

# Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana



# Guía ambiental centroamericana

para el sector de desarrollo de infraestructura urbana

La designación de entidades geográficas y la presentación del material en este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades, o referente a la delimitación de sus fronteras y límites.

Los puntos de vista que se expresan en esa publicación no reflejan necesariamente los de UICN.

Esta publicación ha sido posible gracias a la generosidad de la Embajada Real de los Países Bajos en Guatemala.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Publicado por:</b>                 | UICN, Oficina Regional para Mesoamérica  |
| <b>Derechos reservados:</b>           | © 2006 Unión Mundial para la Naturaleza. Oficina Regional para Mesoamérica (UICN / ORMA).<br><i>Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.</i><br><br>Se prohíbe reproducir esta publicación para venderla o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor. |
| <b>Citación:</b>                      | Allan Astorga Gättgens (compilador y autor) (2006).<br>Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana.<br>UICN / ORMA, San José, Costa Rica. 99 pp  |
| <b>ISBN:</b>                          | 9968-938-17-3  |
| <b>Diseño e impresión:</b>            | Diseño Editorial S.A.<br>www.kikeytetey.com  |
| <b>Fotografía de cubierta:</b>        | Marianela Cedeño Bonilla   |
| <b>Fotografía de contra cubierta:</b> | Juan Pablo Moreiras / FFI / BM / CCAD  |
| <b>Fotografías internas:</b>          | Marianela Cedeño Bonilla<br>Allan Astorga Gättgens<br>Juan Pablo Moreiras / FFI / BM / CCAD  |
| <b>Producido por:</b>                 | Unidad de Comunicación y Unidad Política y Gestión Ambiental, UICN / ORMA  |
| <b>Disponible en:</b>                 | UICN / ORMA, Costa Rica<br>Tel: (506) 241-0101<br>Fax: (506) 240-9934<br>www.iucn.org/mesoamerica<br>www.eia-centroamerica.org   |

El texto de este libro fue impreso en papel couche 100 g y la cubierta en couche 200 g.



## Nota del autor

Documento de orientación técnica sobre lineamientos de buenas prácticas ambientales para el desarrollo de actividades de infraestructura urbana. Incluye recomendaciones técnicas y ambientales que deben ser tomadas en cuenta para: selección de fincas, planificación, pre- y factibilidad, diseño ambiental, construcción y operación de diversos proyectos, obras o actividades del sector urbanístico. Aplicable para diversos ámbitos del desarrollo residencial, comercial, turístico, industrial (de bajo impacto) y de infraestructura vial de bajo impacto ambiental.



# Índice

|   |    |
|---|----|
| Reconocimientos .....   | 7  |
| Prólogo .....   | 9  |
| Presentación .....  | 11 |
| Objetivos, alcance, marco de elaboración y organización de la guía .....                | 13 |
| Selección de la finca para el desarrollo de infraestructura urbana .....                | 15 |
| Fase de planeación, formulación y diseño del desarrollo de infraestructura urbana ..... | 19 |
| Fase de planificación y estudios previos .....  | 21 |
| Manejo de cobertura vegetal y áreas de protección .....                                 | 23 |
| Movimientos de tierra .....   | 25 |
| Remoción del suelo vegetal .....  | 26 |
| Caminos de acceso .....   | 27 |
| Terraceo y excavaciones .....   | 28 |
| Manejo de taludes .....   | 30 |
| Escombreras o acumulaciones de materiales del movimiento de tierra .....                | 32 |
| Uso de explosivos .....   | 34 |
| Campamento y bodega de materiales .....   | 37 |
| Equipo y maquinaria de construcción .....   | 39 |
| Planificación de las actividades y condiciones de operación .....                       | 40 |
| Mantenimiento y patio de estacionamiento .....  | 42 |
| Prevención de riesgos .....   | 44 |
| Materiales de construcción .....  | 45 |
| Señalizaciones y acciones de tránsito .....   | 47 |

|  |    |
|--|----|
| Drenaje y manejo de aguas pluviales .....              | 49 |
| Seguridad laboral e higiene ocupacional .....          | 51 |
| Colocación de servicios urbanísticos .....             | 53 |
| Construcción de obra gris y obras menores .....        | 55 |
| Seguridad de la construcción .....                     | 57 |
| Desarrollo de áreas verdes .....                       | 59 |
| Operación de la obra .....                             | 61 |
| Gestión social del proyecto.....                       | 63 |
| Gestión de los residuos sólidos .....                  | 65 |
| Gestión de las aguas residuales.....                   | 67 |
| Gestión del aire.....                                  | 69 |
| Gestión del agua (superficial y subterránea) .....     | 71 |
| Cruce de ríos, quebradas u otros cauces de agua .....  | 72 |
| Prevención de la contaminación .....                   | 74 |
| Sondeo y perforación de pozos de agua subterránea..... | 75 |
| Gestión del suelo y subsuelo .....                     | 77 |
| Gestión del patrimonio cultural .....                  | 79 |
| Gestión de las amenazas naturales y antrópicas.....    | 81 |
| Gestión de las sustancias peligrosas .....             | 83 |
| Gestión del paisaje .....                              | 85 |
| Gestión ambiental integral (supervisión) .....         | 87 |
| Glosario.....  | 89 |
| Bibliografía.....                                      | 99 |

# Reconocimientos

La iniciativa de elaborar una “Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de Infraestructura Urbana” surgió en el marco del Proyecto “Fortalecimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental en Guatemala”, implementado por la Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Mesoamérica (UICN/ORMA), con la colaboración del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) y con el respaldo de la Embajada Real de los Países Bajos en Guatemala.

Para la elaboración de este documento, el autor se apoyó en otros instrumentos de carácter similar generados en el ámbito internacional, entre ellos la “Guía Ambiental de Construcción” de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM), de la Alcaldía Municipal del Distrito Central de Honduras, trabajo realizado bajo la dirección de la M.C.Amb. Marthe Robiteille en el año 2004. Otro de los instrumentos utilizados fue la “Norma Ambiental para el Sector de Infraestructura Urbana”, elaborada de forma contemporánea por el autor

para algunas entidades del sector de infraestructura urbana de Costa Rica.

Asimismo esta guía ha sido socializada en diversas oportunidades y con distintos representantes del sector privado en Guatemala, con el fin de generar insumos necesarios para implementar la guía a nivel nacional. Algunos de los actores que brindaron comentarios valiosos fueron: Colegio de Arquitectos de Guatemala, Cámara Guatemalteca de la Construcción (CGC), Asociación Nacional de Constructores de Vivienda de Guatemala (ANACOV). Además se contó con la importante participación de representantes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) en los diversos talleres y reuniones relacionadas.

Esta guía representa un instrumento complementario al Código de Buenas Prácticas Ambientales (Méndez; Astorga, CCAD, 2002), el cual ha sido adaptado y adoptado en algunos países centroamericanos como instrumento de gestión ambiental nacional.





# Prólogo

La idea de elaborar esta “*Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana*” nació como parte de la implementación de los proyectos de fortalecimiento de los sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en la región centroamericana, precisamente como respuesta a las necesidades en gestión ambiental detectadas en la región y una alternativa para la modernización y agilización de estos sistemas, en coordinación con el sector productivo.

Mediante el desarrollo de esta guía, se ha logrado trabajar con los distintos sectores involucrados en el proceso de evaluación ambiental, como lo es el gobierno, los usuarios del sector privado (consultores y proponentes), y sociedad civil. El aporte que han brindado diversas cámaras de comercio e industria, especialmente las relacionadas con la infraestructura urbana de distintos países de Centroamérica, ha demostrado la importancia de un trabajo conjunto entre el sector privado y gobierno, además del interés de las empresas tanto en la Responsabilidad Social Empresarial como en el resguardo del medio ambiente por medio de buenas prácticas sectoriales.

La iniciativa tomó forma dentro del Proyecto “Fortalecimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental en Guatemala”, implementado por la Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Mesoamérica (UICN/ORMA), con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos en Guatemala. La ejecución de este proyecto también ha contado con el respaldo del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de Guatemala (MARN).

Si bien surgió dentro de este proyecto específico, se considera que es un instrumento centroamericano, que bien utilizado, ayudará a agilizar los sistemas de EIA en la región, eliminando así la saturación del sistema. Con esta visión, se presentó el documento al Comité Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (2006), con el fin de brindarle a las instancias de gestión ambiental de la región instrumentos que apoyen sus labores diarias, ya que se estima que anualmente se abren cerca de 12 mil expedientes administrativos para EIA en Centroamérica, lo cual, unido al poco personal y una limitada capacitación técnica, retrasa el proceso de trámite de estos expedientes (Astorga, 2006).

Ante esta realidad, las guías ambientales se convierten en una herramienta eficaz que puede contribuir con la agilización de los sistemas de EIA, porque en ellas se contemplan disposiciones, lineamientos y medidas ambientales y sociales, que buscan prevenir o mitigar efectos negativos en el ambiente. Es un instrumento técnico de referencia para la planificación y ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación de distintas actividades.

En este caso en particular, la guía se refiere a acciones de la actividad de desarrollo de infraestructura urbana, que pueden provocar efectos significativos en el medio ambiente. Con ella se pretende estandarizar, homologar y armonizar la gestión ambiental en el sector de infraestructura urbana,

mediante un proceso de agilización y mejoramiento de la eficiencia en el trámite de la evaluación ambiental.

Este documento contiene material técnico de índole ambiental y social que facilita el proceso de EIA, por medio de una herramienta técnica voluntaria, a la que se pueden suscribir las partes de forma total o parcial, según corresponda. De manera que si el desarrollador se compromete a aplicar los lineamientos que establece la guía, puede adquirir la viabilidad ambiental y así se agiliza el sistema. Le corresponde a la autoridad ambiental velar porque las disposiciones contempladas en la guía se cumplan. Sin embargo, con la incorporación de guías ambientales y el descongestionamiento del sistema, las autoridades ambientales podrán realizar más inspecciones

en el campo, lo cual ha sido una de las limitaciones que han enfrentado.

La *“Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana”* también tiene una función educativa, al convertirse en un medio para la divulgación y la educación de las personas que se relacionan con el tema de la gestión ambiental y social de las actividades de desarrollo de infraestructura urbana.

Esperamos que este documento sirva de base para que los países de la región implementen un instrumento técnico de regulación ambiental, que pueda adaptarse o adoptarse a lo interno de cada país y así trazar un punto de equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales.

Dra. Grethel Aguilar Rojas  
Directora Regional  
UICN- Mesoamérica

# Presentación

Como parte de los proyectos de modernización y fortalecimiento de los sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental en la región centroamericana implementados por la Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Mesoamérica (UICN/ Mesoamérica), con valiosos socios y cooperantes, y con especial énfasis en el Proyecto “Fortalecimiento de la EIA en Guatemala” (UICN/MARN; Holanda), se presenta el documento titulado: “Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana”.

La guía es un instrumento técnico de índole ambiental y social, que orienta a los diversos usuarios del sector de infraestructura urbana en la aplicación de lineamientos y medidas ambientales y sociales, con el fin de prevenir

o mitigar efectos negativos en el ambiente que puedan generarse del desarrollo de sus actividades. De esta manera, se facilita el proceso de evaluación de impacto ambiental, por medio de una herramienta técnica voluntaria, a la cual se pueden suscribir las partes de forma total o parcial, según corresponda.

Esta guía también tiene la función primordial de servir de base para un instrumento técnico de regulación ambiental, que pueda adaptarse o adoptarse a lo interno de los países de Centroamérica, así como en un medio para la divulgación y la educación de aquellas personas que estén relacionadas con el tema de la gestión ambiental y social de las actividades de desarrollo de infraestructura urbana.



# Objetivos, alcance, marco de elaboración y organización de la guía

## Objetivo

La guía tiene como fin servir de instrumento técnico de referencia para la planificación y ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación para aquellas acciones de la actividad de desarrollo de infraestructura urbana, que puedan causar efectos significativos en el medio ambiente, y su vez, servir como medio de estandarización, homologación y armonización de la gestión ambiental en el sector en cuestión, dentro de un proceso de consenso de agilización y mejoramiento de la eficiencia del trámite de la evaluación ambiental.

## Alcance

Esta guía es aplicable a las siguientes actividades, vinculadas de forma directa con el sector: selección de fincas con fines urbanísticos, fraccionamientos de fincas con fines urbanísticos, construcción de residencias, construcción de urbanizaciones, construcción de condominios, construcción de edificios residenciales o para servicios públicos o privados (comercio y otras actividades similares), construcción de edificaciones para alojar establecimientos industriales o manufactureros de bajo y moderado bajo impacto ambiental, construcción de edificaciones temporales que componen actividades de desarrollo de proyectos, obras o actividades de mayor escala (campamentos, bodegas, oficinas y similares), construcción de edificaciones vinculadas a la actividad turística (villas, hoteles, áreas recreativas, excepto campos de golf), construcción de edificaciones vinculadas a la actividad agrícola, agropecuaria y agroindustrial,



tanto permanentes como temporales (bodegas, plantas de proceso, patios), construcción de obras vinculadas al desarrollo de obras de infraestructura vial (caminos, puentes, troncales y similares) calificadas como de bajo y moderado bajo impacto ambiental, no así para las de mayor impacto ambiental, según lo establecido en el reglamento de evaluación de impacto ambiental correspondiente.

## Marco de elaboración

Esta guía ha sido confeccionada tomando en cuenta la experiencia del autor, por más de 10 años, en el tema de

gestión ambiental del sector, respecto a la aplicación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), por medio de planes de gestión ambiental, estudios de impacto ambiental y declaraciones juradas de compromisos ambientales en el sector de desarrollo urbano y registrada en numerosos expedientes ambientales – administrativos de las autoridades de EIA. Como complemento para la elaboración de la guía, se han tomado en cuenta otros instrumentos de carácter similar generados en el ámbito internacional, especialmente la *guía Ambiental de Construcción de la Alcaldía Municipal del Distrito Central de Honduras* y la *Norma Ambiental para el Sector de infraestructura urbana*, elaborada de forma contemporánea por el autor para algunas entidades del sector de infraestructura urbana de Costa Rica.

Esta guía es un instrumento complementario al *Código de Buenas Prácticas Ambientales*, elaborado con la participación del autor y publicado para Centroamérica por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) en el año 2002 y adaptado y adoptado en algunos países centroamericanos como instrumento de la gestión ambiental nacional.

### **Organización de la guía**

Además de la sección introductoria, presenta dos partes principales: las medidas ambientales para acciones específicas y las de gestión ambiental por temas. Esta estructuración obedece, en primer lugar, al formato comúnmente utilizado en los diversos planes de gestión ambiental, que se observaron en los expedientes administrativos de las autoridades de EIA de la región de los últimos diez años. Además, y como parte del diseño de la guía, el autor elaboró una matriz de Leopold modificada en la que se consideró el margen más amplio de actividades constructivas, según su temporalidad y posible distribución espacial, respecto al espectro de factores ambientales de los medios físico, biótico y social; así como de elementos críticos de aspectos ambientales. Sobre la base de esta matriz se señalaron, en primera instancia, los impactos ambientales que se pueden generar y en segundo lugar la identificación de aquéllos de tipo significativo que requieren el desarrollo de medidas ambientales. Sobre esta doble plataforma, y compilando y adaptando las medidas ambientales incluidas en los documentos de referencia citados en el párrafo anterior, ajustando algunas o elaborando otras nuevas, ha sido posible organizar la presente guía.

# Selección de la finca para el desarrollo de infraestructura urbana

Posiblemente, la principal fuente de los problemas ambientales que se identifican durante la EIA para los proyectos de desarrollo de infraestructura urbana, es la incompatibilidad de la finca respecto al diseño del proyecto, obra o actividad propuesto. En muchos casos, el proponente tiene la idea más o menos clara de lo que desea desarrollar, no obstante, cuando selecciona la finca no toma en cuenta factores ambientales clave que podrían representar, a la postre, importantes escollos para el diseño ambiental, e incluso para la ejecución del proyecto, obra o actividad en cuestión.

En esta guía no se pretende dar la receta perfecta para seleccionar la finca ideal, pero se desea hacer una primera aproximación, mediante la definición de una serie de lineamientos técnicos que es importante tomar en cuenta sobre el espacio geográfico en el que se pretende ejecutar el desarrollo urbano en cuestión. El seguimiento de esas recomendaciones puede coadyuvar a prevenir problemas ambientales ulteriores y así favorecer el alcance de un diseño ambiental para el desarrollo propuesto. Las principales recomendaciones técnicas a considerar son las siguientes:

**1. Área de la finca:** Deberá tomarse en cuenta que la diferencia entre el área total de la finca respecto al área de huella de construcción que se podría cubrir sea significativamente alta. A mayor diferencia entre ambas áreas, mayor potencial de contención de impactos dentro del área de la finca, por tanto, menor posibilidad de impactos directos en áreas vecinas o aledañas.



**2. Accesos a la finca:** Desde el punto de vista ambiental, los accesos pueden representar problemas si la actividad, obra o proyecto que se plantea, representa la movilización frecuente de tránsito, en particular, de maquinaria pesada. Accesos estrechos, lastrados, en mal estado y que atraviesan caseríos, podrían significar el desarrollo de medidas ambientales correctivas o compensatorias durante la evaluación de impacto ambiental.



**3. Cuerpos y corrientes de agua permanentes o**

**intermitentes:** La gran mayoría de la legislación ambiental establece estrictos lineamientos de protección a estos cuerpos de agua (lagos, estanques, lagunas, esteros) o corrientes de agua (arroyos, quebradas, ríos). No sólo se protege el espejo de agua y el cauce, sino un área de protección que los rodea y su cubierta vegetal. La extensión de esas áreas de protección se define en el legislación, en algunos casos la existencia de una topografía abrupta (> 45 %) puede hacer que dicha extensión se amplíe considerablemente.

**4. Topografía:** Terrenos con una pendiente mayor al 15% pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico – geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas. Si se presentan suelos espesos, o bien, el subsuelo superior de la finca presenta formaciones geológicas no consolidadas y susceptibles a los procesos de erosión, pueden presentarse problemas a la hora de plantear el diseño de terrazas o construcciones de edificaciones sobre zonas de pendiente. Bajo estas consideraciones es importante reflexionar con criterio geológico – geotécnico preliminar que determine posibles limitaciones al desarrollo.

**5. Suelo:** Es un aspecto muy importante de tomar en cuenta desde el punto de vista de decisión de compra y planificación de un desarrollo de infraestructura urbanística. Si el terreno es plano, en una zona baja, debe verificarse que no se trata de un suelos suamposos, ricos en materia orgánica que puede tener problemas significativos desde el punto de vista geotécnico y requerir de soluciones de ingeniería que aumenten los costos de inversión. En terrenos con cierta pendiente, o en su defecto al lado de zonas quebradas, debe verificarse que no se trata de rellenos de movimientos de tierras, que incluso pueden contener materia vegetal y residuos sólidos. Esto es relativamente común en zonas periféricas de áreas urbanas. Cuando el asunto no resulte evidente, a partir de la observación directa, es recomendable contar con el criterio de un profesional en el tema.

**6. Movimientos de tierra:** Al disponer de cierta información sobre la calidad del suelo de la finca y contar con una idea aproximada del tipo de desarrollo que se desea generar, se puede hacer una proyección del posible movimiento de tierra que sea necesario efectuar. En la medida de lo posible, se debe tratar de hacer una proyección, en particular si en la finca pueden presentarse problemas para disponer los materiales removidos, o en su defecto, es necesario movilizar material rocoso del subsuelo. No pocos proyectos se encarecen debido al movimiento de tierra que tienen que realizar durante su desarrollo, en particular cuando deben hacer sustitución, es decir, acarrear materiales desde fuentes autorizadas (tipo lastre o grava) para ser utilizados como rellenos del suelo que se ha removido.

**7. Nacientes, manantiales y pozos de extracción de aguas subterráneas:** Pese a que, en primera instancia, la existencia de fuentes de agua en la finca puede calificarse como un elemento positivo para la misma y su futuro desarrollo, también se debe considerar que su presencia puede significar restricciones al uso del suelo, muy importantes en las áreas cercanas a las mismas. La extensión y la forma de esas áreas de restricción de uso del suelo pueden ser variables, pero en primer lugar pueden representar círculos, cuyo radio puede llegar a más de cien metros de longitud en el caso de nacientes y manantiales. Es importante identificar y localizar todas las nacientes, manantiales y pozos que exista en la finca y asesorarse con un profesional en geología que indique las condiciones de protección que cubren a las mismas según las condiciones hidrogeológicas locales.

**8. Condición hidrogeológica del subsuelo:** La existencia de un acuífero en el subsuelo de la finca también puede ser un aspecto positivo para la misma y para su desarrollo futuro. No obstante, también puede representar una fuente de restricciones al uso del suelo, en particular si se trata de una acuífero freático, es decir, que presenta conexión con la superficie del suelo, de forma tal que el derrame de sustancias contaminantes en la finca provoque su contaminación. La identificación de esta situación puede generar restricciones sobre el uso

del suelo de la finca, en lo referente al total de cobertura de construcción que se puede desarrollar, o en su defecto, de áreas verdes que deben dejarse inalteradas, así como también en lo referente al manejo de las aguas pluviales y el tipo de tratamiento de aguas residuales que se va a utilizar.

- 9. Cobertura vegetal:** En algunos países existe una restricción importante que limita de forma significativa el cambio de uso del suelo en fincas cuya cobertura vegetal califica como bosque. Inclusive, si no califica como tal, pero representa biotopos sensibles, por su grado de preservación y calidad, puede ser objeto de restricciones cuando se plantea un desarrollo que, eventualmente, la alteraría. En la medida de lo posible, el diseño del desarrollo debe tratar de respetar esos biotopos sensibles e incorporarlos como parte de sus áreas verdes. Esto previene muchos inconvenientes a la hora de tramitar la evaluación ambiental.
- 10. Amenazas naturales:** Para una gran cantidad de lugares existen mapas de vulnerabilidad ante las amenazas naturales, tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, amenaza volcánica y sísmica, entre otras. Estos mapas, aunque se presenten a una escala amplia y puede que no sean del todo exhaustivos, deben ser de consulta obligada por quienes desean comprar una finca, en particular si pretenden impulsar un desarrollo urbanístico en la misma. En algunos casos, contar con un criterio profesional

puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones tempranas.

