



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDIFICACIÓN TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

PROPUESTA DE MANUAL DE SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN CONSTRUCCIONES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Estudiante: Mercedes Luisa DURÁN HERNÁNDEZ

Director: Agustín PORTALES PONS

Convocatoria: Abril 2015

Resumen

La República Dominicana es un país que se encuentra en pleno desarrollo, lo que ha desencadenado un “boom” de la actividad constructiva en todo su territorio. A la par con el desarrollo de estas infraestructuras aparecen también diferentes problemas producto de la falta de supervisión y gestión de las mismas.

La ausencia de mecanismos que intervengan durante las fases de proyecto, ejecución y mantenimiento de las obras, nos dificulta controlar los impactos que pueden producirse en el medio ambiente natural y construido donde se emplazan las obras, afectando así la calidad de vida de los habitantes y poniendo en riesgo los recursos de futuras generaciones.

La presente propuesta constituye un paso hacia la búsqueda y establecimiento de un instrumento de control y gestión para el sector de la edificación, que apoyado en la legislación existente y tomando como ejemplo los mecanismos utilizados en países más desarrollados permitan orientar, vigilar y de ser necesario sancionar las actividades que afecten el medio ambiente dentro del sector de la construcción, garantizando así la sostenibilidad de nuestro territorio.

Palabras Clave: Gestión de Proyectos, Supervisión Ambiental, Sostenibilidad

Abstract

Dominican Republic is a country that is in full development, this has triggered a "boom" of the construction activity throughout its territory. Along with the development of these infrastructures also appear different problems due to lack of supervision and management.

The absence of mechanisms involved during the phases of project, execution and maintenance of the building, difficult for us to control the impacts that may occur in the environment where the works are located, thereby affecting the quality of life for residents and putting the resources of future generations at risk.

This proposal is a step towards finding and establishing an instrument of control and management for the construction sector, which supported by the existing legislation and taking as example the mechanisms used in other developed countries could guide, monitor and if necessary sanctioning the activities that affects the environment within the construction sector, ensuring the sustainability of our territory.

Keywords: Project Management, Environmental Monitoring, Sustainability

Tabla de contenido

Resumen	- 1 -
Abstract	- 2 -
Lista de acrónimos	- 5 -
Introducción	- 6 -
1. Marco General	- 7 -
1.1. Problemática	- 7 -
1.2. Descripción	- 8 -
1.3. Objetivos	- 9 -
1.3.1. Objetivo General.....	- 9 -
1.3.2. Objetivos Especificos	- 9 -
1.4. Alcance	- 9 -
1.5. Justificación	- 10 -
1.6. Metodología	- 11 -
Marco Teórico	- 12 -
1. Contexto Geográfico: La República Dominicana.....	- 12 -
2. La construcción en la República Dominicana.....	- 14 -
2.1. Perfil actual del sector de la construcción en la RD.....	- 14 -
2.2. La gestión ambiental de las construcciones en la RD	- 15 -
2.3. Amenazas Ambientales en la República Dominicana a partir del sector de la construcción.....	- 15 -
3. Supervisión y Gestión Ambiental en el sector de la Construcción.....	- 18 -
3.1. Construcción, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	- 18 -
3.2. El Proyecto Materia Prima de la Construcción.	- 20 -
3.3. La Gestión Ambiental como Instrumento en el sector Construcción.	- 20 -
3.4. Importancia de la Gestión Ambiental en la industria de la Construcción	- 22 -
3.5. Inconvenientes de la Gestión Ambiental en el sector Construcción	- 22 -
3.6. El Proyectista como Gestor Ambiental de la Construcción.....	- 23 -
4. Gestión Ambiental en Fase de Proyecto	- 25 -
4.1. Mecanismos del proyectista en la fase de Proyecto.....	- 26 -
4.1.1. Legislación para la gestión ambiental de proyectos en la RD.....	- 26 -
4.1.2. Protocolos existentes para la aplicación de la Ley No. 64-00 en fase de proyecto- 29 -	
4.1.3. Referencias Internacionales: Comparación de modelos de actuación.....	- 32 -
4.1.4. Seguridad y Salud Laboral.....	- 35 -

4.1.5.	Supervisión Ambiental y Ordenamiento Territorial	- 38 -
5.	Control ambiental en fase de obra	- 39 -
5.1.	Instrumentos de la Gestión Ambiental en fase de Proyecto:	- 40 -
5.1.1.	Cumplimiento del Proyecto.....	- 40 -
5.1.2.	Separación y manejo de Residuos en Obra.....	- 41 -
5.1.3.	Control de Recogida y Vertido. Aprovechamiento de los residuos.....	- 43 -
6.	Mantenimiento del edificio	- 47 -
6.1.	La cultura del Mantenimiento	- 47 -
6.2.	El Libro del Edificio	- 48 -
6.3.	Recogida selectiva de residuos en el edificio.....	- 49 -
7.	Propuesta Del Manual para la Supervisión y Gestión Ambiental en Construcciones en la República Dominicana.	- 50 -
7.1.	Introducción	- 50 -
7.2.	Objetivos de la Propuesta del Manual para la Supervisión y Gestión Ambiental en Construcciones para la República Dominicana.....	- 51 -
	General:	- 51 -
	Específicos:	- 51 -
7.3.	Guía para su utilización	- 52 -
7.3.1.	¿Qué busca y a quién va dirigido el presente manual?	- 52 -
7.3.2.	Estructura del Manual	- 53 -
7.4.	Aspectos normativos o jurídicos	- 53 -
7.4.1.	Normativa legal aplicable a la presente propuesta.....	- 53 -
7.4.2.	Instituciones y Departamentos competentes	- 54 -
7.4.3.	Actores que intervienen en la implementación de esta guía	- 54 -
7.5.	Criterios a considerar para proyectar de forma sostenible.....	- 55 -
7.6.	Acciones para gestionar el impacto medioambiental en las obras.....	- 56 -
7.7.	Criterios Generales para la Gestión de los Residuos en fase de Obra.....	- 61 -
7.8.	Criterios Generales sobre el Consumo de Recursos en fase de Obra.	- 62 -
7.9.	Criterios Generales de Seguridad y Salud Laboral.....	- 64 -
7.10.	Seguimiento al desarrollo de este manual. Consideraciones Finales.....	- 65 -
	Conclusiones y Recomendaciones	- 66 -
	Bibliografía	- 68 -
	Índice de Figuras	- 73 -
	Agradecimientos	- 75 -

Lista de acrónimos

BCRD	Banco Central de la República Dominicana
CTE	Código Técnico de la Edificación de España
EIA	Estudio y/o Evaluación de Impacto Ambiental
Ley No. 64-00	Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana
MIMARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la República Dominicana
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ONE	Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RD	República Dominicana
RCD	Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
SGA	Sistemas de Gestión Ambiental

Introducción

La protección del medio ambiente y la sostenibilidad son temas ampliamente tratados y estudiados en la actualidad. La preocupación de que lo que hacemos hoy y como lo hacemos impactará en el futuro (Brundtland, 1987), nos obliga a mirar con ojo crítico cada una de las actividades que desarrollamos día tras día.

El control de los impactos ambientales procedentes del sector de la construcción es un tema que preocupa a la sociedad y a muchos de sus actores, ya que es uno de los sectores con mayor actividad a nivel mundial y que más afecta al medio ambiente.

La República Dominicana se encuentra inmersa en un “boom” constructivo, viéndose afectado su medio ambiente por la influencia de esta actividad y la falta de regulaciones hacia la misma. El sector de la construcción aglomera actividades de gran impacto al medio ambiente, con problemas que parten del consumo excesivo de recursos desde el momento de la ejecución de la obra hasta la puesta en operación del edificio en cuestión y su posterior demolición, afectando en cada fase de este proceso el medio ambiente que le rodea.

El manejo medioambiental durante la fase de proyecto, ejecución de obra y mantenimiento, envuelve una serie de prácticas, métodos, medidas y/o recursos, que deben apoyarse en una legislación efectiva que cuente con protocolos de aplicación de la ley.

El marco legal medio ambiental de la República Dominicana se ampara bajo la Ley No. 64-00 (Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales), la cual tiene una actuación y carácter muy amplio en el territorio nacional y en las diferentes actividades que afectan al medio ambiente. El Reglamento para la Supervisión e Inspección General de Obras (R-004) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), menciona, más no amplía el carácter y las actuaciones de la supervisión ambiental en obras.

Por lo tanto, se hace necesario contar con instrumentos que amplíen la acción de la ley y orienten el sector de la construcción hacia la sostenibilidad, que es lo que busca alcanzar la propuesta de este manual.

1. Marco General

1.1. Problemática

La República Dominicana es un territorio constituido por áreas de amplia biodiversidad ecológica. La variedad de ecosistemas con los que cuenta se ve afectada por diferentes actividades: industria, turismo, construcción; evidenciándose un deterioro progresivo que genera preocupación entre diversos sectores nacionales. El modelo de desarrollo en el que se encuentra sumergido la República Dominicana, trae como consecuencia un aumento en la actividad industrial acarreado un crecimiento económico y poblacional; que degenera en un proceso acelerado y desordenado de urbanización, donde la ejecución de obras de construcción toma un papel protagónico.

Es de este modo que una de las actividades que en la actualidad presenta un mayor desarrollo en la República Dominicana es el del sector de la construcción, esto se evidencia en la cifras que arroja el Informe de la Economía Dominicana Enero- Marzo 2014 donde se manifiesta que el sector de la construcción es el segundo de mayor crecimiento con un 14.6% del PIB, con respecto al mismo periodo del año anterior. (Banco Central de la República Dominicana BCRD 2014).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) junto al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y los Ayuntamientos, son los organismos encargados de supervisar y gestionar el correcto proceder de las actuaciones que se realizan dentro del sector de la construcción que puedan afectar al medio ambiente y los frágiles ecosistemas con que cuenta el país.

