cooperación

- Incorporar estos lineamientos como referencia en proyectos de financiación de **infraestructura con enfoque climático y social.**
- Apoyar procesos de evaluación de impacto educativo, **sistematización de experiencias y construcción de buenas prácticas replicables.**

13.2. Llamado a la acción

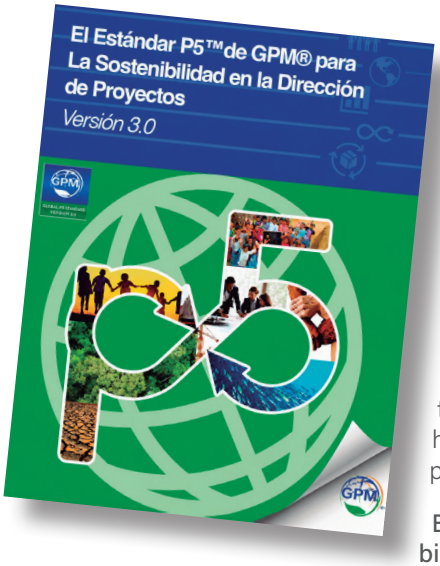
Se convoca a todos los actores públicos, privados y comunitarios vinculados al desarrollo de infraestructura en Colombia a **adoptar estos lineamientos como herramienta viva, no como documentos normativos, sino como guías de transformación ética, técnica y cultural del sector construcción.**

La **educación ambiental es un derecho, un deber y una oportunidad.** Es la vía para hacer de cada proyecto no solo una obra construida, sino una obra consciente, regenerativa y coherente con los desafíos ambientales y sociales de nuestro tiempo.



14 La planificación, Construcción y Responsabilidad Empresarial

14.1. Que es Green Project Management (GPM)- P5?



Green Project Management (GPM)-P5 es un estándar integral para la sostenibilidad en la gestión de proyectos, desarrollado por Green Project Management (GPM), la organización de entrenamiento en sostenibilidad más grande del mundo. Su objetivo principal es guiar a los gerentes de proyectos y organizaciones para integrar prácticas sostenibles en sus procesos de gestión de proyectos.

En la actualidad, la sostenibilidad ha dejado de ser una tendencia para convertirse en una necesidad urgente. Frente a los crecientes desafíos ambientales, las empresas están llamadas a actuar con ética y responsabilidad social, adoptando prácticas sostenibles en todos sus procesos. Las organizaciones que prioricen la sostenibilidad tendrán una ventaja competitiva en el mercado y contribuirán a un futuro mejor para todos.

14.2. Incorporación de P5 PRiSM en la Educación Ambiental del Sector de la Construcción en Colombia

La metodología P5 PRiSM (PRoject Integrating Sustainability Measures), desarrollada por Green Project Management (GPM), ofrece un marco robusto para la gestión sostenible de proyectos, expandiendo el concepto tradicional de la triple cuenta de resultados (personas, planeta, beneficios) a cinco elementos interconectados: Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad. Su integración en los lineamientos de educación ambiental en el sector de la construcción en Colombia puede catalizar una transformación significativa hacia prácticas más sostenibles y responsables.



El P5 PRiSM: Un Marco para la Sostenibilidad en Proyectos

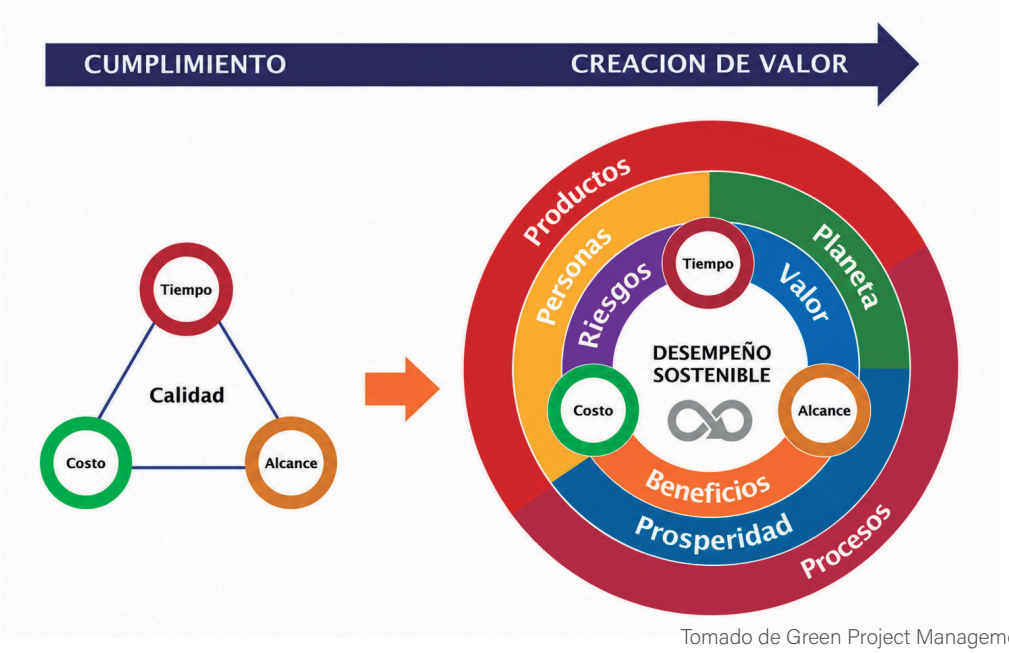
P5 PRiSM es una metodología estructurada y basada en procesos que integra la sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto. Fue desarrollada por GPM en 2013 y se basa en sus Estándares P5 para la Sostenibilidad en la Gestión de Proyectos. Los cinco elementos P5 son:

Producto (Product): Se refiere a los impactos del ciclo de vida del resultado del proyecto, incluyendo diseño, producción, uso y disposición. En construcción, esto implica el uso de materiales sostenibles, diseño para la eficiencia energética y la minimización de residuos en la fase de uso y fin de vida útil.

Proceso (Process): Se enfoca en la sostenibilidad de los procesos de gestión del proyecto, incluyendo gobernanza, gestión de recursos y mejora continua. Esto abarca desde la planificación hasta la ejecución, monitoreo y control, asegurando que las prácticas de construcción sean sostenibles.

Personas (People): Aborda los impactos sociales del proyecto en los grupos de interés y las comunidades. En el sector de la construcción, esto incluye la seguridad

Enfoque de la Dirección de Proyectos



Tomado de Green Project Management (GPM)- P5

laboral, el bienestar de los trabajadores, la participación comunitaria y la equidad social en el acceso a los beneficios del proyecto.