- 11. Indicios arqueológicos:** No se requiere ser un profesional en arqueología o antropología, o experto en culturas antiguas, para identificar la presencia de vestigios de utensilios arqueológicos o de estructuras rocosas que brinden indicios de que en la finca en cuestión existen recursos arqueológicos que, de no tomarse en cuenta durante las fases más tempranas de la planificación y el diseño de las obras, pueden provocar problemas importantes al desarrollo, no sólo por atrasos en el mismo, sino por las consecuencias administrativas y penales que establece la ley por daños a esos sitios.
- 12. Paisaje:** En el momento de valorar la posibilidad de adquirir la finca, el tema del paisaje que se puede observar desde la misma puede ser un elemento determinante para su adquisición. Sin embargo, también se debe considerar el elemento contrario, es decir, el efecto paisajístico que puede provocar el desarrollo que se desea realizar, cómo se observará desde fuera de la finca y desde qué distancia será visible. Este último elemento puede ser determinante, desde el punto de vista de impacto ambiental y es importante de tomar en cuenta. En esta misma línea, se debe considerar la eliminación de árboles o parte de su dosel para abrir espacios de visión desde las futuras edificaciones. En ocasiones puede haber limitaciones para esas acciones y el plan original deberá modificarse, pero en una fase algo tardía.



# Fase de planeación, formulación y diseño del desarrollo de infraestructura urbana

Una vez que se ha adquirido la finca y se disponga de los planos finales de las primeras obras, con los cuales se inicia el proceso final de solicitud de permisos para iniciar la construcción, se presenta esta fase de planeación, formulación y diseño del desarrollo de infraestructura urbana. El período de tiempo que abarca puede variar, desde unas cuantas semanas, para desarrollos pequeños, hasta varios meses, cuando se trata de desarrollos de dimensiones considerables. Durante esta fase, en la que en principio la finca ya ha sido adquirida, se realizan algunos estudios técnicos básicos necesarios para realizar el diseño de las obras, o en su defecto, la formulación del denominado Plan Maestro arquitectónico en el caso de un desarrollo de mayores dimensiones. Esos estudios técnicos corresponden principalmente con la topografía del terreno y algunos otros datos básicos de ingeniería. En esta misma fase, los temas económico y legal (general) se consideran como parte de las labores de prefactibilidad y diseño final del desarrollo urbano que se plantea.

El tema ambiental suele considerarse en una etapa muy tardía del ciclo del proyecto, prácticamente cuando el Plan Maestro se ha formulado, o bien, los planos con el diseño final ya se han concluido; pese a su relevancia y a que cuando se toma en cuenta, es decir, cuando se debe cumplir el trámite de EIA, provoca no pocos dolores de cabeza al desarrollador y a su equipo técnico de apoyo. Esto es un error generalizado, que debe ser corregido, dado que la finalidad de la evaluación de impacto ambiental no es que se cumpla un trámite ante la autoridad ambiental y se produzca un gran cantidad de documentos, la finalidad es



que se introduzca de forma acertada y efectiva la variable ambiental y se considere el medio ambiente en la planeación, formulación y diseño del desarrollo que se desea ejecutar. A continuación se establecen, los lineamientos principales que deben seguirse con el fin de lograr este último objetivo:

1. Como parte de los estudios básicos que se realizan como fundamento para el inicio de la formulación o diseño del desarrollo, es importante que se realice una **breve prefactibilidad ambiental** de la finca, de manera que se pueda detectar su condición de capacidad

- de carga (fragilidad ambiental) y de sus limitantes y potencialidades técnicas y ambientales.
2. En principio, los temas básicos que se analizan en dicha prefactibilidad ambiental de la finca, son similares a los indicados en el Apartado 3, sobre la selección de la finca. Desde una perspectiva general, se deben tomar en cuenta factores del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural.
  3. Implica la incorporación en el equipo de un profesional que se desempeñe en evaluación ambiental y que además de realizar o coordinar estas labores, colabore con el equipo diseñador en los objetivos planteados para esta fase.
  4. El objetivo es que el equipo que formule el plan o elabore el diseño del desarrollo reciba información concreta sobre la finca, respecto a las áreas que cuentan con potencial de desarrollo y/o las limitantes técnicas que deberá tomar en cuenta en su gestión. Esta información también es importante desde el punto de vista financiero y jurídico.
  5. La introducción de la dimensión ambiental desde las etapas más tempranas de esta fase permitirá planificar mejor los estudios técnicos y ambientales más detallados, que pueden ser requeridos más adelante conforme avance la planeación y que por lo general incide en un ahorro significativo de costos.
  6. Por otro lado, la obtención de una visión amplia sobre la situación ambiental de la finca y su entorno inmediato, permitirá identificar posibles fuentes de conflicto en el futuro, y por tanto, diseñar una estrategia para que se planteen soluciones técnicas apropiadas durante la ejecución del desarrollo.
  7. En el caso de desarrollos cuya envergadura implica la formulación de un Plan Maestro, es importante que se tomen en cuenta temas que más tarde pueden resultar una verdadera fuente de problemas, entre los más relevantes: a) fuente de agua potable para la zona, b) manejo de residuos sólidos (en particular sistema de recolección y sitio de disposición final), c) vulnerabilidad acuífera de los mantos de aguas subterráneas (tanto en explotación como por calidad y disponibilidad del recurso), d) disposición y manejo de las aguas residuales en la zona, e) patrones culturales arraigados de la zona, f) presencia de etnias o comunidades en las cercanías, que podrían ser directamente impactadas (positiva o negativamente) por el desarrollo planteado, g) tendencias e intereses existentes sobre el manejo y protección de los recursos biológicos de la zona, h) tendencias y condición del paisaje de la zona, y h) situación ambiental de la microcuenca hidrográfica en la que se plantea el desarrollo. Conforme se disponga de mayor información, al menos de forma general, más se facilitará la inserción del desarrollo en ese entorno ambiental.
  8. En el caso de los desarrollos cuya condición implica la elaboración de un Plan Maestro, es importante que con la introducción de la dimensión ambiental ese plan se convierta en un Plan Ambiental del Desarrollo propuesto. Bajo estas condiciones puede que se pueda programar, según un criterio que equilibre el tema técnico y arquitectónico con el ambiental y dependiendo del tamaño del desarrollo, las fases en que se divida y el período de tiempo en que se proyecta el mismo; de esta manera puede hacerse el plan de ejecución de una manera armonizada y por fases.

# Fase de planificación y estudios previos

Esta fase corresponde con la primera etapa del proceso constructivo, cuando todavía se está finiquitando la realización de trámites de permisos ante diferentes autoridades. Los estudios que se realizan de forma inicial, por lo general, se refieren a la topografía del terreno, así como otros estudios de geología – geotecnia y de carácter ambiental. La fase de planificación se realiza antes del inicio del proceso constructivo y se ejecuta de forma paralela a la concreción de los primeros contratos con algunas empresas contratistas que participarán en la construcción.

Las medidas ambientales más importantes por aplicar durante la fase de los estudios previos y la planificación del proceso constructivo, son las siguientes:

1. La realización de diversos tipos de estudios técnicos, de ingeniería básica, geología básica o arqueología, entre otros, con el fin de mejorar la interacción entre dichas disciplinas y potenciar la metodología de las mismas, si se hace necesario en la finca que será objeto del desarrollo constructivo, debido a la condición del proyecto. Se procurará que los estudios se realicen simultáneamente, de forma tal que los criterios técnicos para la realización de las excavaciones o sondeos cumpla varios objetivos a la vez y su localización se realice según criterios técnicos de campo.
2. Deberá procurarse la generación del menor impacto ambiental posible durante la ejecución del trabajo de campo de los estudios preliminares, en razón de que es posible que en ese momento todavía no se disponga de autorizaciones ambientales.
3. La corta de cobertura vegetal, la apertura de trochas o caminos de acceso preliminar y áreas de campamento temporal, en el caso de que tengan dimensiones similares a las contempladas en el listado “taxativo” del reglamento de evaluación de impacto ambiental vigente, deberán ser objeto de una inscripción ambiental según el procedimiento establecido.
4. Como productos de los estudios técnicos, se aplicarán las medidas de gestión ambiental señaladas en este documento respecto a generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones al aire, incluyendo ruido y vibraciones.

5. Como parte de la fase de planificación de la construcción, se considerarán todas las medidas ambientales incluidas en la presente guía y lo establecido en la legislación vigente, así como los protocolos y compromisos ambientales suscritos ante la autoridad ambiental.
6. Dentro del marco de la preparación de los contratos con las empresas contratistas, que tomarán lugar en el proceso constructivo, los responsables del proyecto deberán velar porque en dichos contratos se incluyan, de forma general o específica, los términos de cumplimiento de los compromisos ambientales que han suscrito dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental. Como parte de esta tarea también se incluirán los procedimientos de advertencia o sanción que se aplicarán, debido al incumplimiento de esos compromisos ambientales por parte de los contratistas.
7. Durante la fase final de la planificación y de previo al inicio de construcción deberá promoverse una reunión – capacitación básica entre todas las partes que participarán de la construcción con el fin de discutir y obtener información básica sobre los protocolos ambientales que se cumplirán durante la construcción del proyecto y en particular, sobre los responsables de vigilar y registrar su cumplimiento por parte de la empresa desarrolladora.

# Manejo de cobertura vegetal y áreas de protección

En muchas ocasiones la primera labor que se realiza como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, consiste en la separación o eliminación de la cubierta vegetal. Primero para los caminos de acceso, luego para el terreno en que se desarrollará la construcción, tanto de las obras temporales como de las permanentes. La cubierta vegetal puede variar, desde simples pastos hasta charrales y en algunos casos bosques secundarios en recuperación, donde se presentan árboles de importancia significativa. Dentro del área del proyecto o finca en la que se ejecutará la actividad, obra o proyecto, pueden presentarse zonas de protección de cursos de agua, según lo establecido en la ley forestal. Estas áreas de protección requieren de un adecuado manejo que promueva su desarrollo y su no afectación por parte de las acciones del proyecto, particularmente durante la construcción.

1. Desarrollar las actividades de desmonte únicamente en aquellos sitios estrictamente necesarios.
2. Impulsar, cuando la condición de cobertura vegetal lo permita, el desarrollo y protección de las especies nativas de la zona, como parte de las acciones de protección y desarrollo ambiental de las áreas verdes localizadas dentro del AP.
3. Si durante el desarrollo de las obras constructivas del proyecto se encontrara algún nicho importante y sus habitantes (mamíferos, reptiles o aves), se procurará su protección y traslado hacia otro medio natural.
4. Todas las obras del proyecto se insertarán en la condición existente de cubierta vegetal del AP, de forma tal que la afectación a la misma sea mínima.
5. Se desarrollará un programa de reforestación y revegetación natural de las áreas constructivas afectadas por el proyecto y de otras áreas actuales que no están cubiertas de bosques.
6. En el desarrollo de revegetación de las áreas verdes del proyecto se utilizarán únicamente especies nativas de la zona.
7. Se protegerán y conservarán los biotopos boscosos naturales identificados dentro del AP.
8. Será parte intrínseca del proyecto, la protección, manejo y cuidado de su entorno verde.
9. En todo proyecto que requiera cortar o podar árboles, debe presentarse un plano arbóreo que indique los



límites de las actividades de desmonte. Cuando la obra de construcción esté en una zona urbanizada, se indican en el plano la ubicación de todos los árboles presentes en el terreno, el derecho de vía de la obra y se especifica los que se tendrán que cortar o podar.

10. Conjuntamente con el permiso de construcción, se debe haber cumplido con la legislación forestal correspondiente, respecto al permiso de corte y poda de los árboles indicados en el plano arbóreo del área del proyecto.
11. Los límites de la zona de desmonte o de remoción de la cobertura vegetal en una zona arborizada deben indicarse claramente sobre el terreno, utilizando señales visibles (cintas de colores, mojones u otros) que permitan una verificación de los límites en cualquier momento. Está prohibido circular con maquinaria fuera de la zona delimitada.
12. En una zona urbanizada, los árboles a eliminar deben ser identificados y marcados con cintas de colores, pintura u otro según lo establezca el plano arbóreo.
13. Toda circulación de maquinaria pesada, cualquier tipo de almacenamiento de material y todos los trabajos de excavación, cortes, rellenos y de descapote deben realizarse a más de 3 m del tronco de los árboles y zona arborizada que se debe conservar.
14. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger de cualquier daño o mutilación a los árboles y arbustos cuya conservación se encuentre prevista en los planos y especificaciones.
15. En el caso de árboles dañados durante los trabajos que no pueden ser salvados, se deben cortar siempre que se respete la legislación forestal que norma esta actividad.
16. El corte se debe hacer de manera que no se dañen las instalaciones y las propiedades adyacentes. Si se requiere, el corte del árbol debe comenzar por la cima antes de pasar al corte del tronco al ras del suelo.
17. Antes de empezar actividades de desmonte y de remoción de cobertura vegetal en los períodos de avenidas y de fuertes lluvias se tomarán las medidas adecuadas para evitar una aportación de sedimentos y de materias orgánicas en los cuerpos de agua y la red de drenaje pluvial, conforme a lo establecido en esta misma norma sobre el manejo de aguas pluviales.
18. Cuando sea posible por el tipo de obra, se cortarán los árboles a ras del suelo y se conservarán los tocones y raíces, sobretodo en los taludes, para minimizar los riesgos de erosión de los suelos.
19. Antes de comenzar la construcción de cualquier edificación, el propietario de un inmueble o el interesado, procederá al saneamiento del terreno escogido. En caso de presentarse infestación por roedores u otras plagas, procederá a la exterminación de los mismos y a la construcción de las defensas necesarias para garantizar la seguridad de la edificación contra ese tipo de riesgo.
20. La limpieza de las ramas de aquellos árboles que interfieren en las áreas de trabajo, debe efectuarse, siempre que presenten riesgos de daños durante los trabajos y en cumplimiento de la legislación vigente. Las ramas son consideradas interferentes, cuando no existe solución alterna práctica que pueda aplicarse en el terreno para que puedan ser conservadas.
21. En el caso de los árboles que se encuentran fuera de la zona de trabajo, pero cuyas ramas afectan los trabajos, debe obtenerse la autorización escrita del dueño antes de comenzar con los trabajos de corte selectivo o con los tratamientos arbóreos.
22. Durante la realización de los trabajos, si ocurren daños imprevistos se deben realizar los tratamientos arbóreos más convenientes, con la ayuda de un profesional debidamente habilitado para este tipo de labores según la legislación vigente.

# Movimientos de tierra

La segunda actividad de importancia ambiental que se ejecuta durante la construcción, por lo general, corresponde a los denominados movimientos de tierra. Estos consisten en la remoción de una parte o la totalidad del suelo existente y en algunos casos, inclusive de la parte más superior del subsuelo rocoso que se encuentra inmediatamente por debajo del suelo. El objetivo con que se realiza el movimiento de tierra es diverso, pero tiene como denominar el hecho de que se hace para establecer la base sobre la que se desarrollará la obra de infraestructura que involucra el proyecto. Puede tratarse de la apertura de los caminos de acceso a la obra, o bien las excavaciones o el terrajeo planificado, o la conformación de taludes de corte o bien de relleno. En muchas ocasiones la naturaleza del terreno y su condición geológica y geomorfológica favorece el que se desarrolle un mecanismo de corte o relleno en el que la “exportación” de escombros del movimiento de tierra no es requerida. En otros casos, dicha exportación es necesaria y el material removido debe ser transportado hacia un determinado sitio, con el fin de ser acumulado en forma de un relleno o una escombrera. En todos estos casos, pueden producirse potenciales impactos ambientales negativos, razón por la cual es importante desarrollar medidas ambientales de manera que se pueda prevenir, mitigar, minimizar o bien compensar dichos efectos.



## Remoción del suelo vegetal

1. La remoción de la capa de suelo orgánico, cuyo espesor por lo general es de varios decímetros, debe ser realizada de manera que se evite contaminar ese suelo con materiales que tengan una composición diferente y se encuentren en capas inferiores del terreno.
2. Colocar el material orgánico en montículos, no mayores de 1.5 m de altura y sin compactarse. Los montículos deben ser cubiertos totalmente con material impermeable (lonas, plásticos u otros métodos adecuados) para evitar su pérdida, cuando el tiempo de almacenamiento sea superior a 2 semanas; de ser mayor a 2 meses, los montículos deben protegerse con vegetación, preferiblemente gramíneas.
3. Para el área destinada al apilamiento temporal debe considerarse lo siguiente:
  - a. Limpiar el área de todos los materiales y residuos que ahí se encuentren.
  - b. Reducir la inclinación de las pendientes, si es necesario, de manera que éstas se encuentren dentro de un rango de 2-5%.
  - c. Apilar temporalmente el suelo orgánico fuera de las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas. Colocar en sitios alejados por lo menos 25 m de cualquier otro cuerpo de agua.
4. Utilizar el suelo orgánico removido en labores de revegetación, mejoramiento paisajístico, para estabilización y revegetación de taludes, riberas, cortes y zonas verdes, mejorar el paisaje o para mantener el crecimiento de la vegetación y controlar la erosión.

## Caminos de acceso

Las medidas ambientales principales de tomar en cuenta durante la planificación, construcción y uso de los caminos de acceso son las siguientes:

1. Planificar los caminos de forma tal que representen la mínima afectación posible y el máximo potencial de uso.
2. El diseño y la construcción de los caminos de acceso debe obedecer a las normas técnicas básicas establecidas para este tipo de obra vial.
3. En la medida de lo posible se debe dar prioridad al aprovechamiento de senderos y trochas preexistentes, en particular cuando su uso implique un menor impacto ambiental a la cobertura vegetal presente en el área del proyecto.
4. Los caminos de acceso dispondrán de cunetas de drenaje, de forma tal que se prevenga su deterioro por el paso de vehículos y por problemas de drenajes inadecuados de aguas de escorrentía.
5. La superficie de rodamiento se cubrirá con lastre, de manera que se prevenga la generación de barro y la contaminación de las calles asfaltadas o pavimentadas fuera del área del proyecto con este material.
6. Se debe establecer rotulación de prevención para controlar el tránsito a lo interno del área del proyecto, con el objetivo de evitar que sucedan accidentes de tránsito por falta de control adecuado.
7. Se establecerá una velocidad de 30 kilómetros por hora, como límite máximo para el desplazamiento de vehículos automotores y maquinaria dentro del área del proyecto.
8. Cuando sea necesario un camino de acceso temporal fuera del área del proyecto, deberá aprovechar la topografía natural del terreno y desviarse rápidamente de la carretera principal, con el fin de que sea lo menos visible posible.
9. Al final de los trabajos se debe reacondicionar el sitio, quitar las alcantarillas, mullir el suelo compactado por el paso de la maquinaria pesada y cubrirlo con suelo vegetal y revegetar, conforme a los lineamientos técnicos señalados en la presente guía.
10. En la apertura de caminos de acceso se deberá restringir la realización de cortes o rellenos de materiales.
11. En caso de que una obra implique la realización de un corte o excavación que genere material sobrante en estas zonas, en lo posible se deberá reutilizar para otros rellenos del mismo proyecto. De lo contrario, debe ser removido de la zona a la mayor brevedad y llevado a sitios de acopio o sitios de disposición final, conforme a la sección Gestión de Residuos de esta guía. Está prohibido establecer sitios de acopio en las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas definidas en la legislación vigente.
12. Cuando se realicen movimientos de tierra cerca de cuerpos de agua (por ejemplo para la construcción de bordos o instalación de gaviones), deberán aplicarse las medidas ambientales señaladas en la sección sobre cruce de ríos y cauces.
13. En el caso en que no exista otra solución que un camino de acceso temporal que deba cruzar un área susceptible a deslizamiento, proteger el talud inferior colocando una cuneta de material apropiado para recolectar las aguas y orientarlas en una zona de poca vulnerabilidad.
14. No se debe depositar materiales en un terreno con pendiente fuerte (superior a 15%) susceptible a deslizamiento.

# Terraceo y excavaciones

En lo referente al desarrollo de terrazas y excavaciones incluidas como parte del movimiento de tierras del proceso constructivo, se implementarán las siguientes medidas:

1. Solo se hará uso del área de terreno estrictamente necesario para el desarrollo de las obras del proyecto.
2. Se promoverá que las excavaciones que se realicen dentro del proyecto se limiten a las labores planificadas y necesarias, de forma tal que se produzca el mínimo efecto en la topografía natural del terreno.
3. Aquellas excavaciones cuya profundidad sea mayor a un metro y en las que, por las condiciones de construcción de la obra, sea necesario que se desarrollen labores por parte de obreros de la construcción en su interior, deberán ser reforzadas según las condiciones técnicas del terreno, con el fin de prevenir derrumbes y accidentes laborales.
4. Con el objetivo de prevenir accidentes por caídas, el contorno de las excavaciones deberá contar con un medio de prevención o de aviso que advierta a los trabajadores o visitantes autorizados a ingresar al área del proyecto.
5. Cuando el material removido durante las excavaciones se coloque al lado de la misma y deba ser utilizado nuevamente para su relleno, deberá ser protegido de la erosión eólica o pluvial, con el fin de prevenir la contaminación.
6. Se impulsará el desarrollo de acciones y obras de control y seguimiento ambiental, como parte de las tareas del responsable ambiental del proyecto, de manera que se potencie y conserve, en la medida de lo posible, la condición ambiental actual de las áreas AP que no serán utilizadas de forma directa por el proyecto.
7. Si durante los trabajos se descubren cementerios, cimentaciones u otros vestigios de interés histórico o arqueológico, es indispensable informar inmediatamente a la autoridad nacional correspondiente, con objeto de que tome las medidas necesarias para su protección. No debe removerse ni eliminar ningún objeto encontrado o descubierto. Se deben suspender los trabajos en la zona en particular y así cumplir con lo establecido en la legislación vigente sobre el tema.
8. En caso de excavaciones en zanja con suelos inestables, las paredes de más de 1.50 m deben tener una pendiente igual o inferior al 50% para evitar derrumbes o instalar tablestacas temporales de madera, para retener adecuadamente las paredes de la excavación durante el tiempo en que los obreros trabajen en la zanja.
9. Las pendientes temporales creadas en el curso de la realización de la obra de construcción deben ser estables, con un grado de inclinación apropiado según el tipo de suelo encontrado y de conformidad con el estudio geotécnico de suelos y de estabilidad de taludes realizado de forma previa.
10. En el caso en que se remueva la cobertura vegetal de un talud que tenga más de 4 metros de altura y con pendientes superiores a 30%, realizar un corte escalonado o estabilizar con un muro de gavión escalonado o aplicar otra técnica reconocida y establecida por el Estudio Geotécnico de Suelos y de Estabilidad de Taludes de conformidad con las normas técnicas vigentes.
11. Los materiales provenientes de excavaciones o cortes que puedan reutilizarse, se destinarán para rellenos o nivelaciones o como material de construcción para las obras proyectadas.