A pesar de la existencia de estos organismos, el daño de la construcción al medio ambiente está presente y crece día con día, esto se agrava porque en la actualidad la República Dominicana no cuenta con elementos de monitoreo y control de los impactos generados por la actividad constructiva, por lo que resulta casi imposible determinar el impacto real de dicha actividad.

A partir de esta realidad, y considerando la protección del medio ambiente como una actividad de vital importancia para la sostenibilidad de nuestro territorio (ODM 2013) es que se desarrolla el presente trabajo, a fin de dotar a la República Dominicana de una guía que permita supervisar, medir y gestionar los impactos de las obras que se

realizan y a la vez presentar recomendaciones generales que prevengan, mitiguen o minimicen sus efectos y amplíen al mismo tiempo la cultura de sostenibilidad en el país.

1.2. Descripción

La génesis de esta propuesta se da a partir de la falta de datos fiables sobre el impacto de las actividades del sector construcción y la ausencia de elementos gestión y supervisión eficiente en materia medioambiental.

Este manual para el monitoreo ambiental de las construcciones en República Dominicana, servirá de manera general para presentar un conjunto de medidas de prevención y mitigación para los proyectos desde la fase de proyecto, pasando por su fase de ejecución y uso de la edificación; señalando los impactos ambientales que genera el sector de la construcción; con estas medidas se diseñaran programas de manejo ambiental que vayan acordes a los impactos propios de cada proyecto y a su área de influencia.

Por medio de este manual hemos de aterrizar el concepto de desarrollo sostenible y hacerlo de fácil aplicación en la vida cotidiana, específicamente dentro de las labores del sector de la edificación. Al mismo tiempo es un paso para creer y apostar por la aplicación del concepto de sostenibilidad en más acciones y quehaceres de nuestra cotidianidad.

Este manual no ha de ser considerado como una respuesta única a todas las construcciones; sino que el mismo deberá adaptarse a las condiciones y el pliego de requerimientos de cada proyecto, siendo esto palpable a través de la memoria del proyecto, estableciendo la valoración económica, energética y la valoración de los residuos de cada actividad en todo el proceso de construcción, creando así la base para la supervisión y gestión ambiental de los mismos, durante su ejecución y su posterior vida útil.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Estructurar un conjunto de recomendaciones técnicas que sirvan de sustento y guía a las supervisiones ambientales de los proyectos en fase de ejecución que exige la Ley de Medio Ambiente y el Ministerio de Obras Públicas, a fin de garantizar la protección de los ecosistemas y la sostenibilidad medio ambiental del territorio de la República Dominicana.

1.3.2. Objetivos Específicos

De forma concreta el desarrollo del presente trabajo busca:

- Revisar los criterios e instrumentos actuales de supervisión ambiental de obras en el sector de la edificación.
- Ponderar sistemas y procedimientos de evaluación y supervisión ambiental de obras.
- Desarrollar una metodología de supervisión ambiental para la República Dominicana.
- Plantear un catálogo de supervisión y evaluación ambiental de obras, a fin de garantizar la prevención, minimización y mitigación de impactos al medio ambiente de la República Dominicana, que garantice la sostenibilidad y que esté basado en las leyes y disposiciones nacionales y en las experiencias de otros países.

1.4. Alcance

El presente trabajo busca percibir lo siguiente:

- Estudio de las condiciones físicas y medioambientales de la República Dominicana, su marco legal y de control y las condiciones actuales de supervisión y manejo de obra durante la ejecución de la misma.
- Exposición sobre métodos y elementos de gestión y supervisión ambiental, a fin de establecer las recomendaciones pertinentes, que garanticen la minimización de impactos de la actividad constructiva y afiancen el concepto de sostenibilidad.

- Propuesta de un Manual de supervisión y gestión de impacto ambiental para las construcciones de la República Dominicana, que apunte claramente a la mitigación, prevención y minimización de impactos durante la fase de proyecto y ejecución de obra que maneje un código de fácil entendimiento para todos los actores implicados en la actividad constructiva.

1.5. Justificación

La construcción, junto con el turismo y la industria, son las actividades de mayor crecimiento en la República Dominicana. La edificación de los escenarios para las diferentes actividades son un punto clave en el alcance de la sostenibilidad: creación de una infraestructura de calidad que continúe garantizando el desarrollo económico de la nación, sin que esto implique el deterioro de las condiciones medioambientales de nuestro territorio.

Se debe entender que la ejecución de una obra va mucho más allá que el simple levantamiento de una nueva edificación, pues los riesgos y los impactos que se generan son múltiples: utilización de recursos renovables y no renovables, emisiones de CO₂, vertido de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, que en la mayoría de los casos no tienen ningún tratamiento; altos consumos energéticos.

La preocupación por que un ambiente construido sostenible y la gestión ambiental de obras ha tomado un papel relevante durante las últimas décadas a nivel internacional, haciendo despertar la conciencia de las autoridades locales, quienes plantean la necesidad de integrar este proceso al conjunto de condiciones para la ejecución de una obra en nuestro territorio.

La falta de elementos de control y supervisión desde el momento de plantear el proyecto hasta la puesta en funcionamiento del mismo, limitan la visión de los impactos que genera la actividad constructiva en la República Dominicana. Se hace necesaria la creación de programas de manejo ambiental en la ejecución de obras públicas, donde se unifiquen el marco legal y jurídico en materia ambiental del país y las diferentes normativas existentes de control ambiental, a fin de garantizar la actuación interdisciplinaria de las mismas dentro del campo de la construcción. Solo la interacción positiva de los actores en ella involucrada, garantizará que el proceso

armonice con la protección del medio ambiente y los planes de desarrollo de nuestro país.

La gestión medioambiental en obras es una acción necesaria e imprescindible por diferentes motivos entre los que destacan (Cosano Delgado y Acosta García, abril 2009):

- Alcanza la sostenibilidad en el proceso de desarrollo lo que garantiza una mejor calidad de vida a lo largo del tiempo.
- Protege los recursos, tanto naturales como económicos, mediante una utilización eficiente de los mismos.
- Garantiza la calidad ambiental evitando la degradación del medio ambiente haciendo usos de las diferentes normas, reglamentos y disposiciones existentes en materia medioambiental.

Tomando en consideración los puntos anteriormente expuestos y ante la necesidad de llenar el vacío en materia de supervisión ambiental existente en la República Dominicana, se plantea la presente propuesta, que busca ser de aplicación general y obligatoria en todo el país, y que se ajuste a los requerimientos puntuales de cada proyecto a ser evaluado.

1.6. Metodología

Para alcanzar un desarrollo objetivo y coherente de la información y los conceptos que sirven de base al presente Trabajo Final de Máster, se realizarán consultas en publicaciones especializadas: libros, folletos, revistas y artículos actualizados provenientes de diversas bases de datos manejadas por la UPC. Paralelamente se consultarán las bases de datos relacionadas con la construcción que existen en la Comunidad Autónoma de Cataluña y se recopilarán los datos técnicos y legales de las oficinas gubernamentales, sitios webs, publicaciones locales de la República Dominicana e internacionales que servirán de apoyo a la presente propuesta.

Nacional de Estadística ONE 2014). La densidad poblacional se calcula en unos 209 habitantes por kilómetro cuadrado. Su capital es la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, que presenta la mayor conglomeración urbana de toda la isla (2.677.056 h.).

El desarrollo económico de sus provincias depende grandemente de su ubicación y de los recursos naturales con los que cuentan. De las 32 provincias, 17 de ellas son costeras, incluyendo el Distrito Nacional y tienen como base de su economía el desarrollo turístico y la pesca. Cinco provincias hacen frontera con la República de Haití, formando toda la línea fronteriza, desde San Fernando de Montecristi en el Norte hasta Pedernales en el sur. Las demás provincias, consideradas mediterráneas, sacan provecho de la fertilidad de sus tierras para las actividades agropecuarias, y su topografía y el clima montañoso para el desarrollo de actividades forestales y ecoturísticas.

La economía dominicana ha evolucionado en las últimas décadas, pasando de ser eminentemente agrícola a ser una economía de servicios. De acuerdo a los datos del Gobierno Central, las actividades económicas del país exhiben tasas de crecimiento positivas para el 2014 destacando: Agropecuaria (5.5%), Explotación de Minas y Canteras (24%), Manufactura Local (5.8%). Construcción (11.1%), Energía y Agua (5.5%), Comercio (5.4%), Hoteles Bares y Restaurantes (8.2%), Transporte y Almacenamiento (5.9%), Comunicaciones (5.5%), Servicios Financieros (8.7%), Enseñanza (7.2%) y Salud (7.8%), la cuales representan un 70% aproximadamente del PIB del país. (BCRD, 2014).

La República Dominicana es considerada uno de los países del Caribe Insular con mayor biodiversidad y endemismo, tanto a nivel de especies como de género (1.500 especies marinas, 9.117 especies vegetales, 9.682 especies animales), esto por los diferentes ecosistemas y unidades de vegetación natural de sus diferentes zonas de vida (25% del territorio nacional son áreas protegidas, con 17 zonas productoras de agua, 118 cuencas hidrográficas y un extenso inventario costero). (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Al contar con una diversidad biológica muy rica y con recursos naturales numerosos, que pueden contribuir con el desarrollo sostenible del país se hace necesario

conservarlos y protegerlos. De ahí la necesidad de evaluar, monitorizar y controlar los impactos ambientales producidos por la actividad constructiva.