Planeta (Planet): Se centra en la protección y regeneración de los ecosistemas. Esto implica la reducción de la huella ambiental, la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático en todas las fases del proyecto de construcción.

Prosperidad (Prosperity): Busca asegurar que el valor económico no se concentre en unos pocos, sino que se distribuya equitativamente, creando oportunidades para todos. En construcción, esto se traduce en la creación de empleo local, el apoyo a cadenas de suministro sostenibles y la generación de valor a largo plazo para la comunidad.

Las características clave de PRiSM incluyen objetivos de proyecto sociales y ambientales arraigados, un Plan de Gestión de Sostenibilidad (SMP) definido para cada proyecto, y la realización de un análisis de impacto holístico que mide los efectos de los entregables y el proceso del proyecto en los cinco elementos P5. Sus principios fundamentales abarcan el compromiso y la rendición de cuentas, la ética en la toma de decisiones, la transparencia y la integración, el desarrollo basado en principios y valores, la equidad social y ecológica, y la prosperidad económica.

14.3. La Construcción como Sector Estratégico para la Sostenibilidad y la Educación Ambiental

El sector de la construcción es uno de los mayores consumidores de elementos de la naturaleza y generadores de residuos, con un impacto significativo en el ambiente y las comunidades. Por lo tanto, la integración de la sostenibilidad en sus prácticas es crucial. La demanda de sostenibilidad en los negocios es una necesidad fundamental, impulsada por consumidores e inversores que exigen responsabilidad y acción en el impacto ambiental y social. Un 86% de los consumidores cree que las empresas deben abordar los problemas ambientales, y los criterios ESG son cada vez más decisivos en las decisiones de inversión. Esto hace que la educación ambiental en este sector sea no solo una cuestión ética, sino una estrategia de negocio vital.

14.4. Sinergias entre P5 PRiSM y la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) de Colombia

La PNEA de Colombia, con su enfoque sistémico del ambiente y la formación integral del ser humano, proporciona un terreno fértil para la integración de P5 PRiSM.

Alineación Conceptual:

Visión Holística: La visión sistémica de la PNEA se complementa perfectamente con el enfoque holístico de P5 PRiSM, que considera las interconexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de un proyecto. Esto permite que la educación ambiental en el sector de la construcción vaya más allá de la mera mitigación de impactos para abordar la creación de valor sostenible.

Formación Integral: La PNEA busca la formación integral del ser humano, lo que se alinea con el principio de "Personas" de P5 PRiSM, que enfatiza la participación de los grupos de interés, la equidad y el empoderamiento de las comunidades afectadas por los proyectos de construcción.

Ética y Valores: Los principios de PRiSM de ética y toma de decisiones, transparencia y equidad social y ecológica refuerzan el objetivo de la PNEA de reconstruir una cultura hacia una ética ambiental y promover proyectos con perspectiva de género y participación ciudadana.

14.5. Integración en Instrumentos de la PNEA:

PRAE (Proyectos Ambientales Escolares) en Construcción: Los PRAE pueden adoptar la metodología P5 PRiSM para diseñar y ejecutar proyectos de construcción a pequeña escala dentro de las instituciones educativas o sus comunidades. Por ejemplo, los estudiantes podrían diseñar un "aula verde" utilizando materiales reciclados (Producto), planificar el proceso de construcción minimizando residuos (Proceso), involucrar a la comunidad en la construcción (Personas), evaluar el impacto ambiental de los materiales (Planeta) y calcular los beneficios económicos a largo plazo (Prosperidad). Esto transformaría los PRAE en laboratorios vivos de construcción sostenible.

PROCEDAs (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental) en Comunidades Afectadas por la Construcción: Las comunidades pueden utilizar el marco P5 PRiSM para evaluar y monitorear el impacto de grandes proyectos de infraestructura. Un PROCEDA podría capacitar a los ciudadanos para realizar un análisis de impacto (Impact Analysis) de un proyecto de construcción en su territorio, identificando cómo afecta a las personas, el planeta y su prosperidad local. Esto empoderaría a las comunidades para exigir responsabilidad y participar activamente en la toma de decisiones sobre proyectos que los afectan.

CIDEAs (Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental): Los CIDEA pueden promover la adopción de P5 PRiSM en el sector de la construcción a través de la coordinación intersectorial. Podrían organizar talleres y capacitaciones para profesionales de la construcción, funcionarios públicos y educadores ambientales sobre cómo aplicar P5 PRiSM, facilitando el intercambio de mejores prácticas y la creación de redes de conocimiento.

14.6. P5 PRiSM como Herramienta para la Educación Ambiental Transformadora en la Construcción

La metodología P5 PRiSM es inherentemente transformadora, ya que va más allá del cumplimiento normativo para impulsar un cambio sistémico en la gestión de proyectos.

- **Aprendizaje Experiencial:** La aplicación de P5 PRiSM en proyectos reales o simulados en el sector de la construcción fomenta el "aprender haciendo". Los estudiantes y profesionales no solo aprenderían la teoría de la sostenibilidad, sino que la aplicarían directamente en la planificación, ejecución y evaluación de proyectos, desarrollando habilidades prácticas y una comprensión profunda de los desafíos y soluciones.
- **Ecopedagogía:** Al considerar el impacto holístico de los proyectos de construcción en las "Personas", el "Planeta" y la "Prosperidad", P5 PRiSM puede fomentar una crítica más profunda de las prácticas de construcción insostenibles y promover la justicia ambiental. La eco pedagogía busca una educación a través de la ecología, criticando la injusticia y la opresión inherentes a los problemas ambientales. P5 PRiSM proporciona un marco para analizar cómo los proyectos de construcción pueden perpetuar o mitigar estas injusticias.
- **Pensamiento reflexivo y Crítico y Resolución de Problemas:** El requisito de realizar un análisis de impacto detallado en los cinco elementos P5 desarrolla el pensamiento crítico y las habilidades de resolución

de problemas en los participantes. Los equipos de proyecto se ven obligados a identificar riesgos de sostenibilidad, desarrollar estrategias de mitigación y buscar soluciones innovadoras.

- **Alineación con ODS:** P5 PRiSM se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, lo que refuerza la conexión con la PNEA y la agenda global de sostenibilidad. Esto proporciona un lenguaje común y métricas para evaluar el impacto de los proyectos de construcción en los ODS.