12. Almacenar temporalmente este material en las áreas de acopio, previamente autorizadas en el permiso de construcción.
13. Las áreas de acopio deben ser seleccionadas con mucho cuidado, según un criterio geológico y geomorfológico y de manera que se integren fácilmente al paisaje, lo que permitirá reducir los trabajos y los costos de restauración. Deben colocarse preferiblemente por lo menos a 35 m del hombro de una carretera (20 m de un camino de acceso) y estar en el predio o derecho de vía de la obra. En caso de que no sea posible, seleccionar áreas donde no existan árboles.
14. Los materiales sobrantes procedentes de las excavaciones y que no sean utilizables se dispondrán temporalmente en las áreas de acopio o relleno, si se requiere, para luego ser llevados a los sitios de disposición final autorizados.



## Manejo de taludes

Las actividades constructivas pueden tener lugar en terrenos planos, o más o menos planos (hasta 15% de pendiente), donde los únicos taludes que se presenten sean los de las excavaciones que se hagan, o bien en terrenos de diversa pendiente (mayores al 15%), donde además de los taludes naturales se presentan taludes de corte o de relleno. En estos casos, para prevenir cualquier tipo de problema de erosión – sedimentación originada por el manejo inadecuado de los taludes, se hace necesaria la implementación de una serie de medidas ambientales, entre las más importantes se encuentran las siguientes:

1. Se realizará un estudio geológico – geotécnico, que determine la naturaleza geológica natural del talud o la pendiente del terreno, como parte de los estudios que se deben tomar en cuenta en el diseño de las obras.
2. El estudio geológico – geotécnico debe considerar los factores que determinan la susceptibilidad de la ladera del terreno ante los procesos de deslizamiento y que deben ser compensados o superados por medio del diseño de la obra, con el fin de garantizar su seguridad.
3. El diseño de la obra debe adecuarse de la manera más eficiente a las condiciones topográficas – geológicas y geotécnicas del terreno y cumplir con las medidas establecidas en los estudios geológicos y geotécnicos realizados de forma previa.
4. Antes de iniciar el proceso constructivo se realizará una planificación apropiada de las tareas por desarrollar, de forma tal que se maximicen las acciones y se minimice el área total de trabajo en la zona de pendiente o ladera.

5. Durante el proceso constructivo se aplicarán estrictamente las medidas de seguridad establecidas, con el objeto de prevenir cualquier tipo de accidente laboral o técnico, particularmente aquéllos originados por la realización de trabajos en zonas de pendiente.
6. Las zonas de pendiente que no serán afectadas por el desarrollo de las obras constructivas del proyecto deberán ser protegidas y resguardadas, particularmente en lo referente a cobertura vegetal, de modo que no sean alteradas por efectos colaterales de la obra, tales como disposición temporal de materiales o residuos, zonas de paso o cortes no planificados e innecesarios.
7. Cuando los estudios geológicos geotécnicos así lo determinen, o bien cuando a criterio del ingeniero responsable del proyecto sea necesaria la realización de obras de estabilización de taludes en terrenos adyacentes a las obras de construcción, incluyendo los caminos de acceso como parte de los mismos, se planificarán y ejecutarán con el fin de garantizar la seguridad geológica – geotécnica requerida.
8. Cuando se finalicen las obras en zonas de pendiente y como parte de la entrega de la misma a sus propietarios, la empresa constructora responsable deberá incluir en las cláusulas contractuales de entrega, un protocolo de lineamientos de inspección que se deben considerar en las zonas de pendiente, con el objeto de vigilar y verificar periódicamente el estado de las obras y los taludes, además de asegurar un mantenimiento apropiado.
9. Nivelar y estabilizar con vegetación las partes dañadas por los trabajos o las que se requieran lo más pronto posible. Cuando se trata de obras lineales, realizar la estabilización por tramo, sin esperar la finalización de las actividades de construcción, de manera que se minimicen los procesos erosivos.



# Escombreras o acumulaciones de materiales del movimiento de tierra

En muchas ocasiones, no todo el material que es removido durante el movimiento de tierras puede ser conformado como parte de las obras dentro del área del proyecto. Los excedentes que no van a ser utilizados deben disponerse como escombreras. En la medida de que el área de la finca y sus condiciones topográficas y geológicas lo permitan, la escombrera se puede ubicar dentro del Área del Proyecto; no obstante, en la mayoría de los casos el material debe ser exportado y llevado a un sitio externo, que reúna las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere ningún tipo de problema ambiental.

En el caso de que el material excedente del movimiento de tierras deba ser llevado fuera del área del proyecto, se aplicarán las siguientes medidas:

1. El sitio de disposición final de los materiales debe contar con un visto bueno del propietario de la finca respectiva, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
2. El terreno en cuestión no debe tener una pendiente mayor de un 15% y debe estar alejado de cauces o cuerpos de agua naturales o artificiales.
3. El terreno debe estar desprovisto de vegetación y si tiene deben ser pastos y charrales, los cuales deben ser eliminados antes de la colocación del material.
4. El sitio de disposición de los escombros debe contar con condiciones geológicas apropiadas, en el sentido de que tenga capacidad para soportar la acumulación de material, que no sea área de recarga acuífera y además que no sea un sitio vulnerable ante amenazas naturales (inundaciones, licuefacción, avalanchas, deslizamientos).
5. El sitio de apilamiento debe disponer de un acceso apropiado para el ingreso de maquinaria, o en su defecto, debe ser mejorado y habilitado para ese fin.
6. La acumulación de los materiales debe realizarse de forma tal que se acomode a la condición geomorfológica del terreno, en la medida de lo posible que corrija alguna condición previa del mismo y que permita un allanamiento de este.
7. La acumulación del material debe realizarse según criterios geotécnicos y garantizando una estabilidad del mismo, de forma tal que este no se convierta en una fuente de riesgo para terceros, desde el punto de vista de un deslizamiento. El material acumulado debe ser compactado.
8. Como parte del desarrollo de la escombrera deben desarrollarse labores de control y manejo de aguas pluviales, de manera que éstas no discurran por el

mismo, promoviendo su erosión y el desarrollo de un acuífero colgado.

9. La capa más superior de la escombrera debe ser recubierta con suelo orgánico, de forma tal que se promueva la revegetación del sitio en el menor tiempo posible.
10. Bajo ninguna circunstancia, los materiales del movimiento de tierra se dispondrán en el cauce de un río u otro cuerpo de agua, tampoco se colocarán en laderas de pendientes pronunciadas, ni en terrenos que presenten árboles y cobertura boscosa.

Al tratarse los escombros de origen vegetal deberán aplicarse las siguientes medidas:

1. Obtener las autorizaciones de los propietarios de los terrenos, para colocar temporalmente los materiales o

los restos provenientes del desmonte fuera del sitio de la obra.

2. Cuando sea posible, utilizar los residuos vegetales como abono orgánico para revegetar los sitios afectados por la obra de construcción. Triturar en pequeñas partículas los restos de material vegetativo, mecánicamente o a mano, e incorporarlas al suelo para brindar nutrientes a las plántulas y aumentar el éxito de las plantaciones.
3. Utilizar el material vegetativo vivo para implantar técnicas de ingeniería vegetal de estabilización de taludes y riberas (esquejes, tallos o ramas de arbustos ramificadas, gavillas de arbustos, colchones de ramas, etc.).
4. Los restos de material vegetativo no podrán ser quemados en el sitio de la obra. En lo posible se entregará a las comunidades cercanas para su uso.

# Uso de explosivos

Durante el desarrollo de una construcción, en algunas ocasiones, se hace necesario el uso de explosivos. En razón de la naturaleza de las formaciones geológicas presentes en la parte más superficial del terreno, durante el movimiento de tierras a veces es necesario remover grandes rocas, cuya dimensión y peso hace que no pueda ser removida con el uso de la maquinaria más pesada. La utilización de explosivos representa una actividad de mucha responsabilidad, de ahí que su aplicación en una construcción implica todo un “ciclo tramitológico” por sí mismo. Ese ciclo comprende las autorizaciones, los métodos de trabajo, la seguridad, la perforación, la colocación de explosivos y la explosión propiamente dicha.

La aplicación de medidas ambientales durante el uso de explosivos está encaminada, en primer lugar, a que se cumplan todos los requisitos que establece la legislación vigente en ese tema y que se establezcan medidas de seguridad apropiadas, así como reducir en lo posible los impactos generados por las vibraciones y el ruido, y los riesgos e impactos asociados con el uso de explosivos.

Las medidas ambientales más importantes que se deben ejecutar durante la actividad del uso de explosivos en la construcción son las siguientes:

1. De previo al inicio de los trabajos de detonación de explosivos en el área del proyecto, la empresa responsable de la actividad deberá cumplir con todos los permisos que establece la legislación vigente.
2. Como parte de los procedimientos iniciales, se debe realizar una apropiada planificación técnica respecto al tipo y cantidad de explosivos que se van a utilizar. Para ello se debe recurrir a técnicos o profesionales conocedores en la materia y con amplia experiencia en el uso de explosivos. No se debe recurrir a criterios meramente empíricos o a cálculos realizados sin rigurosidad científica.
3. El manejo de los explosivos debe cumplir con las especificaciones generales establecidas por la autoridad nacional competente y según las indicaciones establecidas por el fabricante. El personal de la empresa a cargo de los trabajos de explosivos debe ser especializado y con conocimiento de las regulaciones nacionales, así como del uso y manejo de las medidas de seguridad establecidas para el proyecto.
4. En la realización de las perforaciones necesarias para el uso de los explosivos se deben tomar medidas para el control del polvo, ruido y vibración, según los lineamientos establecidos en la presente guía.
5. Al planificar el uso de los explosivos de una obra se deben adoptar procedimientos técnicos que eviten daños en la zona de influencia de la actividad, dentro de los cuales se citan:
  - a. Grietas o fisuras en infraestructuras, canalizaciones subterráneas, así como cimientos de edificios.
  - b. Fisura del entubamiento de un pozo o modificación del flujo subterráneo, puede reducir el caudal del pozo y posiblemente agotarlo u ocasionar la introducción de contaminantes en el mismo.

- c. Ruidos que puedan afectar a los residentes, a la fauna o a algunos tipos de actividades, como el criadero de animales.
6. En la medida de lo posible se debe evitar el **almacenamiento** de explosivos en el sitio de la obra constructiva; no obstante, si fuese necesario se tienen que aplicar una serie de medidas ambientales, que incluyen:
- a. Almacenar los explosivos y los detonadores por separado, en cajas herméticamente selladas, alejados de áreas de almacenamiento de material inflamable, como gasolina y aceite. A pesar de lo anterior, es conveniente almacenar únicamente la cantidad mínima de explosivos.
  - b. Prohibir toda fuente de calor, como el uso de cigarrillos y fuego, así como vibraciones, en las cercanías del sitio de almacenamiento de los explosivos y detonadores, principalmente por los riesgos de explosión e incendio. Esta zona restringida debe tener un radio mínimo de 10 m alrededor del sitio de almacenamiento y estar debidamente señalizada.
  - c. Retirar los explosivos del sitio de construcción y de su almacén tan pronto como las operaciones de explosión finalicen.
7. De forma previa a la detonación del explosivo, y durante su ejecución, es importante la aplicación de una serie de medidas de **seguridad**, cuyo objetivo fundamental es que no se produzcan daños, ni afectación alguna a las personas o a las propiedades cercanas al área de trabajo. Las medidas de seguridad más relevantes son las siguientes:
- a. En caso de que en los linderos del área de trabajo se encuentren casas de habitación u otro tipo de obras de ocupación humana, se deberá proceder a informar a estas personas sobre el hecho, indicando en particular el día y la hora de la detonación y señalando las medidas de seguridad que se aplican para que no se den efectos significativos.
  - b. Inmediatamente antes de la explosión se emitirá una señal sonora que podrá ser escuchada por la población vecina y controlar todas las vías de acceso al sitio, de manera que se establezca un perímetro de protección más allá del cual ninguna expulsión de material sea posible.
  - c. Se debe mantener control de las vías de acceso, preferiblemente, mediante guardas de seguridad que puedan paralizar la circulación vehicular y peatonal fuera del perímetro de protección durante las explosiones, mediante el uso de un radio de comunicación portátil, cuando sea necesario. Para ello se deberá coordinar previamente con las autoridades correspondientes.
  - d. Las explosiones deben controlarse, de manera que no expulsen violentamente materiales como rocas, restos u otros residuos, más allá de los límites de la obra. Si se requiere, pueden usarse protectores contra residuos (mantas de protección) o reducir la carga explosiva.
  - e. En caso de que se expulsen esos materiales, remover en forma inmediata los restos de roca u otros materiales que dejen escombros fuera de los límites de la obra.
  - f. Planificar la disposición, la profundidad, el diámetro y la preparación de los orificios de perforación para dejar aristas de retención en la roca, si la explosión tiene lugar en los bordes de un corte en gradas; debido a que las aristas impiden que el material ruede por las pendientes.
  - g. Después de la explosión, el constructor debe proceder a la limpieza de la roca antes de continuar con la explosión siguiente. A medida que se vayan removiendo los restos de la roca, el constructor debe proceder a la remoción del material suelto en la pared creada por la explosión anterior.
8. El uso de explosivos está prohibido en áreas susceptibles a deslizamiento, a menos que cuente con una recomendación positiva por parte de un geólogo o de un ingeniero geotecnista, que haya evaluado el terreno y certifique la condición de riesgo de la actividad. El procedimiento debe considerar los efectos de las vibraciones y la onda explosiva, además de respetar en todos los términos la legislación vigente sobre el tema.



# Campamento y bodega de materiales



En casi todas las actividades constructivas es necesario desarrollar unas instalaciones temporales que se utilizan como bodega de materiales de construcción, y además como campamento para uno o varios trabajadores del proyecto. Debido a que en la bodega de materiales pueden almacenarse sustancias peligrosas, como hidrocarburos, pinturas, solventes y otras similares, así como del mismo campamento pueden liberarse emisiones, residuos y vertidos contaminantes, es necesario que se tomen medidas ambientales para prevenir impactos o eventuales daños al ambiente.

1. La planificación de las actividades constructivas, la localización del campamento y la bodega de materiales no debe realizarse tomando en cuenta únicamente criterios tales como la facilidad del acceso o de la seguridad, también se deben considerar factores ambientales. Lo anterior con el fin de que la actividad en sí no represente una fuente de impacto para el ambiente, o bien, que el medio se convierta en una fuente de riesgo para la actividad. Se debe realizar una correcta planificación sobre la localización de la bodega y el campamento.
2. Las instalaciones de la bodega de materiales deben incluir, como parte de la obra, un tramo especial en la que se almacenarán las sustancias de tipo peligroso. Este tramo deberá estar debidamente rotulado y en el mismo se deben establecer medidas de prevención de la contaminación y de riesgos, entre las que se destacan las siguientes:
  - a. El piso del tramo donde se colocarán las sustancias peligrosas debe separarse del suelo con un material impermeable.
  - b. Cuando el material impermeable sea plástico grueso, se debe disponer sobre el mismo una capa de arena o aserrín de 5 a 10 cm de espesor que sirva como material absorbente, en caso de producirse un derrame de sustancias contaminantes.
  - c. En caso de que el material aislante sea concreto, el piso deberá tener un drenaje que permita coleccionar las sustancias contaminantes que se derramen, sin que

- las mismas pasen al drenaje pluvial o se infiltren en el suelo.
- d. El recinto en el que se almacenen las sustancias peligrosas debe contar con una abertura en su parte superior, de mínimo 30 centímetros de altura y cubierta con cedazo en todos sus lados, de forma tal que se facilite la circulación de aire y la luminosidad natural.
  - e. Dentro del tramo o recinto debe existir una correcta rotulación de todo el material allí contenido, y el acceso al mismo debe estar restringido al personal autorizado.
  - f. Se debe disponer de mínimo un extintor contra fuego, debidamente cargado y con mantenimiento apropiado. El personal responsable tiene que contar con entrenamiento en el uso del mismo.
3. En caso de que los materiales se acumulen en estantes, se almacenarán de manera tal que los materiales más pesados se instalarán en los estantes inferiores y los menos pesados en los estantes superiores. Los estantes deberán estar debidamente rotulados.
  4. La bodega debe estar debidamente iluminada y rotulada.
  5. El campamento de los trabajadores se puede ubicar en las cercanías de la bodega de materiales, pero en una edificación separada, a una distancia mínima de 10 metros.
  6. El campamento debe contar con condiciones aceptables de luminosidad, ventilación y de seguridad que permitan su uso como sitio para pernoctar, para uno o más de los trabajadores del proyecto.
  7. Todas las aguas negras que se produzcan, tanto del campamento como de la bodega de materiales, deberán ser debidamente tratadas. Está prohibido disponer de las aguas negras sin tratamiento alguno en el suelo, cauces o cuerpos de agua cercanos. En caso de que no se pueda construir un sistema de tanques sépticos, se deberá hacer uso de cabañas sanitarias, las cuales recibirán un mantenimiento apropiado.
  8. Todos los desechos sólidos que se produzcan en la bodega de materiales y el campamento serán colectados en recipientes apropiados, manejados y dispuestos conforme a los lineamientos de la presente normativa en su sección sobre la gestión de los residuos sólidos. Ningún tipo de residuo será quemado o enterrado.
  9. En caso de que sea necesario el uso de calentadores u otros utensilios similares para calentar o preparar los alimentos, no se deben utilizar las cocinas de leña, fogones u otros similares que impliquen la quema de madera, carbón u otros materiales similares. Se deben usar aparatos eléctricos o gas.
  10. La bodega y el campamento dispondrán de horario diurno y nocturno, de forma tal que se garantice que durante las noches no se produzcan ruidos excesivos que puedan perturbar el entorno natural, o bien humano, que habite en las áreas vecinas a las instalaciones.

# Equipo y maquinaria de construcción

En casi toda actividad de construcción, con excepción de aquéllas de muy pequeña escala, se requiere el uso de maquinaria y equipo pesado para su ejecución, tanto fijo como móvil. Desde el uso de vagonetas o volquetes para el transporte de material, hasta tractores, excavadores, cisternas, compactadoras, cargadores, grúas, vehículos automotores de diverso tipo y equipo mecánico de diversa naturaleza (mezcladores y bombas, entre otros), forman parte del espectro de herramientas mecánicas y motorizadas que se utilizan en una construcción. Su número e intensidad de uso dependerán en mucho de las dimensiones y plan de trabajo de la obra. Desde el punto de vista ambiental, esta maquinaria y equipo se pueden convertir en una fuente significativa de impactos ambientales, entre los que se incluyen la generación de polvo y emisiones, ruido y vibraciones, generación de residuos, efectos en el paisaje y la contaminación del suelo y el subsuelo por el goteo o derrame de sustancias hidrocarbúricas desde los motores en operación o durante su estacionamiento, entre otros aspectos. Por lo tanto, es necesario tomar en cuenta una serie de medidas ambientales con el fin de disminuir o mitigar esos efectos ambientales negativos.





# Planificación de las actividades y condiciones de operación

1. Como parte de la planificación de la construcción, la empresa responsable de la misma deberá realizar una programación apropiada sobre la maquinaria a utilizar, de forma tal que considere las medidas de protección ambiental incluidas en la presente guía y otras establecidas de forma general o explícita en la legislación y normativa vigente. Durante esta fase se tomará en cuenta lo siguiente:
  - a. La maquinaria y el equipo mecanizado deberán ser operados únicamente por el personal calificado designado, debidamente entrenado para tal fin y además, deberá conocer los protocolos ambientales establecidos para las actividades que van a desempeñar.
  - b. Todos los equipos deben tener la identificación de la empresa constructora de la obra.
  - c. Elegir los equipos y maquinaria para la realización de una obra tomando en consideración las particularidades del sitio y el cumplimiento de las medidas de protección ambiental.
  - d. Para trabajos que no exijan la modificación del suelo (que no implique remoción de capa vegetal, excavación, relleno, etc.), se tienen que utilizar equipo y maquinaria que cause el menor daño al suelo, tomando en cuenta los siguientes aspectos:
    - (i) Evitar el paso repetido de vehículos en los mismos lugares, así como toda maniobra que pueda formar baches o alterar de forma significativa la condición de las vías de circulación exteriores;
    - (ii) en zonas con suelos de baja capacidad de soporte, se deben utilizar vehículos con orugas o que ejerzan baja presión al suelo mediante tapiz de maderos o palos, u otros medios que permitan repartir la carga.



- e. Utilizar únicamente equipos y maquinaria en buen estado para reducir los riesgos de fugas de aceite, lubricantes, hidrocarburos, las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera, etc. Todos los vehículos deben respetar los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y humo, establecidos en la reglamentos vigentes sobre emisiones. No podrán admitirse, ni contratarse como maquinaria del proyecto, equipos que representen una fuente evidente de contaminación al aire, particularmente por emisiones (gases, partículas y ruidos) o por goteos de sustancias hidrocarbурadas.
- f. Se deberán delimitar los accesos y áreas de trabajo para evitar la compactación de suelos debido al tránsito innecesario de maquinaria en otras áreas.