2. La construcción en la República Dominicana

2.1. Perfil actual del sector de la construcción en la RD

El sector de la construcción en la República Dominicana es uno de los que viene experimentando un mayor crecimiento dentro de las actividades económicas del país. De acuerdo a las cifras ofrecidas por el BCRD (ver figura 2), la construcción presentó una expansión significativa, representando el 11.1% del PIB de la nación durante el periodo enero- septiembre del 2014, con respecto al 2.7% del año anterior durante el mismo periodo.

El despunte de la actividad constructiva se debe grandemente a la implementación de la Ley sobre Desarrollo del Mercado Hipotecario y el Fideicomiso, a la necesidad de aumentar la oferta de habitaciones hoteleras que acojan a los millones de turistas que visitan el país cada año. Otros factores que han contribuido al dinamismo de la actividad constructiva son los préstamos otorgados por el sistema financiero nacional, tanto para la construcción como para la adquisición de viviendas que tuvieron un incremento del 17% y 14,6% respectivamente durante el 2014. El crecimiento se ve reflejado en el volumen de venta de los insumos utilizados para la construcción, como son: cemento, varilla y pintura. (BCRD, 2014)

**Indicadores de la Construcción
Enero-Septiembre 2013-2014
Tasas de crecimiento (%)**

INDICADORES	13/12*	14/13*
Valor Agregado	2.7	11.1
Volumen de Ventas (Nacionales)		
Cemento	5.8	12.3
Pintura	54.5	0.1
Varilla	-2.3	14.2
Volumen de Importaciones		
Cemento Asfáltico	-23.1	-65.8
ITBIS Pagado (RD\$)	3.0	23.6
Gastos del Gobierno Central en Construcción (RD\$)	-66.1	-17.4
Préstamos a la Construcción (RD\$)	14.5	17.0
Préstamos a la adquisición de viviendas (RD\$)	9.2	14.6

* Cifras Preliminares

Figura 2. Indicadores económicos del Sector Construcción en la RD

Fuente: BCRD, 2014

2.2. La gestión ambiental de las construcciones en la RD

En la República Dominicana, no existen prácticas eficientes de supervisión y gestión ambiental de las construcciones aun cuando las mismas son señaladas como necesarias dentro de la Ley No. 64-00. Esto se evidencia en la repetición constante de acciones que afectan al medio ambiente durante la ejecución de las mismas, como son:

- Emisión de ruido
- Emisión de partículas contaminantes
- Degradación del suelo, fauna y flora
- Degradación de los servicios
- Uso de maquinaria y equipo inadecuado
- Mal manejo de materiales.

2.3. Amenazas Ambientales en la República Dominicana a partir del sector de la construcción.

La diversidad biológica de la República Dominicana, se ve amenazada de diferentes maneras, afectando su integridad general a nivel de ecosistemas y especies. Las amenazas se asocian a las limitaciones y deficiencias de recursos para el manejo y gestión efectivo de los mismos, al desarrollo mal entendido que poseen algunos sectores públicos y privados y a la distribución desigual de las riquezas.

De acuerdo a los informes del MIMARENA una de las principales fuentes de presión y amenaza a la que se enfrenta la biodiversidad de nuestro territorio proviene del desarrollo de infraestructuras en general. Esta amenaza se desarrolla en tres frentes principales (a) Turístico y urbanístico, (b) proyectos hidráulicos; (c) actividades mineras y de extracción de materiales.

- **Turismo y urbanismo:** ya que el turismo es la actividad que demarca el desarrollo del país, se hacen propuestas de grandes y suntuosos proyectos, que se desarrollan en áreas protegidas, contando con el apoyo de otros

Ministerios, como es el de Turismo, lo que abre el conflicto entre medio ambiente y turismo. El Informe del PNUD de 2005, especifica que: “El desarrollo del turismo ocurre en zonas ecológicamente frágiles. Como resultado amplias áreas costeras han sido dañadas”, “Las infraestructuras hoteleras se han construido sistemáticamente, en violación a los límites establecidos por la ley (Límites tales como construir a una distancia mínima de 60 metros desde la costa) o en humedales desecados”. En este informe se afirma que “A pesar de las contribuciones económicas del turismo, y de la importancia del medio ambiente para el desarrollo del mismo, la actividad ha descuidado el escenario en el cual se desenvuelve. Ha creado problemas en materia de seguridad del agua potable, playas limpias, arrecifes de coral y áreas protegidas bien administradas”. (PNUD, 2005)



Figura 3. (A) Construcción Torre de apartamentos Distrito Nacional. Manejo inadecuado de material granulado. Ausencia de malla de protección (B) Construcción de apartamentos en zona Residencial Santo Domingo Este. Almacenamiento inadecuado de materiales y residuos. Falta de protección a la flora existente. **Fuente:** Creative Commons 2014

- **Proyectos Hidráulicos:** este tipo de proyecto son otra amenaza importante a la biodiversidad dominicana, ya que los mismos se localizan en las áreas montañosas del país, que es donde encontramos las zonas de producción de agua, como es el caso de la Cordillera Central. Estos proyectos planificados por otras instituciones del Estado acarrearán serias consecuencias al medio ambiente, como la modificación de la cobertura vegetal, modificación del caudal de los ríos e impactos a las cuencas hidrográficas. Además de que

ocasionan otros danos como la apertura de carreteras que generan nuevos asentamientos humanos y la sedimentación de ríos y embalses.



Figura 4. (A) Obras del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) .Degradación del paisaje y almacenamiento inadecuado de materiales (B) Degradacion del paisaje y destrucción de la flora existente por la Construcción de presa de Monte Grande (Barahona) **Fuente:** NoticiasSIN.com 2014

- **Actividades mineras y de extracción de materiales:** la obtención de la materia prima para la construcción, golpea de forma significativa los cauces de los ríos y muchas áreas protegidas (Osiris de León, 2006), ya que muchas veces las empresas que obtienen los permisos de explotación, por parte de instituciones ligadas al fomento del desarrollo del país, pasan por alto la existencia de un ordenamiento territorial en materia de protección ambiental, llegando a explorar y explotar terrenos colindantes o que se encuentran dentro de alguna zona protegida.



Figura 5. Extracción de Agregados para la construcción en el lecho del Rio Bajabonico (Provincia Puerto Plata) **Fuente:** Noticiasenn.com 2014

3. Supervisión y Gestión Ambiental en el sector de la Construcción

3.1. Construcción, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Los asuntos medioambientales se han convertido en materia de interés global y se habla de desarrollo sostenible para todas las esferas del accionar humano. De manera general el desarrollo sostenible se ha vinculado con la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las habilidades de las generaciones futuras para alcanzar su propio desarrollo. Otros autores vinculan el desarrollo sostenible a un proceso en el cual se percibe un mejoramiento equitativo y sostenido de la calidad de vida, basados en la adopción de medidas de protección y conservación ambiental (Gómez Orea, 2003).

La construcción, como uno de los motores del desarrollo de los pueblos, es mirada bajo la óptica del desarrollo sostenible desde hace unas décadas, porque aunque las actividades de la construcción son en su mayoría de carácter temporal deben considerarse los riesgos e impactos ambientales inherentes a la misma, que van relacionados a los siguientes factores:

- Alteración del paisaje y medio ambiente natural;
- Alteración del suelo y subsuelo;
- Afecciones del agua. (Ríos, mares y corrientes subterráneas);
- Contaminación de la atmosfera y emisiones de vibraciones y ruidos;
- Consumo de energía y materiales;
- Generación de residuos.

Una idea del uso global de recursos que genera el sector de la edificación se aprecia en la tabla a continuación:

Tabla 1.

Estimado del uso global de recursos en edificaciones	
Recurso	(%)
Energía	45-50
Agua	50
Materiales para edificios y carreteras	60
Perdida de suelo para la agricultura	80
Materiales provenientes de la madera	60 (90% de maderas duras)
Destrucción de los arrecifes de coral	50 (indirecto)
Destrucción de los bosques	25 (indirecto)

Fuente: Willmott Dixon, 2010

Se estima que la demanda global de materiales durante el último siglo se ha incrementado 8 veces y se utilizan unos 60 billones de toneladas de material cada año. Y se considera que a pesar de este enorme crecimiento, la demanda de materiales se vería doblada para el año 2050. De esta cantidad el 40% es utilizado en la industria de la construcción. Se espera que esta industria continúe su rápido crecimiento. Poniendo como ejemplo países como India, que invertirá cerca de un trillón de dólares en infraestructura entre 2012 y 2017. Otro claro ejemplo del crecimiento y consumo de esta industria está en la China, donde se estima que el 40% de sus recursos naturales y aproximadamente el 40% de su consumo energético se invierte en esta industria (Pacheco-Torgal *et al.* 2014).

A nivel de contaminación ambiental, el sector de la construcción es responsable de muchos cambios (Ver tabla 2). La contaminación puede provenir de diferentes fuentes: manufactura de materiales y productos para la construcción, contaminantes provenientes del manejo y uso de los materiales o del lugar mismo en que son colocados; problemas relacionados con las operaciones de campo.

Cada una de estas actividades posee el riesgo de introducir contaminantes en el medio ambiente, lo que puede afectar al personal que trabaja en obra, al vecindario, la localidad afectando la calidad del aire, el agua y los suelos.