14.7. Aportes de Actores Clave en la Implementación

- **Corporación Autónoma Regional:** las autoridades ambiental regionales y las **AAU** tiene un papel crucial en la implementación y supervisión de proyectos de construcción en su jurisdicción. Puede incorporar la exigencia de la aplicación de estándares como P5 PRiSM en los procesos de licenciamiento ambiental y en los requisitos para los Planes de Manejo Ambiental de los proyectos. Además, la CRA puede promover la educación ambiental en el sector de la construcción a través de programas de capacitación dirigidos a empresas constructoras, ingenieros, arquitectos y trabajadores, fomentando la adopción de prácticas sostenibles y la comprensión de los principios P5.
- **Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental (OMEA):** El OMEA podría desempeñar un papel vital en la sistematización y difusión de mejores prácticas de integración de P5 PRiSM en la educación ambiental para la construcción a nivel regional. Esto incluiría la creación de estudios de caso, la organización de foros de intercambio de conocimientos y la promoción de la investigación comparativa sobre la efectividad de esta metodología en diferentes contextos de construcción en Mesoamérica y Colombia. El rol del observatorio permitiría identificar tendencias, desafíos y oportunidades para la aplicación de P5 PRiSM en la región.

14.8. Recomendaciones para la Incorporación de P5 PRiSM en la Educación Ambiental del Sector de la Construcción en Colombia

Para una incorporación efectiva de P5 PRiSM en la educación ambiental del sector de la construcción en Colombia, se recomienda:

1. **Desarrollo de Guías y Materiales Educativos Específicos:** Crear manuales, cursos y herramientas didácticas que adapten la metodología P5 PRiSM al contexto regulatorio y cultural colombiano, con ejemplos relevantes para el sector de la construcción. Estos materiales deben ser accesibles para profesionales, estudiantes y comunidades.
2. **Programas de Capacitación y Certificación:** Establecer programas de formación y certificación en P5 PRiSM para profesionales de la construcción (ingenieros, arquitectos, gerentes de proyecto), así como para educadores ambientales que trabajen con comunidades o en instituciones educativas. GPM ya ofrece programas de capacitación y certificaciones.
3. **Incentivos para la Adopción:** El gobierno y las autoridades ambientales (como las CARs) podrían ofrecer incentivos (fiscales, licitaciones preferenciales) a las empresas constructoras que adopten y certifiquen sus proyectos bajo estándares de sostenibilidad como P5 PRiSM.
4. **Integración en la Actualización de la PNEA:** La revisión actual de la PNEA es una oportunidad para incluir explícitamente la promoción de metodologías de gestión de proyectos sostenibles como P5 PRiSM en sus estrategias, especialmente en aquellas relacionadas con la dimensión ambiental en la educación formal y no formal, y el fortalecimiento del SINA.
5. **Fomento de Proyectos Piloto:** Impulsar proyectos de construcción piloto que apliquen la metodología P5 PRiSM desde su concepción hasta su finalización, con un fuerte componente de educación ambiental para todos los grupos de interés (trabajadores, comunidades, estudiantes). Estos proyectos servirían como modelos y casos de estudio para la difusión de la metodología.
6. **Colaboración con GPM:** Establecer alianzas estratégicas con Green Project Management (GPM) para adaptar y promover sus estándares y metodologías en Colombia, aprovechando su experiencia global en gestión sostenible de proyectos.

La integración de P5 PRiSM en la educación ambiental del sector de la construcción en Colombia, bajo la sombrilla de la PNEA, no solo mejorará las prácticas de sostenibilidad en la industria, sino que también empoderará a una nueva generación de profesionales y ciudadanos para construir un futuro más resiliente y equitativo.

14.9. Incorporación de P5 PRiSM en la Educación Ambiental del Sector de la Construcción en Colombia: Una Hoja de Ruta para la Sostenibilidad Transformadora

14.9.1. El Imperativo de la Sostenibilidad en la Construcción Colombiana

El sector de la construcción es un motor económico vital, pero también uno de los mayores consumidores de elementos que nos ofrece la naturaleza y generadores de residuos a nivel global, con un impacto significativo en el ambiente y las comunidades. La creciente conciencia sobre el cambio climático, la escasez de recursos y las desigualdades sociales ha impulsado una demanda sin precedentes de prácticas empresariales sostenibles. Consumidores e inversores exigen cada vez más responsabilidad y acción en el impacto ambiental y social de las empresas; de hecho, el 86% de los consumidores cree que las empresas deben abordar los problemas ambientales, y los criterios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ESG) son decisivos en las decisiones de inversión.

En este contexto, la educación ambiental (EA) emerge como una herramienta estratégica fundamental para transformar el sector de la construcción en Colombia. La Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) de Colombia, establecida en 2002, proporciona un marco conceptual y metodológico para orientar las acciones de EA en los sectores formal, no formal e informal. Sin embargo, para que esta política sea verdaderamente transformadora en un sector tan impactante como la construcción, es necesario integrar metodologías que traduzcan los principios de sostenibilidad en acciones concretas y medibles.

La metodología P5 PRiSM (PRoject Integrating Sustainability Measures), desarrollada por Green Project Management (GPM), ofrece un marco robusto y estructurado para la gestión sostenible de proyectos. Este documento detalla cómo P5 PRiSM puede ser incorporado eficazmente en los lineamientos de educación ambiental en el sector de la construcción en Colombia, catalizando una transformación hacia prácticas más sostenibles y responsables, y alineándose con los objetivos de la PNEA y la educación ambiental transformadora.

14.9.2. El Sector de la Construcción en Colombia: Un Contexto para la Sostenibilidad

El sector de la construcción en Colombia, al igual que a nivel global, enfrenta el desafío de equilibrar el crecimiento económico con la responsabilidad ambiental y social. Su impacto se extiende a lo largo de toda la cadena de valor, desde la extracción de materias primas hasta la operación y demolición de edificaciones. La necesidad de integrar la sostenibilidad en este sector no es solo una cuestión ética, sino una estrategia de negocio vital, impulsada por:

- **Presión de Consumidores e Inversores:** La demanda de productos y servicios sostenibles es creciente. Los inversores consideran cada vez más los criterios ESG al tomar decisiones de financiación, lo que puede limitar el acceso a capital para empresas con bajas credenciales de sostenibilidad.
- **Regulaciones y Políticas:** Aunque no se detallan en los materiales de investigación, las regulaciones ambientales nacionales y locales en Colombia, junto con la PNEA, buscan promover prácticas más sostenibles en todos los sectores, incluyendo la construcción.
- **Eficiencia Operacional y Reducción de Costos:** La adopción de prácticas sostenibles, como la eficiencia energética y la gestión de residuos, puede conducir a una mejora en la eficiencia operativa y a una reducción de costos a largo plazo.
- **Reputación y Ventaja Competitiva:** Las empresas que demuestran un compromiso genuino con la sostenibilidad pueden mejorar su reputación, atraer talento y diferenciarse en el mercado.