- g. No se permitirá el tránsito de maquinaria de vapor, tractores, aplanadoras, equipadas con cremalleras, dientes, etc. en las vías públicas, que puedan dañar el pavimento, excepto las que tengan sus ruedas con las respectivas defensas para evitar el daño, de conformidad con la legislación vigente.
2. Durante la operación de la maquinaria en el proceso constructivo, se deberá restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 a.m.- 6:00 p.m., como máximo). Cuando los trabajos deban ser ejecutados por la noche, se limitarán a actividades poco ruidosas. Será necesario informar a los vecinos inmediatos del área del proyecto, con la debida anticipación (ver medidas de *Gestión Social del Proyecto*).
  3. Los motores de combustión interna, la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras (bulldozer, niveladoras, excavadoras) y otros equipos (plantas generadoras, compresores de aire, grúas, etc.) deben estar provistos de silenciadores, de manera que se garantice el cumplimiento de la normativa ambiental y de salud sobre ruido.
  4. Evitar la operación innecesaria de motores, con el fin de reducir las molestias al medio ambiente, provocadas por el ruido, el gas de escape, humo, polvo y cualquier otra molestia.
  5. Rocíar agua y/o colocar una capa de virutas o aserrín de madera en los terrenos utilizados por los vehículos, para el control de polvo. Se prohíbe el uso de aceite quemado (ver medidas ambientales sobre la *Gestión del Aire* en esta guía).
  6. En trabajos que impliquen el uso de chorro de arena (“sand blasting”), se debe seguir lo siguiente: (a) Utilizar un sistema de aspiración o de riego, hojas de plástico o arena húmeda; (b) considerar la velocidad y la dirección del viento, para que el polvo no afecte sitios de la obra donde exista presencia de trabajadores o a zonas habitadas.

## Mantenimiento y patio de estacionamiento

1. El mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada en la obra, así como la carga de combustible, cambio de aceite y lubricantes, se debe realizar prioritariamente en los talleres mecánicos o estaciones gasolineras más cercanas al sitio del proyecto.
2. De no ser posible, las actividades de mantenimiento se deben realizar en un plantel impermeabilizado cercano al área de trabajo, que no altere el equilibrio ecológico de la zona designada para este efecto.
3. En zona urbanizada, sólo se autorizarán las reparaciones menores, el mantenimiento rutinario y la carga de combustible.
4. El constructor no debe descargar residuo de aceites, contenedores vacíos de hidrocarburos, entre otros, en el suelo, cuerpos de agua o red de alcantarillado. Los hidrocarburos recuperados podrán ser regenerados o reutilizados en otras actividades que no dañen el ambiente, o entregados a un centro de acopio o a la empresa distribuidora, con el fin de no contaminar el suelo o agua, ni afectar la vegetación. Además, se debe llevar un registro de las cantidades entregadas y el nombre del que lo recupera.
5. Equipar el sitio de mantenimiento con materiales absorbentes, así como recipientes impermeabilizados, adecuadamente identificados y destinados para recibir los residuos de hidrocarburos y aceites.
6. Los sitios para el almacenamiento temporal de hidrocarburos, lubricantes, hidrocarburos recuperados y otras sustancias nocivas, se deben ubicar en un lugar apartado del resto de la obra, con un cerco perimetral que los proteja de impactos o golpes.
7. Estos sitios de almacenamiento temporal deben ser tanques superficiales, nunca subterráneos, o en su defecto, barriles en perfecto estado, sin ningún tipo de fisuras.
8. El almacenamiento temporal, en ningún momento, estará directamente sobre el suelo, sino que se debe elevar sobre una estructura de madera u otra, y con dispositivos para recolectar o absorber los pequeños derrames que se producen en el trasiego de este tipo de materiales (por ejemplo, aserrín, arena o virutas de madera en los alrededores del sitio).
9. Para la carga de combustible, o de otras de estas sustancias, se contará con recipientes y equipo básico portátil que permita retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, de manera que se evite, en la medida de lo posible, que pueda hacer contacto con el suelo.
10. La carga de combustible sólo se dará a maquinaria pesada del Proyecto que así lo requiera, de forma que las unidades de más fácil movilización carguen combustible y reciban mantenimiento fuera del AP, en centros de servicios autorizados.
11. Las aguas de lavado de los equipos para fabricación de concreto y de los utilizados para transporte (mezcladora de concreto) y colocación del concreto, tendrán que ser descargadas en una fosa de tierra cuya dimensión será lo suficiente grande como para recibir el volumen total de esta agua. Al finalizar el proyecto, el constructor debe recuperar los residuos decantados en la fosa y enviarlos a sitios previamente autorizados en el permiso de construcción, conforme con las especificaciones de la presente guía. Se rellenará la fosa con el material del sitio, colocando una capa de material orgánico

en la superficie y revegetando, de acuerdo con los lineamientos de la presente guía.

12. Vigilar de manera constante los equipos y maquinaria pesada, ya sea fija o móvil, así como cualquier manipulación de hidrocarburos, lubricantes y otras sustancias nocivas para prevenir derrames accidentales.
13. En caso de derrame accidental, se pueden aplicar diversos métodos de confinamiento. Para controlar el problema primeramente se debe :
  - a) Identificar las posibles vías de propagación de contaminantes en el ambiente, con el fin de asegurar que se realice una intervención eficiente en los lugares estratégicos identificados.
  - b) Considerar el riesgo de un esparcimiento superficial, la infiltración en el suelo, la penetración en la red de drenaje;
    - c) enseguida se deben tomar las medidas necesarias para limitar rápidamente la extensión de los daños.
    - d) Si ocurre en el suelo, se tomarán las siguientes medidas: (i) excavar pozos o trincheras, (ii) edificar diques de retención alrededor de los contaminantes, (iii) utilizar absorbentes.
    - e) Si ocurre en cuerpos de agua, se deben tomar las medidas recomendadas por la entidad correspondiente. Dichas medidas serán implementadas por el propietario del proyecto.
    - f) El material absorbente utilizado para recuperar los contaminantes debe ser enviado a un relleno sanitario con sistema de captación y tratamiento de los lixiviados, o ser quemado a alta temperatura (por ejemplo en una cementera).



## Prevención de riesgos

1. Está prohibido circular con la maquinaria en las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas, o a menos de 25 m de cualquier cuerpo de agua, excepto que sea para la construcción y mantenimiento de obras.
2. Ubicar los sitios para el almacenamiento temporal de hidrocarburos, lubricantes y otras sustancias nocivas, a una distancia de por lo menos 50 m de las riberas de lagunas, ríos y quebradas y 300 m de una fuente o pozo para el abastecimiento de agua potable.
3. El sitio seleccionado para el plantel, carga de combustible o para la instalación de la fosa de tierra, en ningún caso se debe ubicar en las áreas de protección de lagunas, ríos y quebradas.
4. En áreas susceptibles a inundaciones, el equipo y maquinaria pesada utilizada durante las actividades de construcción debe permanecer en el sitio de la obra, solamente mientras duren las actividades para las cuales sea necesario. Cuando no esté en uso, se debe colocar fuera de los límites de las zonas de inundación.
5. En áreas susceptibles a deslizamiento, elegir maquinaria pesada adaptada y limitar su uso, conforme a las recomendaciones de un ingeniero colegiado con especialidad en geotecnia y autorizado para ejercer como tal.

# Materiales de construcción

En todo proceso de construcción se requieren diversos tipos de materiales para el desarrollo de las obras. Se incluye como parte de estos: el cemento o el concreto; los agregados como arena, piedra, grava; la madera que se utiliza como formaleta o bien para la edificación propiamente dicha; otros materiales tales como cables, losas sanitarias, cerámicas y diversos tipos de pinturas y solventes, entre muchos otros. La naturaleza, fuentes y calidades de esos materiales pueden tener un efecto ambiental indirecto y a la larga, una decisión no acertada sobre los mismos, puede desembocar en impactos ambientales negativos, incluyendo la salud de las personas. De ahí que sea importante considerar algunas medidas ambientales básicas, que deben ser consideradas como lineamiento general, en primer lugar en el componente de adquisiciones o proveeduría de la actividad, y en segundo en lo referente al transporte y manejo de esos materiales.

1. Durante el inicio de la ejecución de la actividad y como parte de la misma, la entidad responsable de planificar y proveer los materiales de construcción considerará los siguientes lineamientos básicos como premisa para su adquisición:
  - a) Se utilizarán agregados de construcción de buena calidad, que cumplan la norma básica de calidad para estos productos. Cuando sea posible, se usarán productos certificados.
  - b) En los contratos de compra de agregados de construcción, como arena, piedra y grava, y en caso de que se deban transportar estos materiales hacia el área de construcción, se tiene que especificar que dicho transporte deberá cumplir con las medidas básicas establecidas en la legislación vigente para la actividad en cuestión. Esas medidas incluyen: (i) no exceder el llenado del volquete, (ii) limpiar sus bordes de previo al inicio del transporte, (iii) poner una lona o mantedado bien sujeto sobre la tolva del volquete, (iv) desplazarse a una velocidad no mayor de 60 Km / h cuando sea permitido, (v) realizar la actividad durante horario diurno y (vi) utilizar únicamente vías públicas autorizadas para la movilización de maquinaria pesada.
  - c) La madera que se utiliza en la construcción debe cumplir con las siguientes consideraciones ambientales: (i) no se utilizará madera de especies en vías de extinción, (ii) se dará preferencia a la madera proveniente de cultivos agroforestales, y (iii) cuando

sea posible, se utilizarán productos madereros certificados.

- d) Los materiales de construcción de tipo peligroso que se utilicen en la actividad, tales como pinturas, solventes y otros acabados, cumplirán los siguientes lineamientos: (i) se dará preferencia a los materiales que sean fabricados de forma tal que sean lo menos agresivos con el ambiente y la salud de las personas, en especial, aquéllos en cuya fabricación no se han utilizado o se ha llevado al mínimo el uso de metales pesados, tales como plomo y cromo, así como otros que utilicen sustancias que liberen gases o emisiones que puedan ser nocivas para la salud de las personas, (ii) cuando sea posible, se adquirirán productos certificados, (iii) se llevará un registro de los productos utilizados y con la entrega de la obra el constructor presentará una certificación sobre los tipos de materiales utilizados, de forma tal que se certifique que es una edificación levantada con materiales amigables con el ambiente y la salud.
  - e) Como parte de los contratos de proveeduría, se incluirá una cláusula especial para los proveedores, en el sentido de que los empaques, cartuchos y otros materiales similares utilizados para empacar o recubrir las materias primas de construcción deben ser recogidos, con el fin de dar un uso más apropiado a esos residuos.
2. Las áreas públicas destinadas a la circulación peatonal y al tráfico vehicular, sólo se podrán utilizar para la carga, descarga o almacenamiento temporal de materiales y elementos, cuando se vayan a realizar obras públicas sobre las mismas, siempre y cuando medien los permisos correspondientes.
  3. Para la utilización de espacio público al realizar obras públicas, en actividades de carga, descarga o almacenamiento temporal de materiales y elementos, se deberá cumplir con lo estipulado en el permiso de construcción correspondiente y la legislación vigente, en particular la de tránsito vehicular y peatonal.
  4. Almacenar temporalmente el material de construcción en las áreas de acopio, previamente autorizadas en el permiso de construcción, las cuales en la medida de lo posible, deben estar en el interior de la zona donde se efectúa la obra. En caso de que no sea posible, seleccionar áreas donde no existan árboles. Las áreas de acopio se deben seleccionar con mucho cuidado, de manera que se integren fácilmente al paisaje.
  5. El material por almacenar debe ser acordonado, apilado y cubierto, en forma tal que no impida el paso de los peatones, dificulte la circulación vehicular y evite la erosión eólica.
  6. El almacenamiento de material de construcción excedente, en caso de obras públicas, no podrá exceder de 72 horas después de la finalización de las obras.
  7. En caso de obras privadas, se debe contar con áreas o patios donde se efectúa la carga, descarga y almacenamiento de materiales de construcción, dentro de los límites del inmueble privado.
  8. La caída libre de materiales (principalmente agregados) se debe efectuar a una altura adecuada o conveniente, con el fin de minimizar la emisión de polvo.
  9. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, no deben existir dispersiones o emisiones de materiales al aire; en tal caso se deberán cubrir en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.
  10. Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas se deben entregar en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, de manera que se garantice que las condiciones sean similares o mejores a las que se encontraron antes de iniciar las actividades.

# Señalizaciones y acciones de tránsito

Casi toda actividad de construcción genera un flujo de tránsito en doble vía. Por un lado, se da una movilización de materiales de construcción desde los sitios que los proveen hacia el área del proyecto, por otro, se puede dar una movilización de escombros desde el área de trabajo a sitios de depósito. De igual manera, se puede movilizar equipo y maquinaria hacia sitios de reparación, tales como talleres o bodegas especiales. Además de esto, dentro de la misma área de construcción se puede mover equipo, en particular si se trata de un proyecto que debe disponer de calles internas y que se construye por secciones. En todos los casos se da una movilización de tránsito a lo interno y externo del área del proyecto, que puede provocar perturbaciones e impactos ambientales negativos, no sólo restringidos al área de construcción, sino que pueden afectar las vías de acceso que se utilicen y en ocasiones a los vecinos. Desde este punto de vista es importante tomar una serie de medidas ambientales, que se analizan en esta sección.

1. Durante la planificación de la construcción, y en caso de necesitarse el traslado de maquinaria y equipo pesado como tractores, volquetes, compactadores, niveladores, grúas, casas móviles y otros similares por caminos públicos, se deberá elaborar un Plan de Manejo de Tránsito que incluya las medidas de seguridad necesarias, incluyendo la señalación respectiva y la información y autorización, cuando proceda, de la autoridad de tránsito respectiva.
2. En las zonas habitadas es conveniente establecer un horario y ruta por donde circule la maquinaria pesada al exterior del sitio de obra, de manera que se disminuyan las molestias (ruido, polvo y aumento de la circulación).
3. Los motoristas de transporte de materiales que por limitaciones de vías de acceso deban cruzar por áreas hospitalarias y centros de enseñanza, deben ser instruidos a reducir su velocidad y a no pitar en estas zonas, en cumplimiento estricto de lo que establece la regulación de tránsito vigente.
4. El equipo y maquinaria pesada no deberá circular por aquellas calles donde no está permitido el paso de este tipo de vehículos, salvo que medie un permiso especial de la autoridad de tránsito.
5. Los vehículos de carga deberán cumplir con los siguientes lineamientos:
  - a. Ningún vehículo de carga podrá detenerse en la vía pública más del tiempo necesario para cargar o descargar, y durante estas operaciones deberá



- permanecer orientado en la dirección del flujo de circulación.
- b. Las maniobras de carga y descarga se deben realizar de tal forma que no se interrumpa el tránsito, ni se cause daño al pavimento de las calles o aceras.
  - c. Los conductores de vehículos que transportan hierro, o cualquier otra clase de materiales u objetos que produzcan ruidos molestos durante su conducción, están obligados a evitar hasta donde les sea posible dichos ruidos, con la adopción de medidas que conduzcan a dicho fin.
6. No se podrá modificar el diseño original de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o peso, en relación con la capacidad de carga del chasis.
  7. Los vehículos de carga deben ser apropiados y en buen estado, para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, evitar el derrame, pérdida del material o drenaje de material húmedo durante el transporte. Las puertas de descarga deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
  8. Es obligatorio cubrir con toldo la carga transportada, con el fin de evitar dispersión o emisiones de la misma. El toldo debe ser de material resistente para evitar que se rompa o rasgue y deberá estar sujeto firmemente a las paredes exteriores del vehículo de carga.
  9. En caso de escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, el responsable del transporte lo deberá recoger inmediatamente, para lo cual deberá contar con el equipo necesario. Por otra parte, si por esta causa ocurre un accidente, el constructor se responsabilizará por los daños causados a terceros y al ambiente.
  10. En cualquier caso se debe evitar que los vehículos que se movilizan del área de construcción hacia el exterior de ésta, por vías públicas, lleven en sus llantas lodo o barro que pueda quedar desprendido sobre el pavimento o superficie de rodamiento. Para evitar esta situación, la empresa responsable deberá instalar un sistema de barras metálicas y ranuras que permita recoger el lodo de las llantas de los vehículos o bien una medida similar.
  11. Cuando la actividad constructiva implique el desarrollo de calles internas y la movilización de equipo pesado en la misma, se debe realizar una señalización de tránsito que ordene el flujo vehicular y evite cualquier tipo de accidente de tránsito. Se deberá respetar un límite de velocidad no mayor de 30 K/h.
  12. El peso de la carga de los vehículos debe ser proporcional a su capacidad y a la topografía del terreno, según lo establecido la reglamentación vigente.
  13. Durante o inmediatamente después de lluvias intensas, se debe suspender temporalmente la circulación de maquinaria pesada, con el fin de evitar accidentes y generación de impactos ambientales por generación de barro y afectación de las calles públicas y sitios aledaños.

# Drenaje y manejo de aguas pluviales

Al realizarse el movimiento de tierras, en la mayoría de las actividades constructivas se produce una alteración del drenaje natural de las aguas pluviales. Esta alteración se acentúa aún más cuando se levantan las obras propiamente dichas, ya que se produce un efecto neto sobre la capacidad de infiltración del terreno, y más bien, la impermeabilización producida aumenta la cantidad neta de aguas de escorrentía que deben dirigirse hacia un canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor. A parte de un aumento en la carga de agua pluvial que pasa de la finca al canal, ducto, cauce o cuerpo receptor, también la calidad de agua puede ser afectada, no solamente durante el movimiento de tierras, sino también durante toda la operación de la actividad humana que se instalará en la obra a construir. En consideración de todo esto, se hace necesario aplicar una serie de medidas para reducir algunos de los efectos ambientales más negativos.

1. Durante el diseño de la obra a construir y su planificación se tomará en cuenta el tema del drenaje y manejo de las aguas pluviales, de forma tal que el efecto neto de desarrollo constructivo sea lo menos significativo posible, o en su defecto que considere la ejecución de medidas ambientales apropiadas que prevengan la generación de efectos ambientales negativos. Ante ello, es particularmente importante que se considere la capacidad de carga del canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor, para asimilar el aumento neto en aguas pluviales o de escorrentía que va a representar la nueva obra.
2. Si como parte de los estudios técnicos realizados al terreno donde se ejecutará la construcción se logra identificar la existencia de un manto de aguas subterráneas y capacidad de infiltración de agua superficial hacia el mismo, como parte del proyecto se debe considerar el diseño y construcción de obras que permitan que parte o la totalidad de las aguas pluviales se infiltren en el terreno y recarguen el acuífero. Esta acción se debe tomar en cuenta en particular cuando el canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor no disponga de suficiente capacidad de carga.
3. Se respetará en lo posible el drenaje natural y se tomarán las medidas apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas, con el fin de que se eviten las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos.
4. Se evitará el desarrollo de movimientos de tierras durante los períodos de lluvias intensas, para disminuir al mínimo

el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores.

5. En zonas agrícolas se protegerán las infraestructuras de riego y drenaje. No se debe seccionar un canal de riego o drenaje, sea temporal o permanentemente, sin instalar alcantarilla, caja puente o puente adecuado para mantener el flujo normal del agua, conforme la legislación vigente.
6. Las aguas de escorrentías se deben ubicar en el predio o derecho de vía de la obra y no podrán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua, si el contenido en sedimentos es superior a lo establecido por los reglamentos, normas o estándares vigentes y aplicables a esta situación. Por eso, cuando se requiera se deben construir barreras para retención u otras soluciones similares o recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa rudimentaria de sedimentación antes de su descarga. En caso de que esta obra sea necesaria, se debe velar porque el cuerpo de agua receptor y temporal construido no se convierta en un foco de desarrollo de vectores que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circunvecinas.
7. Tomar las siguientes precauciones para construir cunetas temporales de drenaje:
  - a. Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables, con el fin de prevenir la erosión.
  - b. Reducir la velocidad del flujo en la cuneta mediante la instalación de obstáculos (sacos de arena, cedazos, piedras, etc.) a intervalos regulares.
  - c. Implementar, si no hay red hídrica, brechas hacia las zonas de vegetación natural para desviar el agua de las cunetas antes que llegue a un cuerpo de agua y/o utilizar trampa rudimentaria de sedimentación. En los terrenos privados es necesario obtener un visto bueno o aval de los propietarios.
8. Se recomienda mantener un desnivel mínimo del 2%, cuando se instale tubería para el drenaje, o una pendiente consistente con el patrón natural del desagüe.
9. Las estructuras construidas para evitar la interrupción del drenaje se deben colocar simultáneamente con las demás actividades de construcción del proyecto y no después de éstas.
10. Desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles a deslizamiento.
11. No se deben construir desagües sobre las fuentes superficiales abastecedoras de agua. Cuando por necesidad calificada se deba hacer, estos desagües tendrán un diseño especial que cumpla con la legislación vigente sobre el tema, de modo tal que no causen erosión ni contribuyan al aumento de sólidos en suspensión.

# Seguridad laboral e higiene ocupacional

Como toda actividad laboral, la construcción requiere que se apliquen medidas de seguridad y de higiene ocupacional, con el fin de evitar accidentes laborales para los empleados y de terceras personas.

1. Se cumplirá estrictamente con la reglamentación y normativa técnica establecida por las autoridades sobre seguridad laboral e higiene ocupacional.
2. De previo al inicio de las actividades en el sitio de obra, se debe tener un programa de seguridad y salud en el trabajo, acorde con la legislación vigente y adaptado a las condiciones del sitio donde se desarrollarán las labores. Este programa deberá ser conocido por los trabajadores del proyecto.
3. En caso de que se trate de edificaciones de altura (más de 1 piso), se deben establecer los lineamientos y medidas de seguridad que deberán aplicar los trabajadores para su seguridad personal, como para prevenir y evitar que la caída de objetos afecte a las personas o cosas que se encuentren en niveles más bajos.
4. Para mejorar el ambiente y las condiciones de seguridad e higiene laboral, cada propietario, tenedor y/o arrendador de solares baldíos en los que se realicen proyectos de construcción de cualquier tipo, deberán proceder de inmediato a colocar un cerco provisional en todo el perímetro visible de los mismos. Dicho cerco dispondrá de las siguientes características mínimas:
  - a. Estructura firme de madera o metal, correctamente afianzada en el terreno.



- b. Forro de láminas de zinc galvanizado (tipo acanaladas) colocadas en la cara externa del cerco. En caso de ser láminas reutilizadas se deberán pintar de color blanco.
  - c. Altura mínima de 6 pies o 1.83 metros.
  - d. Colocación de portones del mismo tipo para acceso de vehículos y maquinaria al predio, los cuales deberán mantenerse cerrados.
5. Los materiales utilizados en el forro del cerco podrán ser de superior calidad a los mencionados, siempre y cuando

no permitan la visibilidad hacia el interior del proyecto y garanticen la seguridad de peatones que circulan en el área. En ningún caso podrán ocupar espacio de calle. Si fuese necesario ocupar espacio de acera, se debe proveer un área de circulación para peatones protegida con un barandal de madera o metal y señales de precaución.