Tabla 2

Estimado de la contaminación que puede ser atribuida a las edificaciones	
Contaminación	(%)
Calidad del aire (ciudades)	23
Gases de efecto invernadero	50
Contaminación del agua potable	40
Desechos de vertedero	50
Daño a la capa de Ozono	50

Fuente: Willmott Dixon, 2010

Las interacciones entre el medio ambiente natural y el medio ambiente construido son complejas y tienen un gran impacto en el mundo que nos rodea. Hablar de sostenibilidad en el campo de la construcción nos hace pensar en el cambio climático generado por el calentamiento global; en el uso de medidas para la conservación de

la energía, en la evaluación de los impactos en cada una de las etapas del proceso constructivo; en la introducción de medidas que mitiguen, compensen o minimicen los efectos que ocasiona esta industria, a fin de crear un mejor balance entre las necesidades humanas y el medio ambiente natural y todo esto solo es posible teniendo como instrumento de acción la gestión ambiental.

3.2. El Proyecto Materia Prima de la Construcción.

Para establecer una base efectiva y eficiente para la gestión y supervisión ambiental de las construcciones se hace necesario que nos enfoquemos en controlar de alguna forma cada una de las actividades y procesos que intervienen en la construcción. Esto solo puede hacerse partiendo del proyecto.

Cuando hablamos de proyecto en edificación nos referimos a la materia prima a partir de la cual desarrollaremos la totalidad de los trabajos (Portales Pons, 2013).

Los proyectos de construcción deben de ser completados de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas establecidas; respetando y observando las restricciones impuestas en el proceso, que de forma general son exclusivas de cada proyecto, pues a pesar de la similitud que pudiera constar entre proyectos, existen siempre elementos que hacen a cada uno de los proyectos único. Y tal como la materia prima en una fábrica atraviesa por un control en el proceso de transformación, de esa misma manera hemos de garantizar el control de esta materia prima en el sector de la edificación.

Dentro del sector de la edificación, a menudo resulta difícil controlar el completo desarrollo de los proyectos de construcción, pero es tarea del constructor o bien del equipo encargado del proyecto predecir dentro de lo posible las situaciones a las cuales se podrían enfrentar y plantear las soluciones oportunas a cada caso.

3.3. La Gestión Ambiental como Instrumento en el sector Construcción.

De manera particular, América Latina, es una región donde se necesita el impulso del desarrollo sostenible, por los niveles de pobreza que se registran en ella y la alta

dependencia que se tiene de los recursos naturales. Solo una correcta gestión de los recursos ambientales garantizará la sostenibilidad de nuestros territorios.

Debemos entender la gestión ambiental como el instrumento que nos permite cumplir con las políticas ambientales incorporándolas de manera temprana en el proceso de desarrollo y toma de decisiones de los proyectos. Es el conjunto de normas y acciones, a nivel operativo y administrativo que impulsan el alcance de un desarrollo sostenible a nivel ambiental (Dellavedova, 2011).

Otros autores señalan que la gestión ambiental es el conjunto de acciones que, de manera consciente y con unos propósitos definidos, realiza la sociedad con el fin de conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar de manera moderada el suelo y los recursos naturales, renovables o no, para ocupar racionalmente un territorio, transformándolo y haciéndolo adaptable a sus necesidades de una forma sostenible (IDEA, 2002).

Al hablar de gestión ambiental debemos establecer un sistema que lo administre, creando de esta forma un modelo de desarrollo a partir de los medios gubernamentales establecidos. Por medio de la gestión podemos diseñar y formular los instrumentos y políticas ambientales que nos permitan cumplir con la legislación ambiental existente. Estos mecanismos nos permitirán intervenir en las diferentes fases del ciclo de vida de una construcción: **Proyecto, Ejecución y Mantenimiento**.

La gestión tiene como elementos funcionales un conjunto de herramientas que garantizarán el desarrollo sostenible de los proyectos en los diferentes ámbitos del quehacer humano. El desarrollo de proyectos de infraestructura debe realizarse dentro de un marco de respeto al medio ambiente, que garantice el uso racional de los recursos que allí entran en juego, así como la salud ambiental y de los habitantes del espacio geográfico donde se desarrolla la actuación. Una política ambiental debería reconocerse como las acciones que se realizan en pro de alcanzar el ordenamiento del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

3.4. Importancia de la Gestión Ambiental en la industria de la Construcción

Al introducir el concepto de gestión ambiental en el ámbito de la construcción, consideramos importante señalar las razones que dan importancia a la misma. Entre los puntos que destacan para la implementación de la gestión ambiental en el campo de la construcción, se encuentran:

- Garantiza la planificación de los proyectos, desde sus primeras etapas y la introducción de consideraciones ambientales durante todo su ciclo de vida.
- Propicia un cambio en la conciencia individual y colectiva de los actores involucrados en este campo de cara al cumplimiento de las normas y procedimientos ambientales.
- Afianza el desarrollo de procesos de mejoramiento continuo en materia medioambiental que permiten planear, hacer, verificar y actuar.
- Consigue hacer trabajar de manera armónica las instituciones encargadas del cumplimiento y control de la legislación ambiental, con el fin de afianzar un sistema de control y seguimiento ambiental de las obras que tenga un carácter planificado, periódico y eficaz.

3.5. Inconvenientes de la Gestión Ambiental en el sector Construcción

El sector de la construcción presenta condiciones particulares, que dificultan la puesta en marcha de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), con relación a otros sectores (Piñeiro y García- Pintos, 2009). Entre las condiciones particulares de este sector encontramos:

1. El carácter cambiante de las obras de acuerdo a su ubicación geográfica, por lo que la legislación y los instrumentos a utilizar en la gestión deben de ser flexibles, a fin de adaptarse a los requisitos y necesidades de cada proyecto, cumpliendo a la vez con su función de controlador de las condiciones ambientales. Al implantar un SGA en construcción, la literatura verifica que la forma más eficiente de hacerlo es a través de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual siempre es un prototipo, por las características irrepetibles de cada obra y su entorno.

2. La utilización del sistema de subcontratación de personal, lo que hace que varíe constantemente el personal en obra y dificulte implementar las medidas concebidas dentro de los planes de manejo.
3. La fragmentación de la industria, lo que ocasiona que la adopción de prácticas medioambientales sea muy lenta, y se suma a esto el comportamiento convencional de la industria de cara a la sostenibilidad.

3.6. El Proyectista como Gestor Ambiental de la Construcción

En la construcción, como en cualquier otra actividad, un aspecto fundamental a tomar en consideración es el factor humano. Los profesionales de la edificación y cada una de las personas que intervienen en el proceso de planificación, ejecución y mantenimiento de una obra, deberían sentirse identificados y comprometidos con el concepto de sostenibilidad dentro de la actividad que realizan.



Figura 6. El proyectista como gestor de la sostenibilidad en la construcción.
Fuente:<http://stbdeacero.com/>

Educar para la sostenibilidad es un proceso continuo dirigido a formar profesionales que estén comprometidos con la búsqueda de las mejores relaciones posibles entre el medio ambiente y la sociedad, garantizando de este modo la supervivencia de ambos. (Aznar Minguet y Ull Solís, 2009).

Si se logra potenciar la capacidad de análisis de los profesionales respecto a la abanico de opciones que tienen a la hora de construir, de modo que se elija la manera más idónea tanto para cumplir con los requerimientos del proyecto, como para favorecer la protección de la naturaleza estaremos encaminados a conseguir la sostenibilidad de todos los territorios.

Para conseguir esto se debe intervenir en la educación de los proyectistas, pues solo un profesional con una sólida formación ética y compromiso con su profesión y el medio ambiente, es capaz de plantearse la gestión ambiental como un instrumento fundamental desde el inicio de sus proyectos, sin verse obligado necesariamente por los mecanismos impuestos por ley, logrando de esta manera incidir de manera favorable en la gestión, el ahorro energético, el reciclaje y la revalorización de residuos desde la fase de proyecto,

La formación de los profesionales de la construcción, debe facilitar la comprensión y aprehensión del concepto de sostenibilidad, a fin de impregnar las futuras actividades de los profesionales titulados y de los técnicos y personal a su cargo.

4. Gestión Ambiental en Fase de Proyecto

Como hemos referido anteriormente una gestión ambiental eficiente dentro del sector de la edificación, ha de abarcar todo el proceso de construcción. Una metodología interesante para el seguimiento y control ambiental de proyectos en la edificación, es la propuesta por Fuentes Barques et al, donde se toma en consideración todas las etapas de ejecución del proyecto y los actores que intervienen en la misma. Para entender la configuración de esta metodología los pasos a seguir se presentan en la Figura 6.