Dada la magnitud de su impacto y la creciente presión por la sostenibilidad, la educación ambiental en el sector de la construcción es crucial para fomentar una cultura de responsabilidad y acción.

14.9.3. Sinergias Estratégicas: P5 PRiSM y la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) de Colombia

La PNEA de Colombia, con su visión sistémica del ambiente y la formación integral del ser humano, proporciona un marco propicio para la integración de P5 PRiSM. La sinergia entre ambos radica en la capacidad de los principios y estrategias existentes de la PNEA para facilitar y amplificar los enfoques pedagógicos y los objetivos de

la educación ambiental transformadora, aplicados al contexto específico de la construcción.

Alineación Conceptual

1. **Visión Holística y Sistémica:** La PNEA aboga por una visión sistémica del ambiente, que se alinea perfectamente con el enfoque holístico de P5 PRiSM. Este último considera las interconexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de un proyecto de construcción, permitiendo que la EA en este sector vaya más allá de la mera mitigación de impactos para abordar la creación de valor sostenible.
2. **Formación Integral del Ser Humano:** El objetivo de la PNEA de formar integralmente al ser humano se complementa con el principio de "Personas" de P5 PRiSM, que enfatiza la seguridad laboral, el bienestar de los trabajadores, la participación comunitaria y la equidad social en los proyectos de construcción.
3. **Ética y Valores:** Los principios de PRiSM de compromiso, rendición de cuentas, ética en la toma de decisiones, transparencia y equidad social y ecológica refuerzan el objetivo de la PNEA de reconstruir una cultura hacia una ética ambiental y promover proyectos con perspectiva de género y participación ciudadana.

14.9.4. Integración en Instrumentos Clave de la PNEA

La PNEA se apoya en instrumentos como los PRAE, PROCEDA y CIDEA para su implementación. P5 PRiSM puede integrarse en estos instrumentos para fomentar una educación ambiental transformadora en el sector de la construcción:

- Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) con Enfoque P5 PRiSM:
  - **Los PRAE** pueden adoptar la metodología P5 PRiSM para diseñar y ejecutar proyectos de construcción a pequeña escala dentro de las instituciones educativas o sus comunidades.
  - **Ejemplo**: Estudiantes de una escuela técnica podrían diseñar y construir un "aula verde" o un "jardín vertical" utilizando materiales reciclados y técnicas de bajo impacto.
- Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) para la Supervisión Comunitaria:
  - Las comunidades afectadas por proyectos de construcción pueden utilizar el marco P5 PRiSM para evaluar y monitorear el impacto de grandes obras de infraestructura.
  - **Ejemplo:** Un PROCEDA podría capacitar a los ciudadanos para realizar un "Análisis de Impacto" (Impact Analysis) de un proyecto de construcción en su territorio, identificando cómo afecta a las personas (desplazamiento, empleo), el planeta (contaminación, pérdida de biodiversidad) y su prosperidad local (oportunidades económicas, distribución de beneficios). Esto empoderaría a las comunidades para exigir responsabilidad, participar activamente en la toma de decisiones sobre proyectos que los afectan y abogar por cambios políticos si es necesario.
- Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEAS) como Promotores de P5 PRiSM:
  - Los CIDEA pueden promover la adopción de P5 PRiSM en el sector de la construcción a través de la coordinación intersectorial.
  - **Ejemplo:** Un CIDEA podría organizar talleres y capacitaciones para profesionales de la construcción (ingenieros, arquitectos, gerentes de proyecto), funcionarios públicos (autoridades ambientales, planeación) y educadores ambientales sobre cómo aplicar P5 PRiSM. Esto facilitaría el intercambio de mejores prácticas, la creación de redes de conocimiento y la integración de la sostenibilidad en las políticas y regulaciones del sector.

14.9.5. P5 PRiSM como Herramienta para la Educación Ambiental Transformadora en la Construcción

La metodología P5 PRiSM es inherentemente transformadora, ya que va más allá del cumplimiento normativo para impulsar un cambio sistémico en la gestión de proyectos.

- **Aprendizaje Experiencial:** La aplicación de P5 PRiSM en proyectos reales o simulados en el sector de la construcción fomenta el "aprender haciendo". Los estudiantes y profesionales no solo aprenderían la teoría de la sostenibilidad, sino que la aplicarían directamente en la planificación, ejecución y evaluación de proyectos, desarrollando habilidades prácticas y una comprensión profunda de los desafíos y soluciones.
- **Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas:** El requisito de realizar un análisis de impacto detallado en los cinco elementos P5 desarrolla el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas en los participantes. Los equipos de proyecto se

ven obligados a identificar riesgos de sostenibilidad, desarrollar estrategias de mitigación y buscar soluciones innovadoras.

- **Alineación con ODS:** P5 PRiSM se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, lo que refuerza la conexión con la PNEA y la agenda global de sostenibilidad. Esto proporciona un lenguaje común y métricas para evaluar el impacto de los proyectos de construcción en los ODS.

14.9.6. Aportes de Actores Clave en la Implementación

La implementación exitosa de P5 PRiSM en la educación ambiental del sector de la construcción en Colombia requiere la colaboración de diversos actores:

- **Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA):** Como autoridad ambiental regional, la CRA tiene un papel crucial en la implementación y supervisión de proyectos de construcción en su jurisdicción. Puede incorporar la exigencia de la aplicación de estándares como P5 PRiSM en los procesos de licenciamiento ambiental y en los requisitos para los Planes de Manejo Ambiental de los proyectos. Además, la CRA puede promover la educación ambiental en el sector de la construcción a través de programas de capacitación dirigidos a empresas constructoras, ingenieros, arquitectos y trabajadores, fomentando la adopción de prácticas sostenibles y la comprensión de los principios P5. Su rol en los CIDEA también le permitiría coordinar esfuerzos para la difusión de esta metodología.
- **Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental (OMEA):** El OMEA podría desempeñar un papel vital en la sistematización y difusión de mejores prácticas de integración de P5 PRiSM en la educación ambiental para la construcción a nivel regional. Esto incluiría la creación de estudios de caso, la organización de foros de intercambio de conocimientos y la promoción de la investigación comparativa sobre la efectividad de esta metodología en diferentes contextos de construcción en Mesoamérica y Colombia. Su rol de observatorio permitiría identificar tendencias, desafíos y oportunidades para la aplicación de P5 PRiSM en la región, enriqueciendo la base de conocimiento y facilitando la replicación de modelos exitosos.