6. El constructor debe colocar el manual de uso de los productos peligrosos en las bodegas correspondientes, de manera que se asegure su disponibilidad para los empleados.
7. Proporcionar capacitación inicial y entrenamiento continuo a los empleados, en salud y seguridad, que debe incluir entre otros, los siguientes temas:
  - a. Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable.
  - b. Normas y procedimientos generales de seguridad y salud.
  - c. Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias.
  - d. Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.
8. Los empleados deberán usar el equipo de protección personal (EPP) necesario para mantener su exposición dentro de límites aceptables, y estar debidamente entrenados en el uso correcto de este equipo. El constructor por su parte, deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso del EPP de su personal (suspensión temporal, incentivos salariales, etc..).
9. Los funcionarios deberán usar vestimenta apropiada para el clima y las condiciones de trabajo. La vestimenta mínima aceptable está compuesta por: camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero u otro material protector. Sin excepción, toda persona que se encuentre dentro del área de trabajo deberá usar casco y chaleco de color llamativo.
10. Todas las áreas de construcción son espacios de uso de casco. Tanto a los empleados como a los visitantes a esas áreas, se les proporcionará y solicitará usar equipo protector para la cabeza. Además, se deben colocar señales de advertencia en los puntos de entrada, indicando el requisito de usar cascos.
11. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas se debe hacer bajo la supervisión de una persona calificada por parte del constructor. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan, además de incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales para la salud, el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico.
12. Se proporcionarán extintores y botiquines portátiles para primeros auxilios en el sitio de la obra, los cuales se mantendrán en condiciones operables y deberán estar adecuadamente colocados, claramente marcados e inmediatamente accesibles.
13. Las herramientas de mano se deben usar, inspeccionar y mantener de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante y se tienen que usar únicamente para los propósitos para los cuales han sido diseñadas.
14. Todo material almacenado en bolsas, recipientes, bultos, o colocado en hileras, se debe estibar, bloquear, entrelazar y tener un límite de altura, para que el material se mantenga estable y seguro, para evitar deslizamientos o caídas.

# Colocación de servicios urbanísticos

Esta actividad comprende la instalación de los servicios que dotarán a la obra de los componentes básicos de operación, tales como agua potable, electricidad, cableado de diverso tipo, drenaje pluvial, alcantarillado sanitario e iluminación, entre otros. A pesar de comprender una serie de acciones implícitas al proceso constructivo de actividades de desarrollo urbano, como la construcción de urbanizaciones residenciales o industriales, condominios u obras turísticas y similares, en su planeación y desarrollo es importante tomar en cuenta un conjunto de medidas para prevenir, minimizar o mitigar potenciales impactos ambientales negativos.

1. Para las zonas rurales o marino – costeras poco impactadas por la actividad humana se diseñará e implementará una luminosidad, tanto para la construcción como para la obra final, en que se genere la mínima afectación de la fauna silvestre que exista en el entorno inmediato al área del proyecto.
2. Los servicios urbanísticos que se diseñen y construyan en la obra deberán contar con una debida y correcta rotulación de referencia, que permita su rápida identificación y acceso en caso de inspección técnica o ambiental.
3. En la colocación de los servicios de abastecimiento de agua para el proyecto en construcción se planificarán y construirán, de conformidad con la normativa vigente en el país, los surtidores de agua o hidrantes para ser utilizados en caso de emergencias por incendio.
4. Todas las excavaciones que se realicen para la colocación de los servicios urbanísticos se deben realizar en cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en la presente guía, respecto a la prevención de accidentes.
5. Durante la fase de planificación y diseño de las obras de los servicios urbanísticos se deberán realizar los estudios técnicos básicos, tanto en el campo como en las instituciones relacionadas, con el fin de establecer si ya existen algunos servicios por el área del proyecto, de manera

que los mismos no sean afectados por las obras de construcción.

6. Cuando las obras de servicios urbanísticos deban pasar o instalarse en áreas con alguna condición de fragilidad

ambiental, tal como zonas vulnerables a la erosión, se tienen que planificar e implementar medidas ambientales acordes que disminuyan la condición de riesgo de las mismas.

# Construcción de obra gris y obras menores

Estas labores corresponden al levantamiento de la edificación propiamente dicha, durante las cuales se deben tomar en cuenta una serie de medidas que eviten la excesiva generación de ruidos, así como la producción de residuos sólidos, aguas residuales y emisiones. También es importante la prevención de cualquier tipo de accidente laboral directamente relacionado con los trabajos en secciones altas, particularmente cuando la obra es de más de un piso o su equivalente.

1. En caso de que la construcción de la obra se deba realizar durante un horario nocturno, se deberán cumplir una serie de acciones:
  - a. Establecer un sistema de iluminación que favorezca las actividades y no la iluminación hacia el exterior de la edificación, excepto aquella que se requiera por asuntos de seguridad.
  - b. Realizar labores de construcción que no impliquen el desarrollo de ruidos excesivos, ya sea manuales (martilleos) o por el uso de máquinas (cortadoras, lijadoras, compresores y otros similares), en particular si en los alrededores de la construcción se presentan residencias o edificaciones ocupadas.
2. Si por la altura de la construcción se requiere del uso de andamios y otras obras similares, se deberán tomar medidas de seguridad apropiadas, de forma tal que se eviten los accidentes por caída de los trabajadores desde áreas altas, o bien el contacto accidental con cables eléctricos, o la caída de objetos o materiales de construcción de los sitios altos. En todo caso, en la parte inferior del andamio en uso se establecerá una zona de seguridad y de advertencia para los otros trabajadores o terceras personas.
3. Será responsabilidad del ingeniero de la obra, el cumplimiento de las medidas antisísmicas establecidas en la legislación nacional o de acuerdo a normas técnicas internacionales adoptadas por el país, como mínimo, y en el caso de que se haya realizado un estudio técnico



específico de amenaza sísmica para la obra, debe cumplir con las medidas técnicas establecidas en el mismo.

4. En el área de construcción se dispondrán recipientes para la recolección de los residuos sólidos, los cuales deben estar debidamente rotulados. En la medida de lo posible se promoverá la clasificación de los residuos con el fin de que se favorezca su reuso, reciclado y su manejo y disposición diferencial en función de su naturaleza y grado de peligrosidad.
5. En todos los casos, la empresa responsable de la obra velará porque utilicen materiales de buena calidad. En lo referente a los acabados, en particular se dará especial preferencia a los que además de cumplir con el requisito anterior, sean amigables con el ambiente y la salud de las personas.
6. Las edificaciones con algún grado de avance de construcción no se deben utilizar como bodegas temporales de materiales de construcción, ni como

sitios para pernoctar a no ser que se habiliten de forma apropiada para ese fin.

7. Durante el desarrollo de la obra gris y en caso de que existan áreas verdes colindantes, se debe cumplir de forma estricta con el uso de las áreas planificadas para la construcción y evitar, en todo lo posible, la disposición de residuos, maquinarias o equipos en esas áreas aledañas para prevenir su afectación y daño. Si se producen accidentes o incidentes no planificados que provoquen impactos en estas áreas se deberá proceder de inmediato a su limpieza y restauración.
8. Al usar equipos eléctricos se deberán establecer conexiones seguras que utilicen los medios apropiados, con el fin de evitar cortos circuitos o accidentes por sobrecargas eléctricas. No será permitida la presencia de cables eléctricos sobre el piso de la obra. Cuando sea necesario, los cables se pasarán por las áreas de tránsito peatonal, por medio de un tubo plástico protector debidamente rotulado.

# Seguridad de la construcción



Toda obra de construcción requiere que se planifique e implemente un sistema de seguridad con el objeto de prevenir robos o accidentes. Como es natural, el sistema de seguridad es proporcional al tamaño de la obra. No obstante, en todos los casos se deben aplicar acciones para los cuales es importante tomar en cuenta medidas ambientales.

1. La obra en construcción deberá estar delimitada por una valla o cerca perimetral que la separe de los terrenos vecinos. Esta cerca se construirá para linderos de la propiedad donde se presente el paso de peatones o vehículos y no exista una barrera natural, topográfica, arbustiva o similar, que lo limite y separe.
2. En caso de obras de construcción de altura, en particular de varios pisos (más de tres), se deben establecer medidas de seguridad apropiadas para evitar que la caída accidental de objetos afecte a personas o cosas que transiten por niveles más bajos y dentro del área de influencia de la caída de esos objetos. Dicha área de influencia de caída de los objetos se ampliará de forma proporcional a la altura de la edificación en construcción, en cuyo caso las medidas de seguridad se deberán incrementar con el fin de evitar accidentes y daños a personas u objetos.
3. Para facilitar las labores de seguridad nocturna, la obra dispondrá en la medida de lo posible de un sistema de luminosidad, el cual debe ser planificado e instalado de forma tal que además de satisfacer las necesidades de seguridad, evite la generación de efectos adversos para los vecinos cercanos al proyecto, o bien a las áreas boscosas que se puedan presentar en los linderos.
4. El uso de perros, u otros animales, para la seguridad de las obras debe estar condicionado al hecho de que se prevengan accidentes e incidentes con los mismos trabajadores del proyecto, vecinos del área del proyecto y con terceras personas autorizadas que visiten la obra.

Se debe contar con un plan de emergencia de seguridad y un protocolo adecuado para el control de los perros guardianes.

5. En los alrededores del área del proyecto, preferentemente en la cara exterior de la valla perimetral que limita la obra, se debe colocar rotulación claramente visible que advierta sobre el hecho de que es área de construcción, por lo que está prohibido el paso sin autorización previa y cuenta con medidas de seguridad que deben ser respetadas de forma estricta.
6. Como parte del sistema y del plan de seguridad del área del proyecto, se dispondrá de un sistema de alerta técnicamente elaborado, que permita comunicar con fluidez a las autoridades públicas y privadas vinculadas con la obra, la situación de emergencia de seguridad y además, que disponga de un protocolo de acción para la persona o personas de la empresa responsable de la vigilancia del proyecto. Todo esto con el fin de evitar que ocurran accidentes o incidentes de seguridad que puedan provocar daños innecesarios a personas o las propiedades.

# Desarrollo de áreas verdes



Las áreas verdes forman un componente cada vez más importante en muchos proyectos de construcción. En una región como Centroamérica, estas áreas verdes son una forma de tener la naturaleza más común y característica de la región muy cerca de las residencias. Debido a la diversidad florística, las posibilidades de desarrollar un área verde de gran calidad es muy alta y relativamente sencillo. Las áreas verdes representan un espacio de “descanso” para el área urbana y también juegan un importante papel como zonas de infiltración de las aguas de lluvia hacia los acuíferos

subyacentes. En muchos proyectos desarrollados en la zona rural, por el contrario, las zonas verdes pueden llegar a representar hasta más de dos tercios del total del área del proyecto, de manera que su cuidado, mantenimiento y protección durante la construcción son estratégicos para lograr una efectiva y apropiada inserción de las obras dentro de los diferentes biotopos. Por ello, es importante tomar en cuenta la aplicación de una serie de medidas ambientales, que se describen a continuación.

1. Durante la fase de estudios básicos que se realizan de previo a la fase de diseño y planeación de la obra, en el caso de que la finca a desarrollar presente una cobertura vegetal significativa, es importante identificar las áreas de protección de cuerpos y nacientes de agua dentro de la propiedad y de su área de influencia directa. En esta misma línea, también es importante hacer un reconocimiento rápido del tipo de cobertura vegetal presente en el resto de la propiedad, la identificación de los biotopos frágiles y de los tipos de flora autóctona que se presentan dentro del terreno.
2. El mapa de biotopos y áreas de protección que se derive del lineamiento anterior, en caso de que haya sido necesario de aplicar, debe ser considerado como parte del diseño y planificación de la obra constructiva, para que la misma se organice generando el mínimo impacto ambiental posible y la máxima calidad de inserción de las obras.
3. Tal y como se señala en esta guía, cuando sea necesaria la tala de árboles dentro del área del proyecto como

parte de las obras de construcción, se debe cumplir con todos los trámites que establece la legislación vigente, con el fin de obtener los permisos respectivos por parte de las autoridades correspondientes. En este sentido, es muy importante que el diseño del proyecto contemple desde muy temprano cuáles árboles podrían ser autorizados para tala y cuáles no, para no generar contradicciones con las autoridades y situaciones problemáticas, desde el punto de vista de la ejecución de la obras.

4. Durante el desarrollo de las obras constructivas, se deben cumplir las medidas ambientales establecidas en la presente normativa para evitar impactos sobre la cobertura vegetal por movimientos de tierra y construcción de las obras, y además, en el tema del manejo y protección de la cobertura vegetal que no será directamente impactada se aplicarán las siguientes medidas:
  - a. Delimitar de forma estricta las áreas de trabajo y las áreas de cobertura vegetal que permanecerán intactas, de forma tal que se respeten dichos límites y no se generen alteraciones y afectaciones innecesarias.
  - b. Evitar la disposición de residuos o el drenaje de aguas residuales hacia las áreas de cobertura vegetal.
  - c. No se deberán extraer especies de esas áreas verdes, por el contrario se velará por su protección y resguardo.
  - d. Cuando sea necesario y en caso de presentarse condiciones de alteración previa, como presencia de residuos sólidos, o malezas que afecten la vegetación autóctona de la zona, se procederá a realizar las labores de limpieza y mantenimiento necesarios, los cuales deberán estar debidamente planeados y ejecutados para no producir impactos negativos en la foresta.
- e. Cuando sea necesario y las condiciones del área de cobertura vegetal lo permitan se podrán sembrar nuevas especies autóctonas de la zona. No se deberán introducir especies exóticas, con el fin de preservar la calidad biológica de los biotopos naturales.
5. Cuando el proyecto contemple la tala de árboles para los cuales deberá disponer de los permisos respectivos, y en la medida de que disponga de áreas verdes como parte del mismo, deberá incluir como parte integral la compensación respectiva, con especies nativas. Para ello promoverá el desarrollo de un vivero de especies autóctonas o nativas.
6. Si se trata de proyectos en cuyas áreas verdes se presenten árboles de diversas especies autóctonas, que serán preservados y protegidos aprovechando los estudios biológicos y forestales realizados para el proyecto, se promoverá la identificación de los tipos de especies presentes y rotulación para facilitar el reconocimiento y comprensión por parte de los trabajadores del proyecto, así como de los residentes del mismo y de terceras personas que lo visiten.
7. Como parte de la capacitación básica que recibirán los trabajadores del proyecto de construcción, se les dará instrucción referente a la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal.
8. Cuando las áreas verdes lo permitan, por el área que representan y la calidad de su cubierta vegetal, se podrán construir pequeños senderos ecoturísticos que permitan su acceso y observación. Esos senderos se construirán siguiendo los criterios y lineamientos establecidos en la presente guía.

# Operación de la obra

Pese a que la actividad constructiva representa acciones que generan impactos ambientales significativos, por la naturaleza de algunas de sus actividades, como la eliminación de parte de la cobertura vegetal y el movimiento de tierras, durante la fase operativa de las obras se pueden presentar algunos impactos ambientales para los cuales es necesario que se establezcan medidas de prevención, mitigación o de minimización apropiadas. Estas medidas ya no serán responsabilidad de la empresa constructora, por el contrario, serán responsabilidad de los propietarios y residentes de las nuevas obras. No obstante, es importante que durante el proceso de entrega formal de las obras, y en particular en los contratos de compra y venta que se establezcan sobre las propiedades, se incluya una cláusula que señale la responsabilidad intrínseca que adquieren los nuevos propietarios en relación con el cumplimiento de medidas de protección ambiental que deberán, como mínimo, aplicarse durante todo el tiempo que se usen las obras que se están adquiriendo.

1. Las áreas verdes serán protegidas y cuidadas de conformidad con las condiciones establecidas en el diseño del proyecto. Se dará especial énfasis a los biotopos ambientalmente sensibles definidos en los estudios técnicos ambientales realizados durante las fases iniciales del diseño del proyecto, como áreas de protección y de bosque. También se dará especial atención a la prevención de incendios u otro tipo de alteraciones antrópicas en dichos ecosistemas.
2. Se prestará atención especial a la prevención de derrames de sustancias peligrosas, tales como combustibles, solventes, pinturas y otras similares, en el suelo o bien sobre los ductos de drenaje superficial o de alcantarillado sanitario, con el fin de evitar la contaminación del medio ambiente.
3. Se cumplirá, como mínimo, con las normas básicas vigentes sobre el control de ruido y vibraciones, y en particular, referente a la contribución de la actividad en el efecto acumulativo que se da en su entorno inmediato.
4. Se dará cumplimiento fiel a las normas vigentes sobre el control de emisiones, tanto desde fuentes fijas, como desde fuentes móviles. No se permitirá la quema de basura de ningún tipo.
5. Todos los residuos serán recogidos y entregados al servicio de recolección correspondiente y habilitado por las autoridades para ser trasladado al sitio de tratamiento y disposición final autorizada. En el sitio donde se dispondrá la basura, se tomarán medidas para prevenir el

derrame de lixiviados y además la posibilidad de que las bolsas sean abiertas y la basura se derrame.

6. Cuando se requiera del desarrollo de obras de ampliación y mejoras que impliquen un aumento neto del área de construcción de la obra original, se procederá a cumplir con el trámite establecido por la legislación vigente. En todos los casos se tienen que aplicar las medidas y compromisos ambientales suscritos para la construcción del proyecto, incluyendo la presente guía técnica.
7. Se velará porque exista un apropiado mantenimiento y vigilancia del sistema de tratamiento de aguas residuales, de forma tal que se prevenga cualquier tipo de contaminación del medio. En caso de contar con una planta de tratamiento de aguas negras, se cumplirá con las medidas señaladas en La guía de operación y mantenimiento de la planta, en particular respecto al tipo de residuos que se deben disponer hacia la misma.
8. Se realizarán acciones para el control de plagas y vectores que pueden presentarse en el área del proyecto.
9. Se promoverá la mejor y más equilibrada inserción de las obras en el paisaje y se evitarán los efectos negativos sobre el mismo. Cuando sea posible se establecerán barreras vegetales y se mantendrá control respecto a la luminosidad nocturna, de forma tal que no se convierta en una fuente de impacto visual negativo. De igual manera, se promoverá un control de los aspectos de amortiguamiento paisajístico de las obras, considerando temas como el color y textura referente al entorno inmediato, de forma tal que se eviten contrastes severos y poco agradables a la vista, según un concepto de percepción general.
10. Se dará mantenimiento apropiado y periódico a los sistemas de drenaje de agua superficial que drenen el área del proyecto, con el fin de prevenir el estancamiento de aguas y el desarrollo de vectores que puedan afectar la salud de las personas residentes y de los vecinos cercanos.
11. Se tomarán acciones concretas referentes a la prevención de desastres naturales, incluyendo la realización de obras de mantenimiento y prevención de procesos de erosión en sitios señalados durante los estudios técnicos vinculados al diseño del proyecto. Se debe disponer de un plan de emergencias para casos de sismo e incendios, u otras fuentes de amenaza natural, con el fin de prevenir o minimizar cualquier impacto en las personas y las propiedades. Este plan deberá ser divulgado y de conocimiento de todos los usuarios.

# Gestión social del proyecto

Además de la responsabilidad social que tiene el proyecto con la sociedad en el tema laboral, existen otros aspectos que deben ser considerados desde el punto de vista de la interacción y relación del proyecto de construcción con su entorno social, en particular la comunidad vecina a su área de desarrollo. Para los grupos humanos que se encuentren en los alrededores del área del proyecto, el mismo no debe representar un ente extraño y desconocido, como un enclave misterioso con un total desconocimiento de su alcance y producto final. Por el contrario, el proyecto debe integrarse e insertarse de forma apropiada en esa comunidad, al punto de que se convierta en un nuevo vecino, cuyo desarrollo puede calificarse como un progreso para la comunidad y un avance más hacia la consecución de sus logros sociales y ambientales. En consideración de lo anterior, existen una serie de medidas de gestión social empresarial que deben considerarse en todas las etapas del ciclo del proyecto constructivo.

1. Durante la fase de estudios básicos preliminares para la realización de la obra, se realizará una revisión general sobre la situación social del entorno del proyecto, de forma tal que el diseño y planeación de la obra tome en cuenta los aspectos más relevantes considerados en esa identificación. Durante esta fase se realizará una identificación de los representantes de las organizaciones sociales que agrupan a los vecinos del área del proyecto, esto en el caso de los proyectos de construcción considerados como de moderado y alto impacto ambiental según la legislación vigente en el país.
2. En la planificación del proceso constructivo, respecto a la localización de las diversas áreas de trabajo y el programa de ejecución de las obras, en particular aquellas que por su naturaleza provocarían efectos indirectos en las comunidades vecinas, se tomará en cuenta la premisa de buen vecino por parte del proyecto y programará las mismas de forma tal que genere el mínimo efecto ambiental. En este sentido, se velará por el diseño de horarios apropiados y la aplicación de medidas mitigativas como las señales en la presente guía.
3. Instalar un rótulo en cada entrada del sitio de la obra con dimensión mínima de 1.20 x 1.80 m que contenga por lo menos la información siguiente:
  - a. Nombre del propietario.
  - b. Nombre de la obra.
  - c. Nombre del constructor.
  - d. Nombre del o los profesionales responsables, con número de afiliación de sus colegios respectivos.