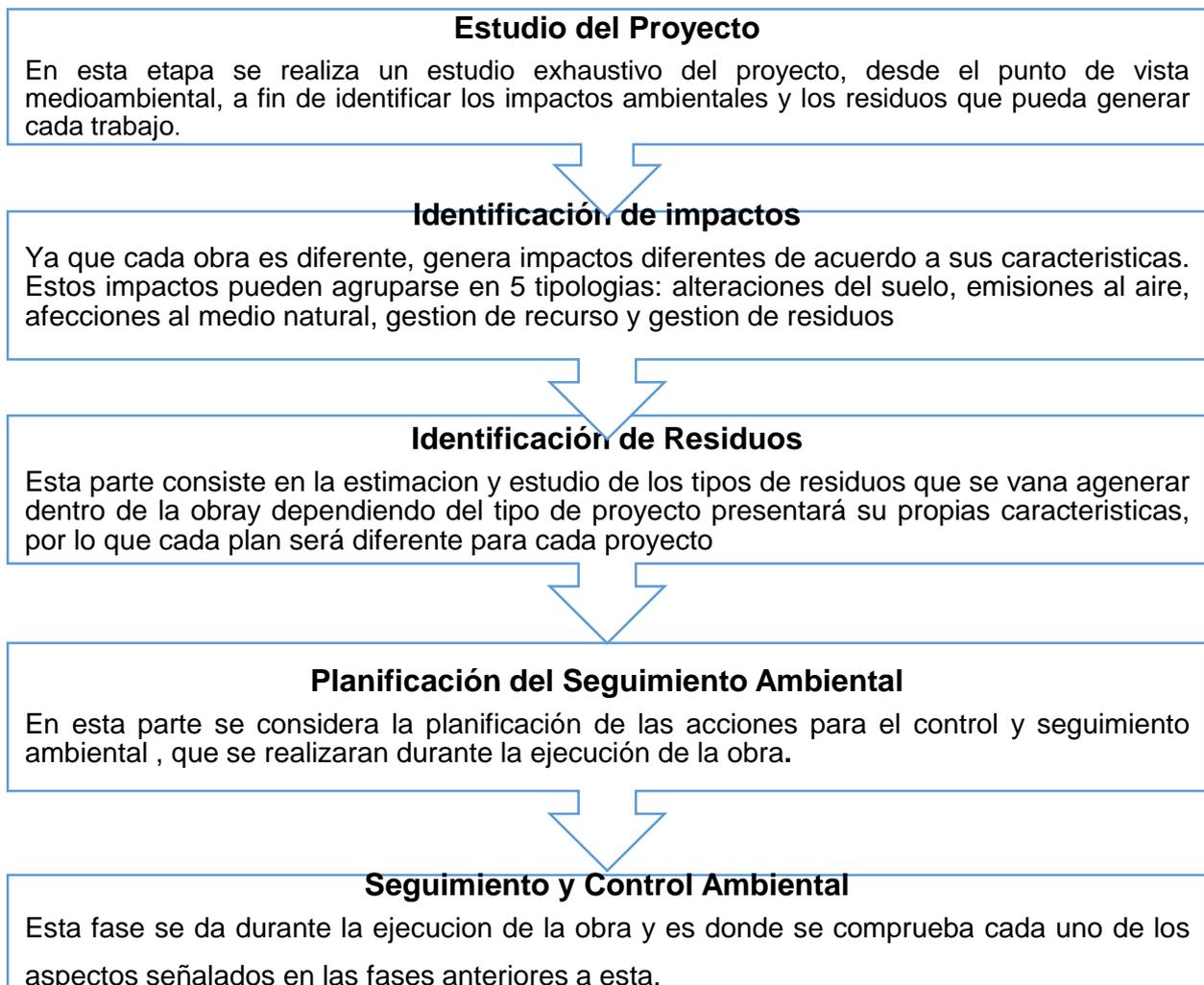


Figura 7. Metodología para la Gestión ambiental de Obra. **Fuente:** Elaboración Propia a partir de Fuentes Barques *et al*

4.1. Mecanismos del proyectista en la fase de Proyecto

Para realizar un análisis integral de los impactos que puede provocar un proyecto de construcción en el lugar donde ha de ser emplazado, es necesario que el equipo encargado de proyectar cuente con una serie de mecanismos que dirijan y regulen sus actuaciones.

En esta fase nos valemos de los planes maestros, que se definen como un conjunto estructurado de ideas, plasmadas documentalmente de forma gráfica y escrita, procedentes de la consideración de aspectos muy diversos: estéticos, formales, compositivos, legales, urbanísticos y técnicos, orientados a abordar la elaboración de un proyecto (Portales Pons, 2013).

De manera general los mecanismos a utilizarse por un plan maestro en la fase de proyecto, dentro de la parte ambiental y que nos permitirán un control previo del mismo pueden ser agrupados y abordados en 2 grandes apartados, estos son:

1. La legislación que establece el marco obligatorio mínimo para la gestión ambiental de proyectos.
2. Protocolos de aplicación de la ley en forma de memoria del proyecto.

4.1.1. Legislación para la gestión ambiental de proyectos en la RD

En el caso de nuestro país, la preocupación gubernamental por la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente es relativamente vieja, aunque la legislación en materia de protección ambiental en la República Dominicana del 1844 al 2000, puede considerarse desactualizada, dispersa y fragmentada. Antes de la aprobación de la actual ley de medio ambiente existían 37 leyes, 24 decretos y 7 convenciones internacionales, que regían el manejo ambiental, haciéndolo ineficaz e impidiendo un manejo integral del mismo. (Lizardo y Guzmán, 2005).

A partir del 18 de agosto del 2000, se proclama la Ley general de Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00. Esta ley tiene como objeto “establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible”. Tiene como ley carácter de

marco, por lo que establece los principios generales sobre los que se basa la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

De manera resumida, la Ley No. 64-00 está dividida en seis títulos, donde se tratan diferentes temas medioambientales y su regulación, la creación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; los instrumentos para la gestión medioambiental; de la protección y calidad del medio ambiente; de los recursos naturales: de las competencias, responsabilidad y sanciones en materia administrativa y judicial y por ultimo las disposiciones generales y finales de la ley.

Con la aprobación de esta ley se avanza en materia medioambiental, ya que la misma permitió introducir los principios del Derecho Ambiental Internacional. Introduce además, los principios básicos del desarrollo sostenible. Con esta ley se reestructura el marco institucional a fin de lograr una gestión política ambiental más eficaz, se introduce la figura del delito ambiental, la responsabilidad ambiental (principio de quien contamina paga), la legitimación procesal activa y el Ordenamiento Territorial como uno de los instrumentos principales para hacer operativa la gestión ambiental y de los recursos naturales, que eran inexistentes hasta la fecha. (Lizardo y Guzmán, 2005).

A pesar de estos avances, la Ley no. 64-00 no se puede considerar un instrumento de desarrollo porque el tema ambiental no es prioridad nacional, por lo que uno de los principales desafíos que afronta la legislación ambiental de la RD, es la de conseguir el real cumplimiento de las leyes y políticas ambientales, cumplir con los mandatos pendientes como son la ley sectorial forestal, ley sectorial de la pesca y la nueva ley de áreas protegidas y biodiversidad y, establecer un sistema de monitoreo y vigilancia de los impactos ambientales.

En este apartado de la exposición se hace necesario realizar una búsqueda de fuentes y ejemplos internacionales que sirvan de referencia a la aplicación de la Gestión ambiental en procesos de construcción y con los que se pueda contrastar los modelos actuales establecidos en la República Dominicana.

Es importante destacar los organismos e instrumentos reguladores de la actividad constructiva en la República Dominicana, quedan establecidos en la Ley No. 64-00 en diferentes artículos, los cuales aparecen citados en la Tabla 3.

Tabla 3.

Artículos relacionados a la Gestión y Supervisión Ambiental en la Ley 64-00	
<u>Artículo 9</u>	Los estudios de evaluación de impacto ambiental y los informes ambientales serán los instrumentos básicos para la gestión ambiental.
<u>Artículo 16</u>	<p>Para los efectos de esta ley, se entenderá por:</p> <p>AUDITORÍA AMBIENTAL: Evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva que se realiza para determinar si el sistema de gestión y el comportamiento ambiental satisfacen las disposiciones previamente establecidas, si el sistema se ha implantado de forma efectiva y si es adecuado para alcanzar la política y objetivos ambientales.</p> <p>CONTROL AMBIENTAL: La vigilancia, inspección, monitoreo y aplicación de medidas para la protección del medio ambiente.</p> <p>DOCUMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA): Documento preparado por un equipo multidisciplinario, bajo la responsabilidad del proponente, mediante el cual se da a conocer a la autoridad competente y otros interesados, los resultados y conclusiones del estudio de impacto ambiental, y se traducen las informaciones y datos técnicos, en lenguaje claro y de fácil comprensión.</p> <p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA): Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes.</p> <p>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Es el instrumento de política y gestión ambiental formado por el conjunto de procedimientos, estudios y sistemas técnicos que permite estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el medio ambiente.</p> <p>PERMISO AMBIENTAL: Documento otorgado por la autoridad competente a solicitud de parte interesada, en el cual certifica que, desde el punto de vista de la protección ambiental, la actividad se puede ejecutar bajo el condicionamiento de cumplir las medidas indicadas</p>

<p><u>Artículo 38</u></p>	<p>Con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades, se establece el proceso de evaluación ambiental con los siguientes instrumentos:</p> <p>1) Declaración de impacto ambiental (DIA); 2) Evaluación ambiental estratégica; 3) Estudio de impacto ambiental; 4) Informe ambiental; 5) Licencia ambiental; 6) Permiso ambiental; 7) Auditorías ambientales; y 8) Consulta pública.</p>
<p><u>Artículo 44</u></p>	<p>En la licencia y el permiso ambiental se incluirá el programa de manejo y adecuación ambiental que deberá ejecutar el responsable de la actividad, obra o proyecto, estableciendo la forma de seguimiento y cumplimiento del mismo.</p>
<p><u>Artículo 46</u></p>	<p>Para asegurar que el responsable de la actividad cumpla las condiciones fijadas en la licencia ambiental y el permiso ambiental, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizará auditorías de evaluación ambiental cuando lo considere conveniente, por sus propios medios o utilizando los servicios de terceros.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Ley No. 64-00

En la actualidad no se realizan de manera eficiente las auditorías y supervisiones ambientales correspondientes a las diferentes construcciones, ya que no se cuenta con un instrumento gestor para las mismas que sea manejado por el Sistema Nacional de Gestión Ambiental desde el MIMARENA. Por esta razón aun cuando se han establecido procedimientos de protección al medio ambiente, mediante la ley, muchos proyectos han ocasionado impactos negativos y se han realizado sin siquiera establecer un EIA previo y por tanto una Auditoría o Supervisión ambiental de las mismas.