14.9.7. Recomendaciones para la Incorporación Efectiva de P5 PRiSM

Para una incorporación efectiva y transformadora de P5 PRiSM en la educación ambiental del sector de la construcción **en Colombia, se recomienda un enfoque multifacético:**

- Desarrollo de Guías y Materiales Educativos Específicos:
  - Crear manuales, cursos, estudios de caso y herramientas didácticas que adapten la metodología P5 PRiSM al contexto regulatorio, cultural y ambiental colombiano, con ejemplos relevantes para el sector de la construcción.
  - Estos materiales deben ser accesibles para diversos públicos: profesionales de la construcción, estudiantes de ingeniería y arquitectura, trabajadores de obra, y comunidades afectadas por proyectos.
  - Desarrollar recursos bilingües (español e inglés) para facilitar el acceso a la literatura global de GPM y promover el intercambio de conocimientos.

1. Programas de Capacitación y Certificación Especializados:

- Establecer programas de formación y certificación en P5 PRiSM para profesionales de la construcción (ingenieros, arquitectos, gerentes de proyecto, supervisores de obra) en colaboración con GPM y universidades.
- Diseñar programas de "formación de formadores" para educadores ambientales, capacitándolos en la metodología P5 PRiSM y en pedagogías transformadoras (experiencial, ecopedagogía) para que puedan replicar el conocimiento en sus respectivos ámbitos.
- Ofrecer módulos de capacitación específicos para trabajadores de la construcción sobre prácticas sostenibles en obra (gestión de residuos, eficiencia de recursos, seguridad).

2. Incentivos y Marco Regulatorio de Apoyo:

- El gobierno nacional y las autoridades ambientales (Ministerio de Ambiente, CARS) podrían explorar la implementación de incentivos (fiscales, licitaciones preferenciales, acceso a financiación verde) para las empresas constructoras que adopten y certifiquen sus proyectos bajo estándares de sostenibilidad como P5 PRiSM.
- Integrar explícitamente la promoción de metodologías de gestión de proyectos sostenibles como P5 PRiSM en la actualización de la PNEA, especialmente en las estrategias relacionadas con la dimensión ambiental

en la educación formal y no formal, y el fortalecimiento del SINA. Esto podría incluir la exigencia de planes de gestión de sostenibilidad basados en P5 PRiSM para ciertos tipos de proyectos.

3. Fomento de Proyectos Piloto y Laboratorios Vivos:

- Impulsar proyectos de construcción piloto que apliquen la metodología P5 PRiSM desde su concepción hasta su finalización, con un fuerte componente de educación ambiental para todos los grupos de interés (trabajadores, comunidades, estudiantes).
- Estos proyectos servirían como modelos y casos de estudio para la difusión de la metodología, permitiendo la recopilación de datos, la evaluación de impacto y la identificación de mejores prácticas.
- Crear "laboratorios vivos" en universidades o centros de formación profesional donde los estudiantes puedan aplicar P5 PRiSM en proyectos de construcción simulados o reales a pequeña escala.

4. Colaboración y Redes de Conocimiento:

- Establecer alianzas estratégicas con Green Project Management (GPM) para adaptar y promover sus estándares y metodologías en Colombia, aprovechando su experiencia global en gestión sostenible de proyectos.
- Fortalecer la colaboración entre universidades, gremios de la construcción (ej. CAMACOL), autoridades ambientales, y organizaciones de la sociedad civil para crear una red de conocimiento y práctica en construcción sostenible.
- Utilizar plataformas digitales y redes sociales para difundir información, compartir recursos y facilitar el diálogo sobre P5 PRiSM y la sostenibilidad en la construcción, superando las limitaciones actuales de la PNEA en el uso de medios virtuales.

5. Investigación y Evaluación Continua:

- Fomentar la investigación académica sobre la aplicación de P5 PRiSM en el contexto colombiano, evaluando su efectividad en la reducción de impactos ambientales, la mejora social y la viabilidad económica.
- Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación para rastrear el progreso en la adopción de P5 PRiSM y su impacto en los objetivos de la PNEA y los ODS en el sector de la construcción.

14.9.8. Conclusión: Construyendo un Futuro Sostenible

La integración de la metodología P5 PRiSM en la educación ambiental del sector de la construcción en Colombia representa una oportunidad estratégica para impulsar una transformación profunda y duradera. Al alinear los principios holísticos de P5 PRiSM con el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental, Colombia puede formar una nueva generación de profesionales y ciudadanos capaces de liderar proyectos de construcción que no solo sean económicamente viables, sino también ambientalmente responsables y socialmente justos.

Esta sinergia no solo mejorará las prácticas de sostenibilidad en la industria, sino que también empoderará a las comunidades para participar activamente en la configuración de su entorno construido. Al adoptar un enfoque transformador que prioriza el aprendizaje experiencial, el pensamiento crítico y la acción colaborativa, Colombia puede consolidar su liderazgo en la construcción sostenible y contribuir significativamente a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El futuro de la construcción en Colombia debe ser un futuro de proyectos que construyan un país más resiliente, equitativo

- **Bibliografía**
- **Glosario técnico de Educación Ambiental en Construcción**
- **Anexos**

Bibliografía

1. Normativa ambiental y de gestión en Colombia

- **Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones.
  Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=663
- **Decreto 1076 de 2015.** Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
  Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/decretos-ambientales/
- **Resolución 472 de 2017 modificada por la resolución1257 de 2021.** Por la cual se reglamenta la gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD).
  Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Resolucion-1257-de-2021.pdf

2. Políticas y estrategias educativas

- **Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA).** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Ministerio de Educación Nacional.
  Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/educacion-ambiental/
- **Observatorio Mesoamericano de Educación Ambiental (OMEA).** Documentos, investigaciones y herramientas pedagógicas para la EA en América Latina.
  Enlace: https://observatoriomesoamerica.minambiente.gov.co
- **Política Nacional**. Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos 2017.https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Politica_RAEE.pdf