- e. Nombres de los residentes y supervisores, con número de afiliación de sus colegios respectivos, incluyendo el responsable ambiental del proyecto.
  - f. Número de expediente ambiental ante la Autoridad Ambiental y número de Autorización Ambiental.
  - g. Número de la Bitácora.
  - h. Número del Permiso de construcción.
  - i. Plazo de construcción (fechas previstas de inicio y terminación).
  - j. Características de la obra.
  - k. Dirección y teléfono al que se puede dirigir la comunidad.
4. En los proyectos de construcción de moderado y alto impacto ambiental se debe informar a las empresas locales y comunidades vecinas al área del proyecto sobre las actividades por desarrollar, mediante folletos de información distribuidos a cada empresa y vivienda vecina, medios de comunicación (periódico y/o radio) y/o talleres de difusión, por lo menos dos semanas antes del inicio de la obra. La información mínima que debe ser difundida es la misma que la estipulada en el artículo 3.
  5. En caso de interferencia prevista de los servicios públicos, comunicar con un mínimo de tres días de anticipación a la comunidad e implementar un plan de contingencia, para minimizar las molestias que esto genere. Este plan define las alternativas para asegurar la permanencia de los servicios públicos.
  6. En caso de que se utilicen explosivos en la obra, además de la información mínima comunicada (ver medida 3 anterior), informar a la población de las medidas de seguridad, como el uso de una señal sonora antes de cada explosión, el establecimiento de un perímetro de protección y otras señaladas en este guía y la legislación vigente sobre el tema.
  7. Si existen infraestructuras o equipos que podrían ser afectados accidentalmente en el transcurso de la realización de la obra y generar una situación de riesgo para la comunidad, antes del inicio de la obra se debe presentar un plan de emergencia, para aprobación de las diferentes dependencias municipales, que defina los canales de comunicación y niveles de coordinación de acuerdo al Plan de Emergencia de cada empresa de servicios públicos involucrada.
  8. Involucrar a los organismos activos en estas zonas, para informar a las empresas locales y comunidades afectadas.
  9. Se prestará especial atención a cualquier denuncia o señalamiento de molestia que pudiesen manifestar los vecinos del Proyecto. La misma se registrará y se pasará de inmediato a la Gerencia del Proyecto, con el fin de proceda a dar solución a la situación planteada, junto con el responsable ambiental del proyecto.
  10. Establecer estrecha coordinación con las autoridades locales como la Municipalidad, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, autoridades de policía y otras autoridades de gobierno relacionadas con el tema ambiental y el manejo de emergencias, que eventualmente puedan prestar alguna colaboración en obras que afecten otros servicios públicos o potencialmente signifiquen un riesgo.

# Gestión de los residuos sólidos



Durante los diferentes componentes temporales y espaciales de la actividad constructiva se producen diferentes tipos de residuos sólidos. Por la naturaleza de los mismos, una buena parte de esos residuos puede ser evitada o al menos disminuida respecto a su producción, mientras otra parte puede ser separada con el fin de obtener un reuso o ser objeto de reciclado. Por su parte, los residuos sólidos especiales y especiales peligrosos deben ser separados y tratados como tales cuando se generan. Es claro que el proyecto debe desarrollar toda una gestión ambiental de

los residuos sólidos encaminada a prevenir impactos en el paisaje del área del proyecto, así como de su entorno inmediato; o bien efectos en el suelo y las aguas, por enterrar residuos o disponerlos en un cauce cercano o contaminar el aire por quemar la basura. Es necesario desarrollar buenas prácticas ambientales para impulsar una actividad constructiva en armonía con el ambiente.

1. Tomando en cuenta el tipo de materiales que se manejarán en el proyecto, durante la fase de planificación de la actividad constructiva se elaborarán listas generales de los tipos de residuos que se van a generar y se identificarán los que son susceptibles de reciclado o reuso, los de tipo ordinario, especial y peligrosos. Esas listas serán colocadas en las cercanías de los basureros o sitios de disposición temporal de los residuos.
2. Los escombros sólidos deben transportarse a sitios previamente autorizados en el permiso de construcción.
3. Las consideraciones siguientes pueden tomarse en cuenta con el fin de reducir escombros y residuos durante la construcción, siempre y cuando no altere las especificaciones técnicas del proyecto:
  - a. Seleccionar materiales reciclados o que ya han sido empleados.
  - b. Seleccionar materiales sostenibles y reciclables.
  - c. Seleccionar materiales fabricados a partir de procesos que tengan un bajo impacto ambiental.

4. El manejo y disposición de desechos y escombros se debe hacer de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente en el país, en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos:
  - a. Se deben instalar recipientes para recolección de basura en las áreas de trabajo, debidamente rotulados e identificados.
  - b. Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.
  - c. Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua, riveras u orillas de ríos y quebradas o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial.
  - d. Está prohibida la quema de desechos.
  - e. La recolección de desechos y escombros se debe hacer en forma periódica, mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.
5. Remover los escombros de la zona a la mayor brevedad y llevarlos a sitios de acopio o sitios de disposición final. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces y cuerpos de agua.
6. Los escombros del movimiento de tierra, en caso de ser necesario, serán dispuestos en un terreno dentro del AP, que reúna las siguientes condiciones:
  - a. Terreno plano y alejado de cauces de agua (más de 20 metros) y fuera de sus áreas de protección.
  - b. Debe cumplir los lineamientos técnicos y jurídicos establecidos en la reglamentación vigente,
    - c. Cumplir con los requisitos establecidos con la municipal correspondiente.
7. Los desechos orgánicos se acumularán en un sitio y se promoverá su descomposición natural (compostaje o se entregará para su uso como biomasa para energía). En el caso de los árboles que deben ser cortados y que requieren de un permiso para su tala, se les dará el manejo que se establezca según lo establecido en la legislación vigente.
8. El transporte de los desechos se realizará mediante el uso del transporte público autorizado disponible o en su defecto con el uso de equipo móvil del mismo proyecto.
9. En ningún momento la basura será quemada o enterrada.
10. Los desechos especiales que se producen en esta etapa se almacenarán, en la medida de lo posible, en forma separada de los desechos sólidos ordinarios. Como parte de este tipo de desechos se incluyen los tarros vacíos de pinturas, recipientes de solventes, estañones, refacciones menores de los vehículos y de la maquinaria y restos de varillas de hierro, entre otros.
11. La primera acción que se tomará en relación con estos desechos especiales será promover su reutilización, la siguiente devolver el recipiente al proveedor, la tercera la neutralización de la sustancia potencialmente contaminante y la cuarta su acumulación y tratamiento como desecho especial. Esto último implica que en caso de considerarse como desecho peligroso sea procesado como tal, de conformidad con lo establecido en las regulaciones que sobre este tema se encuentran vigentes en el país.

# Gestión de las aguas residuales

Las aguas residuales incluyen todo tipo de líquidos de desecho que se pueden producir desde la actividad constructiva, incluyendo las aguas de escorrentía que pasan por la superficie de trabajo, y que debido a su condición pueden contaminarse, hasta las aguas negras que se generan por la permanencia de personas en el área del proyecto. Los efectos ambientales que se pueden dar como consecuencia de un inadecuado manejo de las aguas residuales de la construcción pueden variar, desde el desarrollo de procesos de erosión – sedimentación dentro del área de trabajo o áreas adyacentes, hasta la generación de contaminación de las aguas superficiales y eventualmente también las aguas subterráneas, que pueden presentarse subyaciendo el sitio del proyecto. Todo esto conduce a la necesidad de desarrollar una serie de medidas ambientales orientadas a prevenir y mitigar la potencial contaminación que se pueda presentar.

1. Respetar en lo posible el drenaje natural y tomar las medidas pertinentes apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas, con el fin de que se eviten las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos.
2. En zonas agrícolas, proteger las infraestructuras de riego y drenaje. No se debe seccionar un canal de riego o drenaje, sea temporal o permanentemente, sin instalar alcantarilla, caja puente o puente adecuado para mantener el flujo normal del agua conforme a los lineamientos establecidos en esta normativa.
3. Las aguas de escorrentías deben quedarse en el predio o derecho de vía de la obra y no deberán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua si el contenido en sedimentos es superior a las Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario. Por eso, es necesario construir -cuando se requiera- barreras para retención u otras soluciones similares o recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa rudimentaria de sedimentación antes de su descarga.
4. Tomar las siguientes precauciones para construir cunetas temporales de drenaje:
  - a. Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables con el fin de prevenir la erosión.
  - b. Reducir la velocidad del flujo en la cuneta mediante la instalación de obstáculos (sacos de arena, cedazos, piedras, etc.) a intervalos regulares.

- c. Implementar, si no hay red hídrica, brechas hacia las zonas de vegetación natural para desviar el agua de las cunetas antes que llegue a un cuerpo de agua, y/o utilizar trampa rudimentaria de sedimentación. En los terrenos privados es necesario obtener un visto bueno o aval de los propietarios.
5. Se recomienda mantener un desnivel mínimo del 2% cuando se instale tubería para el drenaje o una pendiente consistente con el patrón natural del desagüe.
6. Las estructuras construidas para evitar la interrupción del drenaje se deben colocar simultáneamente con las demás actividades de construcción del proyecto y no después.
7. Desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles a deslizamiento.
8. Están prohibidos los desagües sobre las fuentes superficiales abastecedoras de agua y sus áreas de protección, según lo establecido en la legislación vigente. Cuando por necesidad calificada se deban hacer estos desagües, tendrán un diseño especial de modo tal que no causen erosión ni contribuyan al aumento de sólidos en suspensión.
9. Tratar las aguas negras que producirán los trabajadores que laboren en la construcción del Proyecto, por medio del sistema de tanques sépticos, o bien por medio de casetas sanitarias. En este último caso, dichas casetas recibirán mantenimiento por lo menos dos veces por semana. En el caso de los tanques sépticos, sólo podrán ser utilizados si por medio de los estudios del terreno se ha demostrado técnicamente que su uso no provocará contaminación de un acuífero subyacente o una fuente de agua cercana, localizada dentro de su zona de influencia.
10. Dentro del Proyecto sólo se utilizarán materiales para el uso de los trabajadores (por ejemplo: jabones y otros productos similares) que sean de tipo biodegradable. Además, se fijarán lineamientos con el fin de que su uso no sea excesivo, para que la cantidad de aguas jabonosas que se produzcan sea el mínimo.

# Gestión del aire

El desarrollo de una actividad constructiva puede generar una serie de efectos negativos al aire, entre los que se incluyen la emisión de polvo y gases originados por el movimiento de tierras o el tránsito de vehículos sobre los caminos del área del proyecto y sus áreas aledañas; además del ruido y las vibraciones generadas por la actividad constructiva misma, las detonaciones de explosivos cuando han sido necesarias y tránsito de la maquinaria vinculada al proyecto. En muchos casos, la generación de la afectación temporal del aire es inevitable, no obstante, es posible desarrollar una serie de medidas ambientales que pueden prevenir los impactos negativos altamente significativos y minimizar los efectos generados, hasta una condición que respete las normas de protección vigentes.

1. Para evitar que la operación de la maquinaria produzca emisiones gaseosas, de grado contaminante, la misma deberá contar con un adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.
2. Se utilizará solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.
3. Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de viento fuerte ( $> 10$  Km/h), se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo.
4. El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará por medio de camiones cisterna, los cuales sólo utilizarán agua de buena calidad para el riego, en caso de que los estudios técnicos básicos del proyecto indiquen la existencia de un acuífero freático superficial bajo el proyecto.
5. Los apilamientos temporales de escombros de tierra serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire del área del proyecto y su área de influencia directa. Esa protección se hará de acuerdo con las condiciones del sitio de apilamiento y su vulnerabilidad a la erosión eólica. El límite del volumen de almacenamiento de estos materiales lo determinará la capacidad que se tiene para cubrir los mismos con plásticos u otros materiales

similares, que permitan su protección eólica. En caso de que el volumen sea mayor, se evitará o limitará su almacenamiento temporal y se llevarán hasta los sitios de disposición final, donde se deberán cumplir los lineamientos de la presente guía para proteger el ambiente.

6. Durante el transporte del material en las vagonetas, en caso de ser necesario, se cumplirá de forma estricta con lo establecido por la legislación vigente y con los lineamientos de esta guía, es decir, que la carga sea recubierta con un mantedado debidamente instalado.
7. Con el fin de que no se levanten nubes de polvo durante el movimiento de la maquinaria, se regulará la velocidad del tránsito en la zona de trabajo, de forma tal que no supere los 30 Km/h.
8. Como parte de las cláusulas contractuales con las empresas constructoras subcontratistas del Proyecto, se exigirá que toda la maquinaria que se utilice se encuentre en óptimas condiciones y que cuente con un eficiente y periódico mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido, en relación con el tema de emisiones producidas como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsible en dicha maquinaria.
9. Se ejecutará un programa periódico de monitoreo de calidad del aire del área del proyecto y sitios aledaños, basado en observación y percepción directa de las condiciones del mismo.
10. Toda la maquinaria y equipo que opere en el Proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que la emisión de ruidos y

vibraciones cumpla la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del Proyecto y a todo el equipo pesado que se utilice en el Proyecto.

11. El movimiento de tierras y la construcción del Proyecto en general se realizará de acuerdo con un horario diurno (6 AM – 6 PM), de forma tal que no se produzcan ruidos molestos durante horarios nocturnos. En caso de que se encuentren áreas residenciales vecinas muy cerca del área del proyecto y de los sitios donde se moviliza la maquinaria, se readecuará el horario de trabajo de forma tal que los períodos en que se produce mayor ruido y vibraciones se concentren en intervalos de tiempo en que produzcan menos perturbación, por ejemplo 8 AM – 4 PM.
12. Se hará uso de barreras de amortiguamiento del ruido, en particular en aquellas áreas de trabajo que se encuentren en la cercanía de residencias o instalaciones vecinas. Como parte de estas barreras se utilizarán, apilamientos de materiales de construcción dispuestos de forma tal que representen cortinas de aislamiento, presencia de cobertura vegetal existente o depresiones y salientes morfológicas del terreno.
13. En caso de que, como producto de la operación de la Maquinaria, en el AP se produzcan ruidos y vibraciones que generen quejas por parte de las personas que residen o visiten las cercanías del Proyecto se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible, siguiendo un principio de “buen vecino”. Como parte de las soluciones por plantear, se evaluará la situación por medio del sistema de monitoreo de ruido y vibraciones.

# Gestión del agua

(superficial y subterránea)

Independientemente del lugar específico donde se localice el área del proyecto dentro del territorio centroamericano, siempre va a estar localizada en un territorio donde existe una condición de moderada a alta, e incluso muy alta, de precipitación anual. Este hecho hace que se tenga que tomar en cuenta que existirán corrientes de agua permanentes o intermitentes, ya sea que atreviesen o colinden con el área del proyecto, o bien que se encuentran en sus cercanías. Esas corrientes serán las receptoras de todas las aguas de escorrentía que se generen desde el área de trabajo. De igual forma, también puede existir un alto grado de probabilidad de que bajo el sitio del terreno se presente un manto de aguas subterráneas, en la forma de un acuífero que tenga conexión directa con la superficie del suelo, lo que hace que sea vulnerable a la infiltración de cualquier tipo de contaminante que se pueda introducir desde el área de construcción. En consideración con todo esto, es importante que el impulso de una actividad constructiva desarrolle medidas ambientales que prevengan, corrijan, minimicen o mitiguen los potenciales efectos negativos que podrían darse en el recurso hídrico.





## Cruce de ríos, quebradas u otros cauces de agua

Aplica a todas las obras de construcción en el marco de las cuales se tendrá que cruzar un curso de agua, sea para la construcción de un puente o alcantarillas o la instalación de un cruce de tuberías o cables por debajo de un curso de agua.

1. Planificar las actividades que necesitan intervenciones en los cursos de agua para que se realicen en el menor plazo posible.
2. Evitar llevar a cabo trabajos en períodos de avenidas, pues el curso de agua es muy vulnerable, de preferencia debe trabajarse en período de época seca, para minimizar los riesgos de erosión.
3. Planificar el uso de la maquinaria pesada en un curso de agua o en las riberas, de manera que se minimice tanto el tiempo requerido como los desplazamientos.
4. Para recolectar materiales del cauce, lecho o de las riberas de cualquier tramo del curso de agua, para su uso posterior como material de préstamo, se debe cumplir la legislación vigente sobre este tema.
5. Reducir la zona de intervención en las riberas lo más que se pueda, aprovechando prioritariamente las zonas sin vegetación. Delimitar claramente en el campo los límites del derecho de vía y asegurarse de que la maquinaria pesada no circule fuera de esta zona.
6. Cuando la construcción de la obra se deba realizar en seco, se instalarán preferiblemente tablestacas metálicas en lugar de diques de tierra o de roca.
7. Cuando no sea posible, se debe construir el dique utilizando preferiblemente rocas o material granular grueso para evitar la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. De ser necesario, instalar una barrera o cortina de sedimentos para retener sedimentos aguas abajo durante la construcción del dique.
8. Bombear las aguas fuera de la zona aislada en áreas de vegetación situadas a más de 20 m del curso de agua, para reducir la aportación de sedimentos en el mismo. También puede filtrarse por medio de cedazos metálicos, de tela o de cualquier otro material que pueda retener los sedimentos y el material del fondo.
9. El uso de obras temporales de desviación del agua no debe causar un aumento en la velocidad de la corriente que pueda provocar problemas de erosión en el cauce, lecho o las riberas del curso de agua. Si ese fuera el caso, instalar disipadores de energía (mamparas o sacos de arena).
10. Después de haber completado los trabajos de remoción de las obras temporales, se debe dar al curso de agua la sección y el perfil longitudinal que tenía antes de iniciar la obra.
11. Para la instalación de una alcantarilla temporal, que permite el cruce de ríos o quebradas durante la duración de la construcción, se deben respetar las mismas medidas ambientales que se consideran para una instalación permanente.
12. Cuando sea estrictamente necesario el desvío de un curso de agua para realizar una actividad de construcción, se hará conforme con los lineamientos establecidos por la autoridad correspondiente, según la legislación vigente.
13. Realizar el desvío temporal en período seco, respetando lo siguiente:
  - a. Descargar y acumular el material excavado fuera de los límites del máximo nivel de agua. Cuando el

- material deba ser reutilizado para llenar el canal, debe mantenerse próximo al sitio donde se usará en un futuro.
- b. La sección transversal del canal de derivación debe ser similar a la del curso de agua desviado y el perfil longitudinal debe proporcionar un drenaje normal.
  - c. Antes de permitir la circulación de agua en el canal de derivación, se deben estabilizar el cauce, lecho y las riberas por medio de rocas o de cualquier otro material adecuado.
  - d. Para los pequeños cursos de agua que tengan un caudal del orden del 1 m<sup>3</sup>/s o menos, y donde los trabajos de instalación de una estructura se lleven a cabo durante un corto período (1 a 2 días), el constructor puede utilizar un sistema de bombeo con el fin de asegurar el drenaje de agua en la zona de trabajo. Se deben tomar las precauciones necesarias para que la salida se encuentre en un lugar que no provoque erosión.
14. Ya sean temporales o permanentes, la base de las alcantarillas o caja puente debe ser instalada a 15 cm por debajo del cauce del curso de agua o a una profundidad correspondiente al 10% de su diámetro para no crear acumulación de agua, aguas arriba, ni caída, aguas abajo.
  15. Respetar, en lo posible, la pendiente natural del curso de agua y su sección hidráulica.
  16. Estabilizar la entrada y la salida con piedras para evitar procesos de socavación.
  17. En lo posible, cruzar el curso de agua con un ángulo de 90°; el camino de acceso también debe llegar perpendicularmente al curso de agua y formar un ángulo horizontal menor a 60° fuera de las riberas.
  18. En caso de ser necesaria la construcción de puentes o pasos por los cauces de agua, los cimientos de los puentes permanentes y temporales, así como vados, se deben proteger contra la erosión y no deben causarla.
  19. Los cimientos y pilastras de los puentes o vados no deben reducir el ancho del curso de agua (sección hidráulica). En casos excepcionales, el ancho del curso de agua podría ser reducido hasta un máximo de un tercio. En este caso se deberá instalar alerones de protección de las aproximaciones.
  20. En el caso de requerirse el cruce de ríos, quebradas o cuerpos de agua por tuberías, cables o similares, cuando sea posible, amarrar las tuberías de agua potable, alcantarillado o los cables a los puentes existentes.
  21. Si el nivel del agua es bajo (menos de 30 cm) y el material del cauce del curso de agua es grueso, depositar el material de excavación de la zanja aguas arriba para que sirva como barrera y desvíe el agua fuera de la zanja, de manera que se forme un camino para la circulación de la maquinaria pesada.
  22. Si el nivel del agua es más alto (más de 30 cm) y/o el material del cauce es fino, realizar los trabajos en seco conforme a las medidas recomendadas para *Instalación de obras temporales* o desviar el curso de agua, según el caso.
  23. Utilizar el material excavado para rellenar la excavación una vez terminada la instalación.
  24. Las riberas del cauce de agua deben ser protegidas y estabilizadas con el fin de evitar su erosión. Su vegetación natural debe ser protegida y en caso necesario se revegetará una vez que se concluyan los trabajos realizados. Esa revegetación se realizará de acuerdo con los lineamientos de la presente guía y en concordancia con lo establecido en la legislación vigente y las autoridades correspondientes.

## Prevención de la contaminación

1. Durante la fase constructiva, el proyecto se debe limitar a utilizar el área estrictamente necesaria y planificada para el desarrollo de las obras, de manera que no se aumente el área impactada, ni se genere una mayor probabilidad de impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas que puedan existir en el subsuelo del terreno.
2. En caso de que los estudios técnicos realizados para el diseño del proyecto, o bien la información disponible sobre el terreno del proyecto, indiquen que el mismo puede tener cierta capacidad como área de recarga de aguas subterráneas, como parte de las obras se promoverá que se evite la infiltración de las aguas de lluvia, sin que se genere contaminación de las mismas, particularmente en las áreas verdes del AP.
3. Se desarrollará una política de ahorro de las aguas que utilice el proyecto durante la fase constructiva, de manera que se prevenga y evite el desperdicio y sólo se utilice aquella que fuese necesaria. Se utilizará agua potable y de buena calidad, incluso cuando no se trate de agua para consumo humano.
4. Cuando dentro de la propiedad en desarrollo se presente un pozo para la extracción de aguas subterráneas, se deberá establecer el área de protección según criterios técnicos determinados por un geólogo y cumplir lo establecido por la legislación vigente sobre este tema, en caso de que el agua del mismo provenga de un acuífero freático o abierto.
5. Dentro del área de protección establecida según lo señalado en la medida anterior no se podrán desarrollar actividades humanas permanentes ni temporales. Dicha área deberá demarcarse y rotularse con el fin de que los trabajadores, y más tarde los usuarios del proyecto, conozcan las restricciones que tiene dicha área. En el rótulo de aviso y advertencia se deberá indicar, entre otros aspectos, lo siguiente:
  - a. Que se prohíbe el acceso al área de protección.
  - b. Que está prohibido estacionar maquinaria o disponer cualquier tipo de residuos en las cercanías de las áreas de protección.
  - c. Que está prohibido derramar sustancias líquidas de cualquier tipo, pero particularmente combustibles, solventes, plaguicidas y productos similares en las cercanías del área de protección.
6. En caso de que el proyecto disponga de una fuente de agua “propia”, es decir un pozo, manantial o naciente dentro de la propiedad, deberá estar debidamente autorizada para su uso según lo establece la legislación vigente, y además, el proyecto deberá cumplir con todos los lineamientos establecidos en dicha legislación y la presente guía, para proteger dicha fuente, y garantizar la calidad ambiental del agua que proviene de la misma.