4.1.2. Protocolos existentes para la aplicación de la Ley No. 64-00 en fase de proyecto

La fase de proyecto constituye una fase crítica para garantizar el planteamiento de los principios de sostenibilidad que han de dirigir el desarrollo del proyecto. Estos principios son presentados de manera integral en la memoria justificativa del mismo.

De manera General la Ley No. 64-00 establece que durante la fase de gestión de cualquier proyecto han de ser incluidos en la memoria del proyecto y presentados ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales los siguientes documentos:

- Declaración de Impacto Ambiental: es el documento que enuncia el efecto positivo o negativo de la propuesta de acción de un determinado proyecto desde el punto de vista de su efecto sobre el medio ambiente.
- Estudio de Impacto Ambiental: se define como el conjunto de actividades técnicas y científicas que se destinan a identificar, predecir y controlar los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas. En este se consideran sus costos y beneficios ambientales, el impacto a nivel socioeconómico y cultural.
- Informe del Estudio Ambiental: este es donde se describe de manera detallada todas las actividades y los procesos involucrados en el mismo, haciendo una cuantificación de los recursos naturales a ser extraídos y afectados.
- Licencia o Permiso Ambiental: es el documento en el que se da constancia de la entrega del estudio de impacto ambiental correspondiente y que la actividad, obra o proyecto puede ser llevada a cabo.

Además de estos requerimientos encontramos una serie de normativas que apoyan la aplicación de la Ley No. 64-00, y que deben ser tomados en consideración dentro de la gestión ambiental de los proyectos en la República Dominicana.

- **Normativas y Reglamentos:**

Basados en la Ley No. 64-00, en la Republica Dominicana se han creado una serie de Normativas y Reglamentos que inciden en aspectos particulares de la Gestión Ambiental y que se presentan a continuación:

- **Norma Ambiental de Calidad del Aire (NA-AI-001/2003):** esta normativa versa sobre la calidad del aire de forma general, es de carácter de aplicación obligatorio en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los valores máximos permisibles de concentración de los contaminantes en la atmosfera, provenientes de fuentes fijas y de vehículos; además de márgenes de seguridad, a fin de proteger la salud de la población en general.

- **Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos (NA-RS-001-03):** esta norma tiene por objeto proteger la calidad de vida y la salud de la población , además de promover la preservación del medio ambiente, señalando los lineamientos para la gestión de residuos sólidos municipales no peligrosos. Es de observancia general y obligatoria en todo el ámbito nacional, tanto para el sector público como privado. En ella se especifican los requisitos sanitarios que deben cumplirse en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de dichos residuos.

En torno a los residuos de Construcción y Demolición (RCD) esta normativa hace mención en un sub apartado estableciendo algunos requisitos y condiciones para la limpieza vial de materiales de construcción y en otro sub apartado establece las responsabilidades de quienes producen y manejan los materiales de construcción, pero desafortunadamente se quedan cortos en cuanto al manejo de estos residuos en obra.

- **Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos (NA-RU-001-03):** esta norma de carácter obligatorio establece los niveles máximos permitidos y los requerimientos para la protección contra el ruido producido por fuentes fijas y móviles en todo el ámbito nacional.
- **Norma Ambiental sobre la Calidad del Agua y Control de Descarga (NA-AG-001-03):** esta norma tiene como objetivo proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos de agua de la República Dominicana. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y se aplica tanto a personas físicas como jurídicas, en el sector público y privado que sean responsables de la descarga de residuos líquidos o aguas residuales que generen las actividades agropecuarias, industriales, de servicios, comerciales o de cualquier otro tipo.
- **Reglamento del procedimiento de Evaluación Ambiental:** este reglamento es el que tiene como misión regular el proceso de las autorizaciones ambientales que se establecen en la Ley No. 64-00, a fin de controlar, prevenir

y mitigar los posibles impactos que puedan ocasionar las obras, proyectos y actividades del quehacer cotidiano sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

- **Reglamento para el Control, Vigilancia e Inspección Ambiental y Sanciones Administrativas:** este reglamento tiene como finalidad presentar los procedimientos para la vigilancia, control e inspecciones ambientales; estableciendo los medios y formas para la aplicación de las acciones administrativas de cara a las infracciones cometidas en contra de la Ley No. 64-00, los reglamentos ambientales, normas técnicas, licencias, permisos y planes de manejo propuestos ante las autoridades competentes.
- **Reglamento sobre Prestadores de Servicios Ambientales:** este es un reglamento que en cumplimiento del artículo 42 de la Ley No. 64-00, establece las condiciones y disposiciones para los prestadores de servicios ambientales, que se definen como las personas físicas o jurídica, nacionales o extranjeras que realicen estudios de impacto ambiental, evaluaciones ambientales estratégicas, diagnósticos y declaraciones ambientales y auditorias de evaluación ambiental.

4.1.3. Referencias Internacionales: Comparación de modelos de actuación

Ahora bien a pesar de tener establecida la preocupación por la incidencia de las actividades humanas en el medio ambiente, la República Dominicana no cuenta con una estructura eficiente que regule y coordine cada una de estas actividades en el ámbito de la construcción en cada una de sus etapas, y que permite cuantificarlos y ponderarlos de manera real o lo más cercano a la realidad posible.

Es por esta razón que consideramos importante establecer algún modelo internacional que sirva para comparar e identificar las debilidades que existen el modelo dominicano; proponiendo la introducción de mejoras en el mismo, a partir de lo que se pueda aprender de otras naciones más desarrolladas. Para esto utilizaremos el procedimiento utilizado en Cataluña, para la ejecución de procesos de urbanización y edificación.

El Real Decreto 314/2006 aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), mediante el cual se busca mejorar la calidad de la edificación y promover la innovación y la sostenibilidad.

En Cataluña, al hablar de principios de sostenibilidad parten de la fase de proyecto y al redactar la memoria de los proyectos además de garantizar las exigencias básicas de calidad, referentes a la seguridad de la edificación, se preocupan por introducir datos medioambientales que puedan ser mesurables, por medio de la utilización de herramientas tan interesantes como el Banco de Datos BEDEC elaborado por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya (ITeC).

El banco BEDEC del ITeC consiste en un banco estructurado de datos de elementos constructivos, es el banco paramétrico que contiene 750.000 elementos de obra nueva y mantenimiento de edificación, urbanización, ingeniería civil, rehabilitación y restauración, seguridad y salud, ensayos de control y gastos indirectos, con precios de referencia para todas las provincias y comunidades autónomas, 5.000 pliegos de condiciones técnicas, la integración de los productos comerciales de 87 empresas y datos medioambientales.



La utilización de esta base de datos arroja información medioambiental importante como los residuos de obra y de embalaje, coste energético, las emisiones de CO₂, % materia prima y % material reciclado para cada partida del proyecto, lo cual podría ser un complemento importante para la presente propuesta,

y para el desarrollo del sector de la construcción en la República Dominicana.

La utilización de una base de datos como el banco BEDEC nos permite realizar una definición correcta de la partida, estableciendo su valoración económica, energética

y de residuos desde la fase de proyecto, lo que nos permite tomar las decisiones más acertadas en favor del medio ambiente desde la fase de planeación del proyecto.

En las figuras a continuación mostramos un ejemplo de la información ofrecida sobre una partida en esta Base de datos.