3. Guías técnicas y operativas para la gestión ambiental en obras

- **Manual de Gestión Socioambiental para Obras de Construcción.** Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Medellín, 2010. ISBN: 978-958-8513-27-0
  Disponible en bibliotecas ambientales regionales y repositorios técnicos.
- **Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción.** Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), Bogotá.
  Acceso vía: https://ambientebogota.gov.co
- **Guía Ambiental para Proyectos de Infraestructura Vial.** Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), 2022.
  Disponible en: https://www.invias.gov.co/index.php/gestion-ambiental
- **Estrategia Nacional de Economía Circular.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Industria y Comercio. 2019. https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/

4. Referencias metodológicas complementarias

- **ISO 14001:2015.** Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- **ISO 50001:2018.** Sistemas de gestión de la energía – Requisitos y directrices.
- **GHG Protocol.** World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. https://ghgprotocol.org/
- **World Green Building Council (2019).** Bringing Embodied Carbon Upfront – Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon. https://www.worldgbc.org

5. Referentes internacionales adicionales

- **UNESCO (2014).** *Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514
- **UNEP (2020).** *International Good Practice Principles for Sustainable Infrastructure.* https://www.unep.org/resources/publication/international-good-practice-principles-sustainable-infrastructure
- **ICLEI – Local Governments for Sustainability.** *Green Infrastructure and BiodiverCities Toolbox.* https://iclei.org/en/biodivercities.html
- **United Nations SDG Knowledge Platform.** Información oficial y herramientas sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://sdgs.un.org

Glosario técnico de Educación Ambiental en Construcción

Término	Definición Técnica Operativa
Educación Ambiental (EA)	Proceso permanente, participativo y contextualizado que busca construir conciencia crítica sobre la relación sociedad-naturaleza y cultura como fomentar prácticas sostenibles.
Plan de Manejo Ambiental (PMA)	Instrumento técnico que contiene las acciones para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales de un proyecto.
Impacto Ambiental	Cambio significativo generado en el ambiente por una acción humana, de carácter positivo o negativo.
Huella de Carbono	Medida total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a un proceso, expresada en toneladas de CO_2 equivalente.
Economía Circular	Modelo de producción y consumo que busca mantener los materiales en uso el mayor tiempo posible, reduciendo residuos.
Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Desechos sólidos generados durante la ejecución, remodelación o demolición de obras civiles.
Mitigación Ambiental	Conjunto de acciones orientadas a disminuir la intensidad de un impacto ambiental negativo.
Compensación Ambiental	Acción correctiva que busca restituir o restaurar servicios ecosistémicos afectados por un proyecto.
Tensionante Ambiental	Factor o actividad que genera presión o alteración significativa sobre el entorno natural.
Educación Popular Ambiental	Enfoque formativo centrado en la construcción colectiva del conocimiento con base en el contexto social y cultural.
Ciclo de Vida del Proyecto	Etapas sucesivas de un proyecto desde su formulación hasta su cierre, considerando sus impactos a lo largo del tiempo.
Zona de Influencia	Área geográfica afectada directa o indirectamente por las actividades del proyecto.
Biodiversidad	Variabilidad de especies, ecosistemas y genes presentes en un territorio, esencial para la estabilidad ambiental.
Área de Amortiguación	Franja perimetral diseñada para proteger ecosistemas sensibles del impacto de una obra o intervención.
Contingencia Ambiental	Evento accidental o no previsto que puede generar daños al medio ambiente y requiere un plan de respuesta inmediata.
Construcción Sostenible	Práctica de edificación que minimiza el uso de recursos naturales, reduce emisiones y promueve bienestar social.
Educación Ambiental Participativa	Proceso formativo que involucra activamente a los actores del territorio en la construcción y gestión del conocimiento ambiental.
Ecoeficiencia	Relación óptima entre los recursos utilizados y los impactos generados en la producción de bienes o servicios.
Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Estudio técnico que determina los efectos ambientales de un proyecto y define las medidas de manejo que se constituyen en las medidas de eliminación prevención y mitigación de potenciales impactos al ambiente que pueden presentarse durante las actividades constructivas del proyecto (Ministerio de Vivinda Ciudad y Territorio, 2021) .
ISO 14001	Norma internacional para sistemas de gestión ambiental aplicables a organizaciones de todo tipo.

Término	Definición Técnica Operativa
ISO 50001	Norma internacional sobre gestión energética para mejorar el desempeño en el uso de energía.
Emisiones Fugadas	Emisiones no controladas de gases contaminantes, como las provenientes de equipos defectuosos o derrames.
Gestión Integral de Residuos	Sistema que abarca desde la generación hasta la disposición final de residuos, priorizando su minimización y aprovechamiento.
RSE Ambiental (Responsabilidad Social Empresarial)	Estrategia empresarial que incorpora principios ambientales en la operación, comunicación y relación con la sociedad.
Certificación EDGE / LEED / CASA	Estándares voluntarios que evalúan y reconocen prácticas sostenibles en proyectos de construcción e infraestructura.
Comunicación Ambiental	Estrategia pedagógica y comunicacional que promueve la sensibilización ambiental en contextos técnicos y comunitarios.
PRAES / PROCEDAS / CIDEA	Estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental en los ámbitos formal y no formal en Colombia, desarrollados en escuelas y comunidades.
Taller Socioambiental	Espacio participativo donde se dialoga, reflexiona y construyen soluciones sobre problemáticas ambientales del proyecto.
Georreferenciación Ambiental	Localización espacial de impactos, ecosistemas, zonas sensibles y actores, mediante sistemas de información geográfica (SIG).
Infraestructura Verde	Conjunto de elementos naturales y diseñados que proporcionan servicios ecosistémicos y se integran funcionalmente en la obra.

Anexos

Estos anexos tienen valor instrumental y pedagógico, y deben ser **adaptados a cada proyecto**, respetando el contexto geográfico, sociocultural, normativo y tecnológico. Se recomienda que cada obra cree su propia carpeta de anexos operativos para sistematizar su componente de educación ambiental.

1. Ejemplo de material educativo visual para obras

A continuación, se describe un conjunto básico de recursos visuales sugeridos que pueden implementarse como parte del componente de educación ambiental en obra:

A. Señalética ambiental básica

- **Pictogramas universales** con colores diferenciados para reciclaje (orgánico, reciclable, RCD, peligroso).
- Carteles sobre uso eficiente del agua, energía y gestión de residuos.
- Infografías con normas de convivencia ambiental en obra.
- Avisos visuales para zonas de no intervención, áreas de amortiguación y rutas verdes.