## Sondeo y perforación de pozos de agua subterránea

1. En cuanto a la perforación de pozo, debe demostrarse antes de comenzar con los trabajos que ha obtenido los permisos requeridos por la legislación vigente sobre el tema.
2. En área arborizada, se tiene que cumplir con lo establecido en la legislación vigente y lo señalado en la presente guía en lo referente al corte de árboles, la remoción de suelo vegetal y la restauración del sitio y vías de acceso temporales, si tiene lugar.
3. Depositar los lodos de perforación en una fosa de tierra previamente excavada y asegurarse de que el agua se disipe en el suelo, o sea filtrada antes de llegar al drenaje natural o artificial. Rellenar con los suelos excavados.
4. Prevenir a toda costa los derrames de hidrocarburos, aceites y grasas alrededor de la zona de perforación y evitar el uso de agua contaminada para las labores de sondeo y perforación de pozos. Para ello, debe probarse previamente que en el equipo de perforación y sondeo no existen puntos de falla por fugas y que se encuentra en buenas condiciones de operación.
5. Utilizar únicamente equipos y maquinaria en buen estado para reducir las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera y aplicar las medidas de protección ambiental establecidas en esta guía.
6. Cerrar y colocar candado a los pozos de monitoreo y piezómetros que quedan expuestos y son objeto de monitoreo periódico.
7. No dejar sin vigilancia los pozos en construcción o cerrarlos temporalmente.
8. Tomar las medidas necesarias para retirar los cuerpos extraños introducidos en la obra y evitar que se provoque una contaminación por los lodos de perforación, por la corona de grava o por el equipo.
9. Si se hace sondeo o perforación en el manto freático, al terminar la obra, rellenar los pozos de sondeo o de perforación con grava o arena limpia para restablecer la permeabilidad del medio y rellenar el resto del pozo con materiales impermeables, en particular en los primeros metros, para impedir cualquier posibilidad de migración de un contaminante hacia el manto freático.
10. En caso de sondeo o perforación en áreas susceptibles a inundaciones, se debe realizar de manera que las áreas afectadas sean enterradas y compactadas el mismo día, y así evitar que quede material descubierto al finalizar la jornada laboral.
11. No realizar sondeo profundo y perforación de pozos en áreas susceptibles a deslizamiento, sin tener una recomendación positiva por parte de un geólogo, arquitecto o ingeniero colegiado y autorizado para ejercer como tal. Esta recomendación será presentada por aprobación a la UGAM.



# Gestión del suelo y subsuelo



Los efectos directos de un proyecto constructivo en el suelo son claros, debido a que por lo general representan un impacto irreversible al tener que movilizar la parte superior de éste e instalar obras por encima. En algunos casos esa afectación puede alcanzar el subsuelo mismo, debido a la profundidad del corte, o en su defecto debido al paso de algunas sustancias contaminantes desde el área del trabajo hacia el suelo y el subsuelo superior. En cualquiera caso, es importante que el proyecto aplique algunas medidas ambientales con el objeto de minimizar los efectos negativos.

1. Durante la planificación del movimiento de tierra y el desarrollo de las obras constructivas, se debe tomar en cuenta el manejo de sus capas más superiores, en virtud de la condición de potencial agrícola del suelo, en particular la capa fértil o con materia orgánica para que pueda ser separada y utilizada luego, ya sea dentro del mismo proyecto o fuera del mismo, en labores de restauración de suelos.
2. En la ejecución del movimiento de tierra se deben cumplir las medidas ambientales incluidas en la presente guía, con el objeto de reducir y prevenir potenciales efectos ambientales negativos en el ambiente.
3. Cuando se requiera realizar cortes en las capas del subsuelo superior, como parte del movimiento de tierra y con ello la movilización de material rocoso en estado moderadamente sano hasta sano, el material lítico generado no podrá ser utilizado con fines comerciales, ni por el propietario de la obra, ni subcontratistas, ni terceros interesados, hasta tanto no se cumpla con lo estipulado sobre el tema por la legislación vigente.
4. De conformidad con la regulación vigente, los materiales movilizados por el movimiento de tierras, incluyendo en aquellos casos justificados los materiales líticos removidos del subsuelo superior, se considerarán escombros del movimiento de tierra y por tanto deberán ser utilizados según lo establecido en dicha legislación y en la presente guía.

5. Cuando dentro del área de trabajo se hayan realizado cortes en el terreno que impliquen la exposición del subsuelo superior y en el caso de que los estudios técnicos realizados para el proyecto indiquen la existencia de acuífero subyacente al área del proyecto, se deberán extremar las medidas señaladas en esta guía, con el fin de evitar el paso de sustancias contaminantes hacia el subsuelo. Se debe tener particular cuidado en los sitios donde se disponen barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras. Para ello se deben cumplir, además de forma estricta, las medidas de prevención de la contaminación ambiental por hidrocarburos señaladas en la presente guía.
6. Una vez finalizado el movimiento de tierra e identificadas las áreas del desarrollo de obras y aquellas que se destinarán como áreas verdes, se deberá proceder con la instalación de suelos orgánicos con el fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como mejorar la protección del subsuelo expuesto.

# Gestión del patrimonio cultural

En algunos terrenos, incluso los que por mucho tiempo han sido dedicados a la agricultura o la ganadería, por debajo de la superficie del suelo pueden encontrarse sitios arqueológicos de diferentes características y en diversos estados de conservación. Esos sitios representan pequeños datos de información sobre la historia humana de cada país, que se extiende varios miles de años en el pasado, y representan por tanto un valioso aporte a la cultura. De ahí que esos sitios arqueológicos, al igual que otros elementos valiosos que puedan encontrarse dentro de una finca, como una edificación antigua, o bien un sitio que tiene valor científico, representan parte del patrimonio científico que debe ser preservado y está protegido por la ley. No son pocos los desarrollos constructivos que son afectados por un atraso y entran en conflicto con las autoridades, debido a que no detectaron a tiempo la existencia de un sitio arqueológico o del patrimonio cultural y no es hasta que la actividad se está ejecutando cuando se descubre esa situación. Resulta claro que es importante disponer y ejecutar una serie de medidas ambientales que prevengan daños al patrimonio cultural y que eviten atrasos en la actividad constructiva.

1. Como parte de los estudios técnicos básicos del terreno, se debe realizar una inspección arqueológica rápida, por medio de un profesional en arqueología, quien debe efectuar un “caminamiento” por la finca, con el fin de definir si existen o no indicios de un sitio arqueológico. Para la realización del caminamiento, se debe realizar alguna limpieza de la cobertura vegetal, de forma aleatoria en la finca, de manera que sea posible la inspección directa de la superficie de suelo.
2. Los sitios para los sondeos geotécnicos, o bien de pruebas de infiltración, o pequeñas excavaciones para la observación de datos geológicos, cuando se realizan también se deben aprovechar para observar datos sobre potenciales sitios arqueológicos. Se debe procurar que estos estudios sean realizados de forma simultánea, con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos y medios disponibles.
3. En caso de que una parte de la finca sea delimitada con un posible sitio arqueológico, se deberá cumplir la recomendación del profesional en arqueología respecto a la realización de un estudio algo más detallado y puntual para dicho sitio, encaminado a su rescate, o en su defecto, a la preservación del mismo por parte del proyecto, de forma tal que el suelo del área delimitada no sea impactado o alterado.
4. Cuando se realice el movimiento de tierras en el resto de la finca se debe realizar con una debida verificación, con el fin de prevenir el daño a un eventual sitio arqueológico. En caso de hallazgo se tiene que cumplir con lo establecido en la legislación y comunicarlo a los personeros de la autoridad correspondiente, según dicha legislación.





# Gestión de las amenazas naturales y antrópicas

Debido a que Centroamérica se localiza en una región geológica joven y activa, dentro de su territorio y mar patrimonial pueden tener lugar una serie de fenómenos geológicos, tales como sismos, volcanismo, inundaciones, procesos de erosión – sedimentación, deslizamientos, licuefacción y fallas geológicas activas, entre otras, incluyendo Tsunamis en las zonas costeras. Además de esos fenómenos naturales, que se pueden convertir en fuente de amenaza natural al proyecto, obra o actividad, también se pueden presentar otros tipos de amenazas de origen antrópico, es decir, originadas por la misma actividad humana, tales como los incendios forestales, o potenciales efectos por líneas de transmisión de energía, áreas de almacenamiento de combustibles líquidos o gaseosos, plaguicidas u otros materiales peligrosos. Todas estas fuentes de amenazas al sitio del proyecto se deben identificar y en caso de que existan considerar, cuando aplique, el desarrollo de una serie de medidas ambientales que lleven a reducir la amenaza o la vulnerabilidad, y con ello, la condición de riesgo de las nuevas obras por desarrollar.

1. Durante la fase de estudios básicos y de pre- y factibilidad del proyecto y de previo a su diseño, se deben considerar, como parte de los mismos, la revisión de las potenciales fuentes de amenazas naturales y antrópicas que se pueden presentar en la finca en cuestión. Esta visión sobre la situación de amenazas naturales se tiene que obtener por revisión de la información disponible para la zona, incluida por ejemplo en el Plan Regulador o plan de uso del suelo (si existe) y principalmente por la autoridad nacional que atiende el tema de prevención de desastres y la atención de emergencias, así como por información directa obtenida en el campo, por parte de un profesional afín con el tema.
2. Durante la fase de diseño del proyecto, las obras por desarrollar deben considerar los resultados obtenidos de la revisión de la presencia o no de fuentes de amenazas naturales o antrópicas, de forma tal que las mismas no se vayan a localizar en zonas o sectores del terreno en condición de vulnerabilidad / riesgo, o en su defecto integren como parte de su ejecución acciones concretas que las hagan más resistentes a esos fenómenos, o bien que superen la limitante técnica involucrada.
3. Como parte de las medidas a aplicar durante la construcción de las obras, y con el fin de prevenir y controlar los procesos de erosión – sedimentación dentro del área del proyecto, así como de otro tipo de amenazas naturales, se cumplirá con las siguientes medidas:

- a. Con el objetivo de alterar, lo menos posible, la estabilidad del terreno, se acomodarán las obras por construir a la topografía natural existente, lo mejor posible.
  - b. En ambos casos se evitará por completo el escurrimiento e infiltración de aguas pluviales o servidas y se mantendrá una adecuada vegetación sobre éstas. En este sentido, será muy importante dar un adecuado encauzamiento a las aguas pluviales y servidas del Proyecto, para evitar erosionamientos según los lineamientos específicos establecidos en esta guía.
  - c. Se cumplirá de forma estricta con los lineamientos establecidos en el estudio geotécnico de suelos, sobre el manejo de cortes en el terreno.
  - d. En caso de que fuese necesaria la excavación de zanjas u otras obras que contaran con paredes verticales de más de 1 metro de altura, se dispondrán medidas de seguridad para los trabajadores y las obras, de manera que se eviten los derrumbes de las paredes. Acciones como la colocación de reforzamientos y retenes, así como el control de las aguas pluviales, serán algunas de esas medidas a aplicar.
4. El constructor es responsable de la prevención de incendios forestales en el sitio de obra y debe respetar la normativa establecida al respecto por la entidad forestal nacional.
  5. Además de lo antes mencionado, se deben seguir las reglas siguientes para la prevención de incendios forestales:
    - a. Comunicar a la entidad responsable de la protección del área arborizada, en caso de que el proyecto se localice en una zona colindante con un área protegida o de cobertura boscosa significativa.
    - b. No prender fogatas en áreas no autorizadas.
    - c. Colocar un extintor en buen estado y conforme a normas reconocidas, en todo equipo motorizado o mecanizado que se use en áreas arborizadas.
    - d. Colocar tubos de escape con pared anti-chispas, en todos los motores.
  6. Cumplir con las medidas ambientales generales sobre el tema de amenazas naturales y antrópicas, incluidas en el Código de Buenas Prácticas Ambientales publicado por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y en caso de que esté disponible realizar la adaptación nacional correspondiente, así como por aquellos otros lineamientos emitidos de forma general, por la autoridad de emergencia local o nacional sobre el tema.
  7. Colaborar en todo lo posible con la entidad de atención de emergencias local, regional o nacional, en caso de que se presente una situación de emergencia o calamidad pública en las cercanías del área del proyecto.

# Gestión de las sustancias peligrosas

En el desarrollo de las actividades constructivas es necesario el uso de algunas sustancias o materiales catalogados como peligrosos, no sólo por sus potenciales efectos en la salud humana, sino también por sus efectos negativos en el ambiente. Los combustibles como la gasolina, el diesel, o bien los lubricantes y los solventes, pertenecen a esta categoría, así como algunos tipos de pinturas y otros materiales sólidos y líquidos que tienen como particularidad que a pesar de que se almacenan y manipulan en cantidades relativamente pequeñas, son capaces de producir una contaminación ambiental muy alta y muy costosa de revertir, particularmente en el suelo y el agua. De ahí que la aplicación de medidas preventivas es muy importante en este tipo de aspecto ambiental.

1. Como parte de la planificación de la construcción, se deben considerar los materiales peligrosos que se requieren y en qué cantidades, con el fin de contar con un sitio particular dentro del área de la bodega o almacén de la construcción que cumpla con las medidas básicas de seguridad respecto a derrames o manipulación indebida de las mismas. Sólo se deberán almacenar las sustancias que realmente se vayan a utilizar y en las cantidades mínimas. Estas medidas se deberán hacer todavía más extremas si los estudios técnicos realizados previamente indican la existencia de un acuífero freático (somero y abierto) bajo el área del proyecto.
2. Identificar y rotular todas las sustancias y materiales peligrosos que se utilicen en la actividad constructiva, de forma tal que todo el personal que se relacione con las mismas sepa de su condición y de las medidas de prevención que se deben aplicar.
3. Entrenar al personal que esté directamente relacionado con el manejo y manipulación de las sustancias y materiales peligrosos, en particular respecto a la aplicación de protocolos de emergencia, cuando ocurran derrames de las mismas.
4. El sitio de su almacenamiento en el área del proyecto debe tener un piso de aislamiento o separación del suelo, de forma tal que impida el paso de las sustancias, particularmente líquidas, hacia el suelo y el subsuelo. De igual manera, dicha área aislada debe tener un recinto de contención, que permita retener la sustancia derramada sin que discurra por la superficie.

5. Los recipientes y materiales impregnados con esas sustancias peligrosas se deberán manejar como residuos peligrosos y de forma separada de los residuos ordinarios.
6. Controlar el uso de todas las sustancias peligrosas que se manipulen en la actividad constructiva y prevenir el desperdicio o el uso indebido por parte de los trabajadores. Se deben incluir sanciones a los mismos, debido a estas causas.
7. Se cumplirán todos los lineamientos establecidos en la legislación vigente respecto al manejo y rotulación de los sitios donde se almacena este tipo de materiales peligrosos y además se cumplirá, en todo lo que aplique, en lo señalado en el Código de Buenas Prácticas Ambientales sobre este tema.

# Gestión del paisaje

El desarrollo de actividades constructivas genera un impacto en el paisaje. Particularmente durante la eliminación de la cobertura vegetal y los movimientos de tierra esos efectos alcanzan un grado significativo. Paulatinamente conforme la obra avanza, el impacto en el paisaje se va reduciendo, hasta que con la finalización de la construcción permanece un efecto neto, que dependiendo de las obras, puede implicar un mejoramiento de la condición del paisaje general, o bien un efecto negativo en el mismo. Si se trata de un paisaje urbano, con un moderado a alto uso del suelo, los efectos son menos significativos que si se trata de un paisaje rural en una zona de montaña donde el sitio de trabajo se puede observar desde grandes distancias. En cualquiera de los casos, y dependiendo de la situación del área del proyecto, es posible desarrollar una serie de medidas ambientales que prevengan y minimicen los efectos negativos durante la construcción, y dado el caso, durante la operación de las actividades, obras o proyectos.

1. Como parte de los estudios previos que se realizan en la finca donde se desarrollará el proyecto, obra o actividad, se deben tomar en cuenta los potenciales efectos paisajísticos, tanto durante la fase constructiva como durante la fase operativa, de forma tal que se logren minimizar los efectos negativos y potenciar los elementos positivos. La línea técnica a seguir debe ser la obtención de la más óptima inserción de las obras dentro del paisaje preexistente, de forma tal que la percepción final del mismo, incluyendo la obra, sea positivo.
2. Durante la construcción se planificarán los diferentes componentes del desarrollo de manera que utilice únicamente el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar el espacio disponible al máximo y de minimizar el efecto neto que se producirá en el paisaje local y regional.
3. El Proyecto promoverá una coordinación eficiente y efectiva entre los diferentes componentes de construcción de la obra, para evitar la proliferación



- innecesaria y poco coordinada de diversos frentes de impacto paisajístico.
4. En caso de que se presente cobertura vegetal dentro del área del proyecto y en las cercanías de sus linderos, planificar la obra de forma tal que la misma sirva de barrera amortiguadora de los efectos paisajísticos del proyecto.
  5. Utilizar en la medida de lo posible las barreras naturales, sean estas vegetales o topográficas que puedan presentarse en el AP, con el fin de que eviten un mayor impacto paisajístico en el Medio. Si se sigue una apropiada planificación, los apilamientos temporales de materiales de construcción también podrían ser utilizados como barreras amortiguadoras de los efectos paisajísticos negativos que pueda generar el proyecto.
  6. Al finalizar los trabajos, en su totalidad o por sectores, todo sitio o parte del sitio debe ser restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente. Mullir los suelos compactados por el paso de la maquinaria pesada, quitar las alcantarillas y otras obras temporales, rellenar las trampas rudimentarias de sedimentación, etc.
  7. Dejar el terreno libre de desechos, materiales o cualquier otro residuo.
  8. Rellenar los huecos dejados y estabilizar el terreno con el fin de evitar los deslaves de terreno, erosión y estancamiento de agua. La restauración debe hacerse de manera que la pendiente de los taludes en la zona afectada sea estable y permita la revegetación.
  9. En caso en que se remueva la cobertura vegetal de un talud que tenga más de 4 metros de altura y con pendientes superiores a 30%, realizar un corte escalonado antes de estabilizar y revegetar, o cuando no sea posible estabilizar con un muro de gavión escalonado conforme a un diseño técnico de un profesional o aplicar otra técnica reconocida, previamente aprobada por un profesional en la materia.
  10. Depositar sobre la superficie nivelada al momento de la restauración, el suelo orgánico, recuperado de los trabajos de construcción o de otra fuente, para que se facilite el crecimiento de la vegetación.
  11. Sembrar especies florísticas apropiadas, preferiblemente las de tipo autóctono o nativo. Está prohibida la utilización de especies cuyo sistema radicular, por sus características invasivas, pueda ocasionar daños a la red de alcantarillado, vías o edificaciones.

# Gestión ambiental integral

(supervisión)

La mejor forma de garantizar que un proyecto constructivo prevendrá, minimizará o mitigará efectivamente los impactos negativos al ambiente es por medio de una supervisión o gestión ambiental integral desde las fases más tempranas del ciclo del proyecto. Esta gestión ambiental resulta de gran valor durante la misma concepción de la idea del proyecto, con el fin de que dicha idea incluya desde su inicio la variable ambiental. Sigue con la fase de los estudios previos y de pre- y factibilidad técnica, financiera, legal y también ambiental de la actividad, obra o proyecto. Se entiende el concepto ambiental desde un sentido amplio, que integra como parte del mismo todo lo relacionado con la gestión social y sus diferentes facetas. Dicha responsabilidad ambiental se debe seguir dando durante el desarrollo de las obras, cuando adquiere una dimensión particular, dado que es allí donde se debe plasmar todo lo planificado y considerado en el tema ambiental. El proceso, en algunos casos, puede continuar incluso una vez finalizada la obra, en particular respecto a la transferencia de la responsabilidad ambiental de la misma, lo cual debe quedar claramente plasmado en los contratos que se firmen.

1. Integrar el tema de gestión ambiental como parte integral del ciclo de un proyecto, obra o actividad, desde las fases más tempranas, inclusive desde el momento mismo en que se concibe la idea del mismo.
2. Considerar el tema ambiental desde su perspectiva amplia e integral, no sólo limitada al medio ambiente físico y biológico, sino integrando la dimensión social y sus diferentes facetas en el proceso.
3. Todo el personal de la(s) empresa(s) responsable(s) del diseño, planeación y ejecución de un proyecto debe tener claro el tema del alcance de la gestión ambiental integral, de manera que no se vea el asunto como un trámite que se realiza ante una entidad y luego se puede olvidar. Por el contrario, la integración del tema ambiental como parte intrínseca de las diferentes acciones que se ejecuten es el medio para asegurar que dichos trámites se simplifiquen y que se realicen sin la mayor complicación.
4. Bajo el principio de responsabilidad ambiental cada entidad debe cumplir con lo que le corresponde y le manda la ley respecto a la protección del ambiente y el manejo racional de los recursos naturales. No se debe esperar que la autoridad responsable le recuerde la aplicación de la legislación, en particular aquella de orden ambiental. Es responsabilidad del ciudadano en general cumplir con una buena gestión ambiental, con más razón las empresas o proyectos de construcción, que por su naturaleza, generan efectos significativos en el ambiente.



5. La supervisión y el control ambiental respecto a la ejecución de las medidas ambientales de diversa naturaleza establecidas en la legislación vigente, en la presente guía u otras similares para temas específicos, es tan importante como la misma ejecución de las medidas. El proyecto debe contar, al igual que dispone de responsables de diversas áreas del proceso

constructivo, con un responsable en el tema de la supervisión ambiental que vele por su planeamiento, ejecución, control y registro. En virtud de las dimensiones del proyecto, obra o actividad, dicha responsabilidad puede recaer en los mismos responsables de la construcción o bien en personas específicas designadas expresamente para ello.

# Glosario

**Acción correctiva:**

Una acción emprendida para corregir las causas o efectos de no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente.

**Acción preventiva:**

Una acción emprendida para prevenir que se presenten las causas de un posible impacto negativo, de un defecto u otra situación no deseable existente.