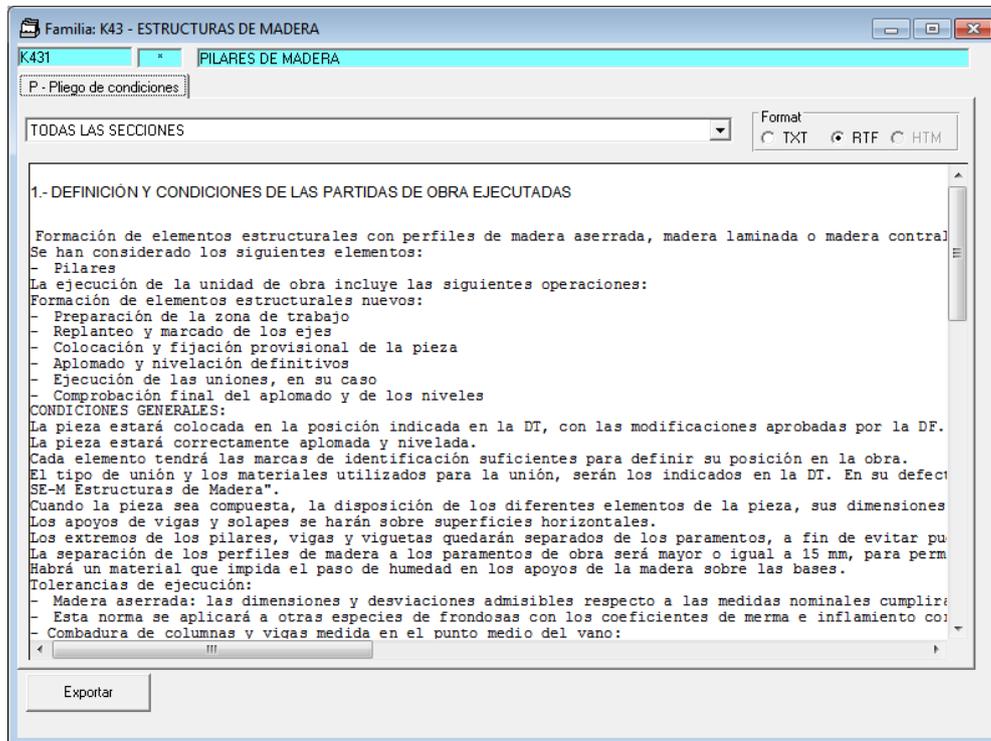


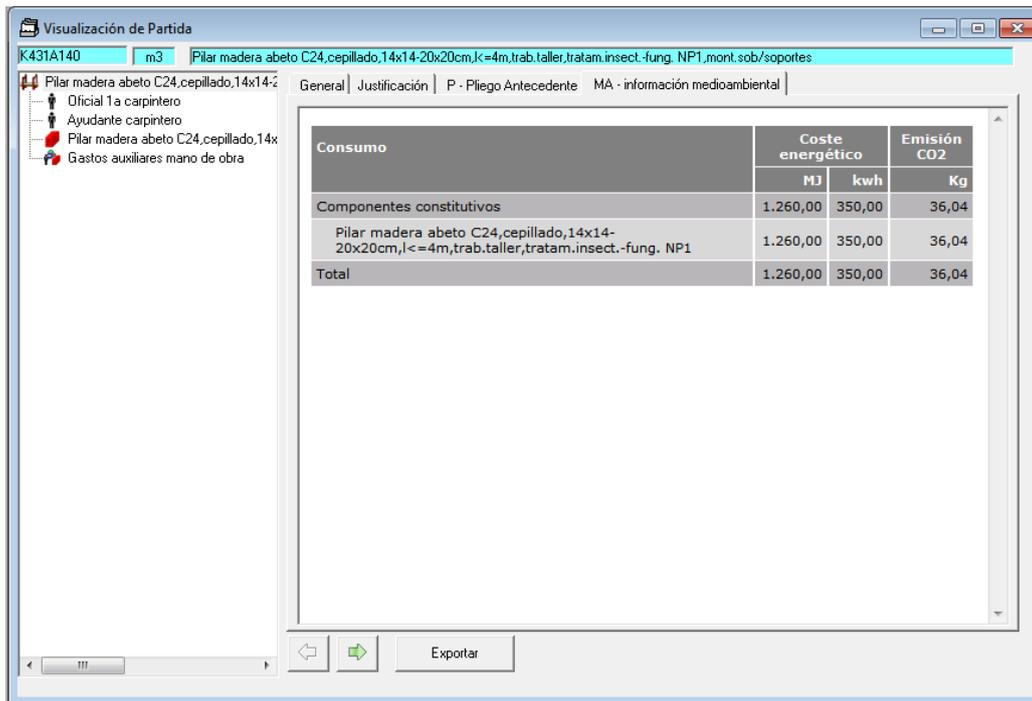
Figura 8. Ejemplo Pliego de Condiciones Partida Banco BEDEC. Fuente: <http://itec.es/>

UIM	Descripción	P.Unit	Fac.	Rend.	Total
A012A000	Oficial 1a carpintero	18,99000	1,000	8,0000	151,92000
A013A000	Ayudante carpintero	17,49000	1,000	4,0000	69,96000
B432A140	Pilar madera abeto C24, cepillado, 14x14-20	313,50000	1,000	1,0000	313,50000
A%ALX001	Gastos auxiliares mano de obra	221,88000	1,000	0,0150	3,32820
	Coste directo				538,70820

Mano de obra	Maquinaria	Material	Total
221,88000	0,00000	313,50000	535,38000

Exportar

Figura 9. Ejemplo Justificación Partida Banco BEDEC. Fuente: <http://itec.es/>



Consumo	Coste energético		Emisión CO2
	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos	1.260,00	350,00	36,04
Pilar madera abeto C24, cepillado, 14x14-20x20cm, l<=4m, trab. taller, tratam. insect.-fung. NP1	1.260,00	350,00	36,04
Total	1.260,00	350,00	36,04

Figura 10. Ejemplo Información Medioambiental Partida Banco BEDEC. **Fuente:** <http://itec.es/>

4.1.4. Seguridad y Salud Laboral

Otro aspecto importante a considerar durante la planificación y gestión ambiental de los proyectos es la manera en la que gestionaremos el recurso humano que interviene en la obra. La gestión de la seguridad y la salud de los empleados aumentan la productividad, reducen los costos de operación y eleva la competitividad.

En esta parte de la planificación deben desarrollarse acciones de seguridad que mitiguen y controlen las afectaciones y riesgos inherentes de los procesos constructivos y que pueden afectar la salud e integridad de los trabajadores involucrados.

En el caso de la República Dominicana las leyes que intervienen para la gestión de la seguridad y la salud laboral en el sector de la construcción encontramos:

1. Ley 16-92 del Código de Trabajo: esta ley tiene por objeto crear el Código de Trabajo de República Dominicana. Este Código tiene por objeto regular los derechos y obligaciones de empleadores y trabajadores y proveer los medios de conciliar sus respectivos intereses.

2. Ley 87-01 sobre el sistema Dominicano de Seguridad y Salud: Esta Ley tiene como fin establecer el Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS) en el marco de la Constitución de la República Dominicana, para regularla y desarrollar los derechos y deberes recíprocos del Estado y de los ciudadanos en lo concerniente al funcionamiento para la protección de la población contra los riesgos de vejez, discapacidad, cesantía por edad avanzada, sobrevivencia, enfermedad, maternidad, infancia y riesgos laborales. Entre sus reglamentos hay uno que trata los aspectos de seguros de riesgos laborales, el Reglamento sobre Seguros de Riesgos Laborales.
3. Ley 42-04 General de Salud: La presente ley regula todas las acciones que permitan al estado hacer efectivo el derecho a la salud a la población, reconocido en la Constitución de la República Dominicana. El Sistema Nacional de Salud tiene por objeto promover, proteger y garantizar los principios de esta ley: universalidad, solidaridad, equidad, eficiencia, eficacia, integralidad y cooperación.
4. Reglamento 522/06 sobre Seguridad y Salud en el Trabajo: Este reglamento plantea las condiciones generales relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo en torno a:
 - a) Condiciones de Seguridad y Salud en el lugar de Trabajo
 - b) Condiciones de Seguridad para la Utilización de las maquinarias y herramientas de trabajo.
 - c) Riesgos Físicos, químicos y biológicos. En particular: Radioactividad, vibraciones, calderas y cilindros en el lugar de trabajo
 - d) Señalización de seguridad en el lugar de trabajo
 - e) Comité Mixto de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - f) Requisitos del Programa de Seguridad y Salud en el lugar de Trabajo
 - g) Criterios para ubicación y desempeño de labores de los trabajadores
 - h) Primeros auxilios

Este reglamento a partir del artículo 2.3 hasta el 2.3.104 versa sobre todo lo relacionado con la salud y la seguridad en la construcción.

5. Diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT): Los Convenios de la OIT suscritos y ratificados por la República Dominicana incluyen múltiples temas relacionados con la protección del trabajo, sus condiciones y prohibiciones así como algunos temas directamente

relacionados con seguridad y salud en el trabajo como el No. 159 sobre rehabilitación laboral, el No. 167 sobre medidas de seguridad y salud en la construcción y el No. 171 sobre trabajo nocturno. A pesar de esto no han sido suscritos los convenios 155 y 161 (sobre prestación de servicios de salud en el trabajo).

Debemos apuntar que aun contando con estas normativas y reglamentos, lamentablemente la ausencia de planes que manejen la seguridad y salud laboral en las construcciones dominicanas es notable, ya que la mayoría de los contratistas y encargados de obra no se preocupan por brindar las condiciones e instrumentación mínima que garantice la vida y bienestar físico de las personas que laboran en este medio o bien los mismos trabajadores del sector no se atreven o no les interesa exigirlos por sus condiciones de ilegalidad, ya que la mayor parte de la mano de obra de la construcción en nuestro país, está conformada por ilegales haitianos, lo que se refleja en la ocurrencia de incidentes laborales constantes dentro del sector.

Según los datos estadísticos emitidos por el Ministerio de Trabajo de la República Dominicana, se observa que entre 2007-2010 solo se habían realizado 30 programas de Seguridad y salud en el trabajo (Gonell García, 2014)

Se hace necesario desarrollar una guía que facilite el diseño y ejecución de planes de Salud y Seguridad para los trabajadores de la construcción en la República Dominicana.



Figura 11. Trabajadores haitianos sin equipo de seguridad en la obra.

Fuente: <http://vanguardiadelpueblo>

4.1.5. Supervisión Ambiental y Ordenamiento Territorial

La planificación ambiental de los proyectos debe también considerar los impactos desde un punto de vista más amplio, insertando el proyecto en el conglomerado de la ciudad, es decir estudiándolo desde el punto de vista urbanístico.

Una planificación ambiental que carece de visión de territorio se ve condenada al fracaso y deterioro de la calidad de vida de las comunidades, por lo que se debe abogar por el desarrollo y la inclusión del manejo urbanístico de los proyectos.

En el caso de la República Dominicana el problema principal del Ordenamiento territorial puede ser formulado de la siguiente manera: “La República Dominicana, no cuenta con los instrumentos para orientar el desarrollo económico y el crecimiento de los asentamientos humanos en función del potencial productivo de las áreas y ecosistemas”. (MIMARENA, 2000).

La ley 64-00 requiere con urgencia el desarrollo de los instrumentos de aplicación, para los cuales se establecen muy pocos lineamientos, fuera de la necesidad del marco del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial, para que puedan ser aplicables los instrumentos de gestión que son inoperantes debidos a la falta de definición y categorización en su ámbito de aplicación. (MIMARENA, 2000).



Figura 12. Vista Aérea del Polígono Central de la Ciudad de Santo Domingo
Fuente: <http://www.noticiassin.com/>

5. Control ambiental en fase de obra

Continuando con la exposición en torno al control ambiental de las construcciones debemos abordar ahora la fase de la ejecución de la misma.