B. Afiche temático (ejemplo)

Título: ***"En esta obra, también se construye con sostenibilidad ambiental".***

Contenidos:

- Consejos prácticos para reducir residuos.
- Buenas prácticas de uso del EPP.
- Códigos QR con acceso a cápsulas educativas en línea.
- Frase motivadora: "Lo que haces hoy, transforma el mañana del territorio."

2. Formatos para registro de actividades formativas

A continuación, se presenta un set mínimo de formatos sugeridos para estructurar y documentar las acciones educativas del proyecto:

Formato de asistencia a actividades ambientales

Nombre completo	Cargo	Empresa	Tema de la capacitación	Fecha	Firma

Registro de evaluación formativa

Participante	Evaluación inicial (0-5)	Evaluación final (0-5)	Observaciones del formador	Requiere refuerzo (S/N)

Informe mensual de educación ambiental (PME-EA)

Actividad realizada	Público objetivo	Número de participantes	Metodología aplicada	Resultado observado	Responsable

Bitácora de aprendizajes y sugerencias

Formato libre, orientado a recoger percepciones cualitativas de participantes, líderes operativos y formadores.

Matriz de Interesados en Educación Ambiental

Esta herramienta te permitirá identificar, clasificar y planificar estrategias de involucramiento para los actores clave del proyecto en el marco de los lineamientos educativos ambientales.

3. Propuesta de Valor de la Educación Ambiental del proyecto

La propuesta de valor representa una oportunidad para transformar el vínculo entre obra y territorio mediante la co-creación ambiental Esta propuesta no solo transforma la relación entre proyecto y comunidad, sino que instala capacidades sociales para la defensa del proyecto, el territorio, la regeneración ecológica y la construcción de confianza, que resume en una oferta de valor que construye legitimidad, resiliencia y sostenibilidad compartida.

3. ¿A quién va dirigida esta propuesta?

La propuesta está orientada a **poblaciones que residen o desarrollan actividades en las áreas de influencia directa o indirecta** de proyectos de infraestructura:

Segmentos de Clientes

¿A quién se le genera valor?

- Comunidades urbanas o rurales afectadas directa o indirectamente por el proyecto de construcción o infraestructura.
- Organizaciones de base territorial (Juntas de Acción Comunal, colectivos ambientales, asociaciones de mujeres, jóvenes, recicladores).
- Instituciones educativas del área de influencia.
- Líderes comunitarios con capacidad de movilización o vocería social.

Problemas detectados en el relacionamiento actual

- Déficit de información clara y oportuna sobre los impactos del proyecto.
- Baja participación en decisiones que afectan su territorio.
- Falta de comprensión sobre sus derechos y deberes ambientales.
- Débil apropiación del componente ambiental del proyecto.
- Pérdida de confianza por antecedentes de obras con bajo cumplimiento socioambiental.

Propuesta de valor:

¿Qué se ofrece? ¿Qué valor se entrega a los "clientes"?

- **Información clara, veraz y accesible** sobre los impactos ambientales del proyecto.
- **Formación ambiental adaptada al territorio**, que empodera a las comunidades para ejercer control social, defensa del ambiente y participación en decisiones.
- **Espacios de diálogo y co-creación** con el proyecto desde el reconocimiento de saberes locales y prácticas comunitarias.
- Herramientas pedagógicas que promueven el **cuidado del entorno, el monitoreo ambiental participativo y el desarrollo de capacidades ciudadanas**.

Diferenciador clave: no se ofrece "**capacitación genérica**", sino formación contextualizada que convierte a los afectados en actores activos de la sostenibilidad territorial, que les permitan a los afectados:

Dimensión	Valor ofrecido
1. Conocimiento	Comprender los impactos y beneficios ambientales del proyecto. Conocer sus derechos como sujetos ambientales.
2. Capacitación	Acceso a formación adaptada a su contexto: talleres, rutas ecológicas, manuales, cápsulas digitales.
3. Participación	Espacios reales para aportar en el diseño, monitoreo y evaluación del componente ambiental.
4. Cuidado del entorno	Herramientas para cuidar sus territorios, valorar su biodiversidad local y fortalecer prácticas comunitarias sostenibles.
5. Diálogo y corresponsabilidad	Escenarios donde la comunidad pueda expresar preocupaciones, aportar saberes y construir soluciones conjuntas.

Componentes estructurales de la propuesta

1. Diseño pedagógico inclusivo

- Lenguaje sencillo, multilingüe si aplica.
- Enfoque diferencial (género, niñez, etnia).
- Actividades adaptadas al nivel educativo y tiempo disponible de la población.

2. Oferta de contenidos

- Talleres de introducción al proyecto desde un enfoque socioambiental.
- Cursos de liderazgo ambiental comunitario.
- Capacitaciones en vigilancia ambiental ciudadana.
- Rutas de la biodiversidad y memoria territorial.
- Material gráfico y audiovisual entregado en físico y digital.

3. Escenarios de aplicación

- Escuelas, salones comunales, bibliotecas, espacios públicos, zonas verdes.
- Plataforma digital del proyecto con sección de formación ciudadana.
- Brigadas educativas móbiles o carpas verdes itinerantes.

4. Indicadores de valor generado

- Número de personas formadas y nivel de satisfacción.
- Participación comunitaria en comités de seguimiento ambiental.
- Acciones comunitarias de recuperación ambiental inspiradas en el proceso.
- Cambio en la percepción de riesgo o en la relación comunidad–proyecto.

Diferenciadores clave de esta propuesta

	Elemento	Diferencia respecto a la práctica convencional
A.	Enfoque	De la información unidireccional a la construcción colectiva del conocimiento
B.	Metodología	De la capacitación técnica a la pedagogía territorial y vivencial
C.	Relación	De la tolerancia pasiva al proyecto, a la participación e informada
D.	Sostenibilidad	De intervenciones puntuales a procesos educativos permanentes que fortalecen el tejido social y ambiental local

Canales

¿Cómo se entrega la propuesta de valor?

- ***Talleres presencial***es en espacios comunitarios.
- **Material gráfico y audiovisual** distribuido en puntos de obra y zonas públicas.
- **Plataformas digitales o apps** del proyecto con acceso a recursos educativos.
- **Kits educativos ambientales** entregados casa a casa o a través de líderes comunitarios.
- **Aulas móviles**, ferias ambientales y rutas pedagógicas en campo.

Relaciones con Clientes

¿Qué tipo de relación se establece?

- **Relación pedagógica horizontal**, basada en el respeto mutuo y la reciprocidad.

- **Acompañamiento territorial continuo**, no solo durante el diagnóstico, sino durante todo el ciclo del proyecto.
- **Participación en el diseño, seguimiento y evaluación de las acciones educativas.**
- **Escucha activa y retroalimentación permanente** para mejorar la relación comunidad–proyecto.