**Actividad, obra o proyecto:**

Conjunto de acciones necesarias para la planificación, la construcción de edificaciones, el desarrollo de actividades productivas o el desarrollo de servicios, incluyendo aquéllas necesarias para el abandono de la actividad o cierre técnico. También forman parte de este grupo las actividades relacionadas con la elaboración de los programas, las políticas y los planes, ya sea de desarrollo, de ordenamiento territorial o uso de espacios geográficos para desarrollo económico, social, de infraestructura, energético, turístico, minero y urbano, en la medida de que los mismos determinan acciones o actividades humanas que alteran o destruyen elementos del ambiente o generan residuos, materiales tóxicos o peligrosos.

**Acuífero:**

Se define como la formación geológica que almacena agua en sus poros, y que es capaz de suministrar agua para su uso, pudiendo ocurrir a diferentes profundidades. Un acuífero libre es aquél en el que su tabla de agua se encuentra a presión atmosférica, es decir, que no está limitado, en su

parte superior, por una capa impermeable. Un acuífero confinado o artesiano ocurre cuando el agua subterránea se encuentra a una presión mayor que la atmósfera. Un acuífero colgado es un acuífero libre, con distribución espacial limitada y existencia temporal.

**Aguas subterráneas:**

Son las aguas que se encuentran bajo la superficie terrestre, ocupando los espacios vacíos en el suelo o las rocas. La fuente más importante del agua subterránea es aquella porción de la precipitación (lluvia) que se infiltra en el suelo. El suelo juega un papel importante en el tema de las aguas subterráneas, en él se separan dos niveles, uno superior denominado zona de aireación y otro inmediatamente por debajo que se denomina la zona de saturación.

**Aguas superficiales:**

Son las aguas dulces que discurren o permanecen temporalmente sobre la superficie de la tierra, están constituidas por flujos laminares, arroyos, quebradas, ríos, estanques y lagos. Debido a que la escorrentía superficial, está controlada por el relieve, la superficie terrestre es dividida en cuencas hidrográficas.

**Agua residual:**

Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

**Aguas residuales ordinarias:**

Agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

**Aguas residuales especiales:**

Agua residual de tipo diferente al ordinario.

**Alcantarillado pluvial:**

Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.

**Alcantarillado sanitario:**

Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

**Amenaza natural:**

Es la amenaza que se socia a los fenómenos naturales, sobre los que el hombre puede hacer poco por controlarlos.

**Antrópico:**

De origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.

**Áreas de descarga de aguas subterráneas:**

Son aquéllas donde la tabla de agua intercepta la superficie del suelo, de forma que el agua es descargada para alimentar manantiales, filtraciones, arroyos, quebradas, ríos, lagos, pantanos, estanques, o el mismo mar.

**Área de influencia:**

Espacio y superficie sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia directa (AID):**

Área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia indirecta (AII):**

Área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de protección:**

Porción de terreno que presenta restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos en la medida de que sirve para proteger un recurso natural dado.

**Área de proyecto (AP):**

Porción de terreno afectada directamente por las obras o actividades del proyecto tales como el área de construcción,

instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros.

**Áreas de recarga de aguas subterráneas:**

Son todas aquellas superficies del terreno donde las aguas de lluvia penetran al suelo y alcanzan la zona saturada, con lo cual se incorporan a un acuífero.

**Área Total del Proyecto (Apt):**

Espacio geográfico en el que se ubicarán las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros, corresponde al área total de la finca o lote por utilizar.

**Área Neta de Proyecto (Apn):**

Espacio geográfico en el que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros. El Apn puede ser igual al Apt cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones es igual al área de la finca a utilizar.

**Área Ambientalmente Frágil (AAF):**

Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales el Estado, en virtud de sus características ambientales, ha emitido un marco jurídico especial de protección, resguardo o administración.

**Bosque:**

Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea, de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura de pecho (DAP)

**Biotopo:**

Unidad geográfica individualizada de la biosfera que comprende un hábitat caracterizado por contener una biota que se puede definir cartográficamente con fronteras convenientes.

**Calidad ambiental:**

Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica.

\*Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

**Capacidad de carga:**

Posibilidad de un ecosistema de soportar a los organismos, y al mismo tiempo, mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación. \*Es la facultad que tiene un medio (aire, agua y suelo) para absorber ciertos elementos extraños sin que ello implique cambios en sus relaciones esenciales. \*Capacidad de un territorio para soportar un nivel o intensidad de uso.

**Capacidad de Uso del Suelo:**

Es cuando se considera no sólo la aptitud actual de un suelo, sino también su potencialidad ante la presentación de limitantes con posibilidades de ser modificadas.

**Caudal:**

Volumen de agua por unidad de tiempo.

**Cuerpo receptor:**

Es todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

**Contaminación Ambiental:**

El agregado de materiales y energías residuales al entorno que provocan directa o indirectamente una pérdida reversible o irreversible de la condición normal de los ecosistemas y de sus componentes en general, traducida en consecuencias sanitarias, estéticas, recreacionales, económicas y ecológicas negativas e indeseables.

**Contaminantes atmosféricos:**

materias o formas de energía presentes en el aire, que puedan dañar la salud física o psíquica de las personas, sus bienes o la vida silvestre.

**Control ambiental:**

Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del hombre, o por desastres naturales, y para abatir los riesgos de la salud humana.

**Certificación:**

Procedimiento por el cual una tercera parte le da a la organización, seguridad escrita de que un producto, proceso o servicio está en regla con los requerimientos específicos.

**Código de Buenas Prácticas Ambientales (CBPA):**

Documento que contiene el conjunto de prácticas ambientales, generales y específicas, que debe cumplir todo desarrollador, no importa la categoría ambiental en que se encuentre su actividad, obra o proyecto, como complemento de las regulaciones ambientales vigentes en el país. En el mismo se establecen acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación que deben ejecutarse, con el fin de promover la protección y prevenir daños al ambiente. Este documento debe ser tomado en consideración por el consultor ambiental y el analista responsable de revisar una evaluación de impacto ambiental.

**Desarrollador:**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que legalmente está facultada para llevar a cabo la actividad, obra o proyecto y quien funge como proponente de la misma ante la autoridad ambiental y tiene interés directo en llevarla a cabo. Es asimismo quien asumirá los compromisos ambientales y será la responsable directa de su cumplimiento.

**Desempeño ambiental:**

Resultados medibles del sistema de gestión ambiental relacionados con el control que la organización ejerce sobre sus aspectos ambientales, utilizando como base sus políticas, objetivos y metas ambientales.

**Diagnóstico ambiental:**

Es la descripción y condición del medio ambiente en el área del proyecto y su área de influencia.

**Diseño de sitio:**

Entiéndase como tal la identificación a modo de croquis de las edificaciones, obras y afines, por desarrollar dentro del plano catastrado, preferiblemente a escala.

**Disposición final:**

Se entiende por disposición final toda operación de eliminación de residuos peligrosos que implique la incorporación de los mismos a cuerpos receptores, previo tratamiento.

**Documento de Evaluación Ambiental:**

Documento de formato preestablecido por la autoridad ambiental que debe ser llenado y firmado por el desarrollador, con el apoyo de un consultor ambiental, cuando se amerite, en el que, además de iniciar la fase de la Evaluación Ambiental Inicial, se presenta una descripción de la actividad, obra o proyecto que se pretende desarrollar, sus aspectos e impactos ambientales, el espacio geográfico en que se instalará y una valoración inicial de la significancia del impacto ambiental que se produciría.

**Escombros:**

Son desechos provenientes de la demolición de construcciones y tierras de excavaciones.

**Eficacia:**

Grado de cumplimiento de los objetivos planteados. Explicita en qué medida un área o una institución está cumpliendo con sus objetivos fundamentales, sin considerar necesariamente los recursos asignados para ello.

**Eficiencia:**

Concepto que define la relación entre dos magnitudes, la producción física de un bien o servicio y los insumos o recursos que se utilizaron para alcanzar ese producto.

**Emigración:**

Desplazamiento permanente fuera de un área, por parte de una población o de sus individuos.

**Emisión:**

Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. El punto o la superficie donde se efectúa la descarga se denomina "fuente". Este término se utiliza para describir la descarga y el caudal de esa descarga. \*Acto de depósito en el ambiente de energía electromagnética, partículas radioactivas y en general, contaminantes.

**Fuentes fijas o estacionarias:**

De bajo impacto: Residenciales y comerciales. \*Son la mayoría que se encuentran en las ciudades, las casas o edificios de departamento y los negocios y oficinas donde la contaminación proviene del quemado de combustibles para la cocción de alimento y para la calefacción. Eventualmente algún pequeño motor a explosión. \*De medio impacto: Pequeñas y medianas industrias \*Ya son las fuentes que comienzan a ser importantes y son las que contribuyen en la zona urbana donde todavía hay zonas donde estas industrias se encuentran instaladas. \*De alto impacto: Grande industrias y centrales termoeléctricas.

**Fuentes móviles:**

Son todos los medios de transporte que emplea motores que son accionados por procesos de combustión, cualquiera que sea el carburante.

**Impacto Ambiental Potencial (IAP):**

Efecto ambiental positivo o negativo latente que ocasionaría la ejecución de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente. Puede ser preestablecido, tomando como base de referencia el impacto ambiental causado por la generalidad de actividades, obras o proyectos similares, que ya se encuentran en operación.

**Inmisión:**

Nivel de concentración ambiental (expresado en mg/Nm<sup>3</sup>) de contaminantes atmosféricos.

**Licencia o Patente Municipal:**

Autorización o permiso para la operación o funcionamiento de una actividad productiva emitida por el gobierno municipal, en el marco del cumplimiento de los requisitos establecidos por el Código Municipal y el gobierno municipal mismo.

**Lixiviado:**

Proceso de eliminación de los compuestos solubles de una roca, sedimento, suelo, etc. por las aguas de infiltración. Nombre que se da a los constituyentes sólidos tras haber sufrido dichos procesos. \*Se refiere a cualquier líquido y sus componentes en suspensión.

**Medidas de Compensación:**

Son aquellas acciones destinadas a compensar, todo lo que fuere dañado en forma irreversible, por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**Medidas de Mitigación:**

Son aquellas acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad y su posterior operación, y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad y a su área de influencia.

**Medidas de Prevención:**

Son aquellas acciones destinadas a evitar la ocurrencia de impactos negativos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad y al área de influencia.

**Medidas de Restauración o Recuperación:**

Son aquellas acciones destinadas a propiciar la recuperación de los recursos naturales, ecosistemas y hábitats alterados a partir de la realización de un proyecto, obra o actividad, recreando en la medida de lo posible la estructura y función originales, de conformidad con el conocimiento de las condiciones previas.

**Mejoramiento continuo:**

Proceso de superación del sistema de gestión ambiental para alcanzar mejoras en el desempeño ambiental en general y en línea con la política ambiental de la organización.

**Metas ambientales:**

Requerimiento de desempeño detallado, cuantificable (cuando sea posible) y aplicable a una organización o sus partes. Surge como resultado de los objetivos ambientales, por lo que debe establecerse y cumplirse para poder alcanzar dichos objetivos.

**Minimización de impactos:**

Acciones tendientes a quitar importancia o disminuir los efectos negativos de un proyecto sobre el medio biológico, físico y humano.

**Monitoreo ambiental:**

Supervisión y vigilancia de la calidad de las variables ambientales determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental, durante la instalación, desarrollo y clausura de un proyecto.

**Movilidad de los contaminantes:**

Es el movimiento de un agente contaminante a través del aire, agua, tierra y biota, así como sus interacciones y modificaciones en cada uno de esos ámbitos. El contaminante que se incorpora al ambiente se DISPERSA en el medio correspondiente, se TRANSPORTA a cierta distancia dentro del medio o se TRANSFIERE a otro. En cualquiera de esos pasos enunciados, el contaminante se puede TRANSFORMAR, DEGRADAR O CONCENTRAR.

**Movimiento de tierra:**

Acción de movilizar materiales del suelo y eventualmente de la parte superior del subsuelo, con el fin de ejecutar cambios topográficos que permitan el desarrollo de una obra prediseñada. La acción se ejecuta de forma mecanizada, aunque para proyectos de pequeñas dimensiones se puede realizar de forma manual. Puede estar precedido o realizarse paralelamente a la eliminación de la cobertura vegetal que cubre el suelo, así como del suelo orgánico que la infrayace.

**Nivel Freático:**

Nivel al que llega la zona de saturación del suelo por el agua.

**No conformidad:**

El no cumplimiento de un requisito específico.

**Organoclorados:**

Clase de biocida caracterizado por la presencia de radicales clorados con un grupo orgánico. Son de difícil degradación, uno de los organoclorados más conocidos es el DDT.

**Organofosforados:**

Grupo de pesticidas químicos que contienen fósforo. Estos compuestos de vida corta normalmente no contaminan el medio ambiente si son usados correctamente.

**Paisaje o escenario:**

Es el conjunto interactuante de elementos constitutivos habituales y artificiales del ambiente, con una particular combinación en un cierto espacio.

**Patrimonio Cultural:**

Los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pinturas monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia. Los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les da un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia. Los lugares: obras de hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas incluidos en los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

**Patrimonio natural:**

Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

**Permiso de Construcción:**

Autorización oficial para el inicio de las labores de edificación de una obra, emitido por la Municipalidad del cantón en cuya jurisdicción se localiza el Área del proyecto.

**Permiso Sanitario de Funcionamiento:**

Autorización o permiso emitido por el Ministerio de Salud en el marco de lo establecido por la Ley General de Salud, a un establecimiento toda vez que cumpla con los requisitos básicos, tanto ambientales como de higiene y salud, con el fin de que no vaya a constituir un peligro para el salud humana y el medio ambiente en general.

**Persistente (contaminante):**

Pesticidas y otras sustancias químicas que no son biodegradables y que resisten la descomposición por otros medios, por lo que se conservan en el ambiente en forma más o menos indefinida.

**Plan de Contingencia o Emergencia:**

Plan ambiental emergente aplicable cuando se presentan condiciones de riesgo ambiental y social o bien cambios en las condiciones, resultados o circunstancias del proceso o escenario preexistente, como consecuencia de la ocurrencia de esas condiciones de riesgo. Incluye la prevención de la emergencia, la mitigación y la atención de la misma en caso de que se de, así como las medidas de recuperación posteriores.

**Plan de estabilización y revegetación:**

Plan que define los métodos propuestos para estabilizar las riberas afectadas por la realización de una obra de construcción. Este Plan debe ser realizado por un especialista en este campo y es obligatorio, al menos que en el documento de licitación ya se hayan definido los métodos por aplicar.

**Plan Regulador de Ordenamiento del uso del suelo:**

El instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos, gráficos o suplementos, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas. Puede ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre.

**Planta de Tratamiento:**

Sistema de manejo de aguas negras, jabonosas, de desecho o cualquier sustancia contaminante, donde usualmente se incorpora oxígeno y se precipitan sólidos disueltos.

**Política ambiental:**

Establecimiento de las intenciones y principios de una organización en relación con su desempeño ambiental en general, lo cual provee el marco de acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.

**Política de calidad:**

Las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera formal por la alta gerencia. Es un elemento de la política corporativa y es aprobada por la alta gerencia.

**Prevención de impactos:**

Advertir o adelantar los efectos que un proyecto podría provocar sobre el ambiente físico, biológico y humano.

**Productos peligrosos:**

Sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, que por su composición y/o propiedades (toxicidad, explosividad, corrosividad, por ejemplo) representan un potencial peligro para la salud de los seres vivos y para el medio ambiente.

**Programa ambiental:**

Documento que enuncia las prácticas específicas ambientales, los recursos y la secuencia de las actividades correspondientes a un producto o servicio, un proyecto o un contrato en particular. Un programa ambiental generalmente hace referencia a las partes aplicables de la guía de Gestión Ambiental y/o del Plan de Gestión Ambiental.

**Pronóstico de impacto ambiental:**

Proceso de predicción de los efectos que genera un proyecto dentro del contexto de un Estudio de Impacto Ambiental.

**Proponente o proyectista:**

Persona física o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que propone la realización de un proyecto. También se denomina el Desarrollador.

**Protección ambiental:**

Toda acción personal o comunitaria, pública o privada, que tienda a defender, mejorar o potenciar la calidad de los recursos naturales, los términos de los usos beneficiosos directos o indirectos para la comunidad actual y con justicia prospectiva. \*Amparo de un ambiente de cualquier interferencia humana, con la excepción de valores ambientales de interés antrópico.

**Significancia del Impacto Ambiental (SIA):**

Consiste en la valoración cualitativa de un impacto ambiental dado, en el contexto de un proceso de valoración y armonización de criterios tales como el marco regulatorio ambiental vigente, la finalidad de uso –planeado- para el área a desarrollar, su condición de fragilidad ambiental, el potencial efecto social que pueda darse y la relación de parámetros ambientales del proyecto.

**Sistema de gestión ambiental (medioambiental):**

Parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizacional, las actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de una organización.

**Subsuelo:**

En una situación natural normal, capa debajo del suelo. Es compacto y no tiene humus ni materia orgánica, viva o no. En muchos casos, como el suelo es movilizado por erosión u ocupación humana, se encuentra en la superficie.

**Sustancias peligrosas:**

Material con uno o más de los siguientes atributos: inflamable, corrosivo, reactivo o tóxico.

**Radiaciones ionizantes:**

Cualquiera de varias formas de radiación o partículas que se desprenden de los isótopos inestables. Muchas tienen energía elevada y destruyen los tejidos biológicos o causan mutaciones que originan cáncer y defectos congénitos.



**Reciclado:**

Método por el cual parte de los desechos generados por la industria o los particulares se recupera para ser nuevamente utilizado en su uso original o no. Recuperación de materiales a partir de residuos y transformación de los mismos para su reutilización como materia prima. Transformación de residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

**Recurso Hídrico:**

Riqueza acuática de un sistema, se puede presentar en forma líquida (aguas superficiales o subterráneas), gaseosa (vapor) o sólida (hielo).

**Registro de efectos ambientales:**

Documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados con respecto al cumplimiento de los requisitos ambientales.

**Relleno sanitario:**

Zona utilizada como depósito de basura, con su manejo técnico adecuado. En la operación del relleno sanitario, la basura y otros desechos son extendidos en capas delgadas sobre el suelo o colocados en fosas, luego se compacta con maquinaria pesada, hasta un espesor de 1 a 2 metros y se cubre con una capa de tierra de 20 cm. y así sucesivamente. Esta operación debe realizarse diariamente para prevenir el desarrollo de insectos y roedores. Requieren de una preparación especial, incluyendo drenajes y plantas de tratamiento de aguas. \*Sistema de disposición final de residuos, por el cual los mismos son enterrados y cubiertos con capas de tierra (normalmente en zonas bajas y sin valor).

**Residuos sólidos:**

Todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. Comprende toda masa heterogénea de los desechos de una comunidad (actividad de grupos de personas) hasta la acumulación más homogénea de los residuos sólidos provenientes de la actividad agrícola, industrial, comercial y de minería.

**Residuos sólidos ordinarios:**

Corresponden con los residuos sólidos que por su composición y características, no requieren de un tratamiento especial para ser dispuestos. Se separan en dos tipos:

Clase II (no inertes) y Clase III (inertes). Los residuos no inertes (Clase II) corresponden con los residuos que pueden tener propiedades como combustibilidad, biodegradabilidad o solubilidad, sin embargo no se encuentran como desechos I o III. Por su parte, los residuos inertes (clase III) se caracterizan porque no contienen ninguno de sus constituyentes solubilizados en concentraciones superiores a los patrones de potabilidad del agua.

**Residuos sólidos especiales:**

Son aquellos residuos sólidos que por sus características de reactividad química, características tóxica, explosiva, corrosiva, radiactiva u otras, o bien por su cantidad, pueden causar daños a la salud y el ambiente, requiriendo por ello de un manejo especial y vigilancia desde su generación hasta su disposición final. Se les denomina también desechos de Clase I.

**Riesgo ambiental:**

Probabilidad condicional de la ocurrencia de un acontecimiento ambiental específico, de consecuencias negativas para el ambiente y que está aunado a la evaluación (medición) de las consecuencias de dicho acontecimiento (daños producidos).

**Tablestaca:**

Estructura prefabricada que se utiliza para construir una barrera en un río o quebrada para realizar actividades de construcción en seco. También se trata de una estructura para retener adecuadamente las paredes de una zanja cuya profundidad es superior a 1.6 m en suelos inestables.

**Textura del paisaje:**

Se refiere al grado de equilibrio existente entre las partes que constituyen el paisaje (formas, líneas y color) natural o antrópico. Incluye también los conceptos de estructura y composición paisajística y visual.

**Tratamiento preliminar:**

Remoción de detritos y partículas gruesas de las aguas residuales haciéndolas pasar por una criba y una cámara de sedimentación.

**Tratamiento primario:**

Proceso que sigue al tratamiento preliminar de las aguas residuales. Consiste en hacerlas pasar con mucha lentitud por un tanque largo, de modo que las partículas de materia orgánica se asienten y formen un lodo en bruto.

**Vertidos:**

Volumen de agua que se deposita o dispone en un cuerpo de agua receptor. El agua que se dispone se produce a partir de una actividad humana y se puede constituir, en

muchos casos, en un agua residual que acarrea una carga contaminante.

**Viabilidad (Licencia) Ambiental (VLA):**

Representa la condición de armonización o de equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales, y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya sea en su fase de Evaluación Ambiental Inicial, o de Estudio de Impacto Ambiental o de otro documento de EIA.



# Bibliografía

**Méndez, H.; Astorga, A.**

Código de Buenas Prácticas Ambientales para Actividades bajo Control de Evaluación de Impacto Ambiental: Políticas Generales. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Primera edición. San José, Costa Rica: CCAD, 2002.

**Robiteille, M.**

Guía Ambiental de Construcción. Alcaldía Municipal del Distrito Central de Honduras. Primera Edición. Distrito Central, Honduras, 2004.



Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)  
Oficina Regional para Mesoamérica  
Apartado 146-2150  
Moravia, Costa Rica  
Teléfono: (506) 241-0101. Fax: (506) 240-9934  
[mesoamerica@iucn.org](mailto:mesoamerica@iucn.org)  
[www.iucn.org/mesoamerica](http://www.iucn.org/mesoamerica)  
[www.eia-centroamerica.org](http://www.eia-centroamerica.org)