5. Fuentes de Ingreso (aplicado al valor social y no lucrativo)

¿Qué beneficios obtiene el proyecto o entidad promotora?

- **Licenciamiento social**, clave para la sostenibilidad operativa del proyecto.
- **Reducción de riesgos sociales, jurídicos y reputacionales**.
- **Mayor aceptación comunitaria** y **disminución de conflictividad ambiental**.
- **Cumplimiento de requisitos de inversión social**, RSE y cláusulas ambientales en contratos.
- Aporte demostrable a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**[27] y políticas públicas de educación y ambiente.

Recursos Clave

¿Qué se requiere para implementar esta propuesta?

- **Equipo técnico-pedagógico en educación ambiental**.
- Material educativo contextualizado (manuales, afiches, videos).
- Infraestructura básica (carpas, aulas móviles, insumos de taller).
- Presupuesto asignado en el PMA o planes de inversión social.
- Tiempo, voluntad política y compromiso interinstitucional.

Actividades Clave

¿Qué se debe hacer para cumplir la propuesta de valor?

- Diagnóstico participativo de expectativas y necesidades educativas.
- Diseño e implementación de un plan de educación ambiental comunitario.
- Ejecución de actividades formativas, seguimiento y evaluación participativa.
- Sistematización de resultados, aprendizajes y buenas prácticas.

Socios Clave

¿Con quién se puede (o debe) colaborar?

- Autoridades ambientales locales (CAR, ANLA).
- Alcaldías locales, secretarías de ambiente, educación y participación ciudadana.
- Organizaciones no gubernamentales y colectivos territoriales.
- Instituciones educativas del territorio.

27. El país se acogió en 2015 a los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marco estratégico para lograr el desarrollo sostenible y resiliente a 2030. En general, se pretende fomentar el reciclaje, reducir el impacto ambiental negativo de los residuos, apoyar la responsabilidad extendida del productor y mejorar la política integral de residuos sólidos mediante la mejora en las condiciones sanitarias y de seguridad de la infraestructura sectorial y la reutilización y la valorización de los residuos. (Guía Nacional para la adecuada separación de los residuos sólidos 2022. DNP).

- Contratistas del proyecto y responsables del PMA.
- Entidades de cooperación o RSE del sector privado.

Estructura de Costos

¿A qué se destina la inversión educativa?

- Diseño y producción de material pedagógico.
- Honorarios del equipo formador y facilitadores comunitarios.
- Logística de eventos, transporte y comunicación.
- Seguimiento, monitoreo y sistematización.
- Incentivos pedagógicos, premios por participación, kits de sostenibilidad.

La ficha de proyecto editable propuesta de valor.

Este documento resume todos los componentes esenciales para implementar la propuesta de valor en educación ambiental bajo un formato profesional y reutilizable.

Tabla de indicadores claves organizada por componente educativo

Componente Educativo	Indicador Clave	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Fuente de Verificación
Capacitación interna para trabajadores	% de trabajadores capacitados en prácticas ambientales básicas	Porcentaje (%)	Mensual	Listas de asistencia y registros de formación
Educación comunitaria participativa	Número de eventos educativos realizados con comunidad local	Número absoluto	Trimestral	Actas de talleres y fichas de evaluación participativa
Formación para contratistas y proveedores	% de contratistas capacitados en gestión de residuos y ecoeficiencia	Porcentaje (%)	Trimestral	Formatos de inducción y seguimiento de contratistas
Sensibilización del equipo técnico y directivo	Número de sesiones formativas con equipo directivo sobre sostenibilidad	Número absoluto	Semestral	Bitácoras y reportes de formación interna
Procesos de comunicación ambiental	Cantidad de materiales comunicativos producidos y distribuidos	Número absoluto	Mensual	Distribución y repositorios de materiales
Incorporación de EA en el PMA	% de actividades del PMA que incluyen componente educativo	Porcentaje (%)	Trimestral	Matriz de cumplimiento del PMA
Evaluación y seguimiento educativo	% de cumplimiento de metas educativas y calidad de ejecución	Porcentaje (%)	Trimestral	Informe consolidado de evaluación educativa

Ficha de Autodiagnóstico Corporativo en Educación Ambiental

#	Dimensión Evaluada	Valoración (1-5)	Observaciones / Evidencias
1	Política institucionalizada en educación ambiental		
2	Presupuesto asignado a procesos educativos ambientales		
3	Existencia de un plan de educación ambiental en proyectos		
4	Integración del componente educativo ambiental en el PMA		
5	Capacitación regular al personal operativo en EA		
6	Formación de líderes internos en temas socioambientales		
7	Estrategias educativas para contratistas y proveedores		
8	Participación comunitaria en procesos formativos		
9	Material educativo ambiental y señalética disponible en obra		
10	Seguimiento y evaluación de resultados educativos		
11	Comunicación interna sobre sostenibilidad socioambiental		
12	Reconocimiento y apropiación del tema por parte del personal		

Glosario de términos ambientales aplicables a la construcción

Término	Definición operativa
1. Impacto ambiental	Alteración significativa del entorno natural o social causada por una actividad o proyecto.
2. Plan de Manejo Ambiental (PMA)	Conjunto de medidas y programas orientados a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos de un proyecto.
3. RCD (Residuos de Construcción y Demolición)	Desechos sólidos generados por la ejecución o demolición de obras civiles.
4. Eficiencia energética	Relación entre los resultados obtenidos y la cantidad de energía consumida para lograrlos.
5. Ecoeficiencia	Producción de bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menos residuos y emisiones.
6. Educación ambiental	Proceso continuo y participativo de formación y comprensión sobre lo ambiente y su gestión sostenible.
7. Huella de carbono	Cantidad total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generada directa o indirectamente por una actividad.
8. Economía circular	Modelo de producción y consumo que busca mantener los recursos en uso el mayor tiempo posible, reduciendo residuos.
9. Área sensible	Zona ecológica con alto valor ambiental, biodiverso o frágil, que requiere protección especial en el desarrollo de obras.
10. Ecoconducción	Conjunto de técnicas de conducción vehicular orientadas a reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.

Lineamientos Técnicos de Educación Ambiental para el Sector de la Construcción

Construir sostenible y sustentable con las personas desde la corresponsabilidad planetaria

C.R.A Corporación Autónoma Regional del Atlántico
OBSERVATORIO MESOAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
Ambiente