A partir de la Revolución Industrial, el cambio en las técnicas constructivas desde la extracción de los materiales hasta la puesta en obra de los mismos ha supuesto una gran carga ambiental para el planeta.

Los recursos de la Tierra son finitos y la industria de la construcción es un usuario notable que ejerce presión sobre estos recursos, por lo que durante las últimas décadas ha crecido la preocupación acerca del impacto ambiental de este consumo de recursos y los demás impactos que se desprenden de la actividad constructiva.

Investigadores que durante la década de 1970 estudiaron las interacciones entre la población, la producción industrial, la producción de alimentos, la contaminación y el consumo de los recursos naturales con los que contamos predijeron que durante el siglo XXI, la capacidad productiva de la Tierra se vería agotada, y desaparecería la civilización humana como la conocíamos, de continuar con el ritmo de consumo que teníamos. Una actualización de ese estudio, dos décadas más tarde mostraba que algunos límites establecidos por el primer estudio habían sido sobrepasados y aunque no todo se había cumplido hicieron pensar en la importancia de que los recursos de la Tierra son finitos y deben ser conservados (Pacheco-Torgal et al. 2014).

Al hablar de sostenibilidad dentro del mundo de la construcción no solo nos referimos a los materiales, sino también a las técnicas, a la energía consumida en sus ciclos y a la evaluación ambiental de los mismos a fin de garantizar la creación de espacios saludables, sensibles a las necesidades sociales y económicamente viables.

Debemos hablar de sostenibilidad en la construcción. Alrededor de la mitad de todos los recursos no renovables, consumidos por la humanidad se destinan a la edificación, por lo que la misma puede ser considerada como una de las industrias menos sostenibles del mundo. (Willmott Dixon, 2010).

Una de las maneras que en la actualidad se consideran más viables para controlar y minimizar los impactos provenientes de la industria de la edificación es la gestión ambiental, haciendo uso de sus diferentes instrumentos, que van desde los estudios de impacto ambiental, hasta la evaluación y gestión de los impactos desde el

momento de la ejecución hasta el momento en que dichas construcciones deben ser demolidas para dar paso a una nueva edificación.

Luego de revisar la literatura existente sobre este aspecto y analizar modelos internacionales como China, España y Estados Unidos, encontramos que la gestión ambiental de las obras durante su fase de ejecución se centra en tres puntos importantes:

1. El cumplimiento del proyecto.
2. La separación y manejo de residuos en obra
3. El control de recogida y vertido de los Residuos de Construcción

5.1. Instrumentos de la Gestión Ambiental en fase de Proyecto:

5.1.1. Cumplimiento del Proyecto.

Dentro del ámbito de la gestión y evaluación ambiental se verifican una serie de instrumentos que facilitan el cumplimiento de lo planteado en la fase de Proyecto de una obra. En el caso de la construcción y de este trabajo en particular estudiaremos los Planes de Manejo Ambiental y las Auditorías Ambientales.

Un Plan de Manejo Ambiental se define como un conjunto detallado de actividades, que luego de una evaluación ambiental, se orientan para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que causa el desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Martínez Giraldo, 2009).

Los planes de manejo ambiental han de incluir propuestas de acción que optimicen el usos de recursos, minimicen o eliminen las emisiones y prevengan la aparición de nuevos impactos mientras se desarrolla una actividad, todo esto dentro de lo que establece la normativa ambiental vigente y con unos plazos racionales acordes a la actividad que se gestiona.

Los planes de Manejo ambiental son la herramienta en la que las medidas de Mitigación/ Compensación propuestas logran: encontrar mejores prácticas, aumentar los beneficios del proyecto, eliminar o minimizar o compensar los impactos negativos, proteger a las personas e implementar medidas en la forma correcta y en el tiempo precisos (Espinoza, 2007).

Dentro de un plan de manejo ambiental se manejan una serie de herramientas que permiten medir y ponderar los impactos encontrados en una obra. En gran medida el cumplimiento de los PMA depende de las medidas de mitigación y compensación que se propongan. La mitigación debe realizarse de manera continua durante todo el proceso de gestión ambiental en obra, con la idea de disminuir o evitar los impactos significativos. Mientras que los mecanismos de compensación o reparación se ejecutan con el fin de crear ambientes similares a los afectados o bien para el apoyo de programas de protección ambiental. (Espinoza, 2007)

Por otro lado las Auditorías Ambientales, se ejecutan como parte del seguimiento y control de los Estudios de Impacto Ambiental realizados a la obra antes de su aprobación por las autoridades pertinentes.

La realización de auditorías ambientales es necesaria porque es lo que nos garantiza que las acciones y actividades asociadas a los PMA, así como las medidas de mitigación y los mecanismos de seguimiento y control establecidos, se den de manera satisfactoria para la protección eficaz del medio ambiente; además de regular el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el responsable del proyecto.

En esta etapa de evaluación encontramos como resultados fundamentales: informes sobre la situación ambiental del proyecto y la evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección, monitoreo y muestreo de los recursos utilizados y afectados en obra y estudios complementarios si así lo amerita el caso. (Espinoza, 2007)

5.1.2. Separación y manejo de Residuos en Obra.

Como segundo elemento clave dentro de la gestión ambiental de los proyectos, encontramos el manejo y separación de los residuos durante la ejecución de obra, estos residuos son conocidos como Residuos de la Construcción y Demolición (RCD).

La gestión de los residuos en obra debe basarse en 4 principios:

- Principio de Prevención: la producción de residuos debe reducirse y en lo posible evitarse, sobre todo la de aquellos considerados peligrosos.

- Principio de la responsabilidad del productor: quienes producen residuos tienen que pagar por ellos.
- Principio de precaución: establece que deben anticiparse los problemas potenciales a fin de aplicar las medidas protectoras antes de que se produzca algún daño ambiental.
- Principio de Proximidad: los residuos deben ser eliminados lo más cerca posible de su origen.

Al realizar una recogida selectiva y separar los residuos en obra maximizamos la reutilización y las posibilidades de reciclado. Además con una clara separación de los residuos podemos identificar de manera más fácil las áreas y etapas del proceso que generan una mayor cantidad de residuos. (ITec, 2000)

Para la República Dominicana esta resulta ser una parte desafiante, ya que dentro del sector de la construcción no existe una cultura, ni una obligación para la separación y manejo de los residuos generados por la actividad constructiva, más de la que se establece en la normativa para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos y la responsabilidad del productor de residuos que está establecida en la Ley No. 64-00.



Figura 13 Residuos de Construcción y Demolición almacenados a cielo abierto.

Fuente: <http://www.macrogestion.com.pe>

En contraste con la realidad de nuestro país, en Cataluña encontramos el decreto 89/2010 que aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción. Esta disposición legal ha aumentado la tasa de reciclaje y reutilización en los desechos provenientes de la construcción y demolición, estableciendo normas como:

- Prohibición del depósito de materiales sin tratamiento en vertederos
- Tarifas para la disminución de los residuos que van a parar los vertederos
- Responsabilizar a los productores de los residuos
- Inclusión un estudio de la gestión de los residuos que se producirán en la obra
- Una correcta valoración y separación de los residuos, léanse; hormigón, ladrillos, materiales cerámicos, tejas, metales, madera, vidrio, plástico, cartón y papel. (Obligación iniciada desde el año 2010).

5.1.3. Control de Recogida y Vertido. Aprovechamiento de los residuos.

Otro punto débil en la gestión ambiental en obra que tiene la República Dominicana es el control de recogida de los residuos generados por la actividad constructiva y su posterior vertido y disposición final. En la búsqueda de información relativa a esta actividad, no encontramos datos que reflejen la cantidad de residuos que se producen dentro del sector de la construcción, ni de la manera en que los mismos son manejados para su disposición final.

Sobre esta realidad la única información real con la que se cuenta es la que establece que de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente en el país se producen unas nueve mil 659 toneladas de basura diariamente que son dispuestas en los 358 vertederos a cielo abierto que existen en todo el territorio nacional. (Periódico El Día, 2013).

En países desarrollados como es el caso de España, cuentan con una legislación y una infraestructura que regula la gestión de los residuos de la construcción. Refiriéndonos de manera específica al ámbito territorial de Cataluña, encontramos que el manejo de los RCD, se realiza a través de una infraestructura constituida por plantas de reciclaje, plantas de transferencia y depósitos controlados (Ver tabla 4).

Tabla 4.

Infraestructura de Gestión de RCD existente en Cataluña

Tipología (cantidad)	Características
Plantas de reciclaje (9)	Reincorporan los materiales de origen pétreo en el ciclo productivo mediante un proceso de trituración y cribado
Plantas de transferencia (47)	Plantas de almacenamiento temporal constituidas por uno o más contenedores (en función del número de habitantes servidos) y vinculadas a un depósito controlado cercano
Depósitos controlados (43)	Instalaciones de vertido controlado en superficie. Residuos admitidos: escombros, construcción y excavación. Residuos no admitidos: amianto de aislamiento, residuos de jardinería y tala de bosques, residuos líquidos, productos de dragado, residuos fermentables en general, productos procedentes de limpiezas previas al desmantelamiento de instalaciones industriales.

Fuente: Plan Territorial Especial de Ordenación de Residuos de Tenerife

El transporte y la recogida de RCD se ajustan a criterios sencillos, donde primero se describe en un formulario los residuos que habrán de ser transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final. Y segundo se procura mantener separados durante el transporte los residuos especiales (aceites, baterías, pinturas, disolventes, etc) de los residuos inertes. (ITeC, 2000)

Se procura también que los residuos sean siempre transferidos a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno.

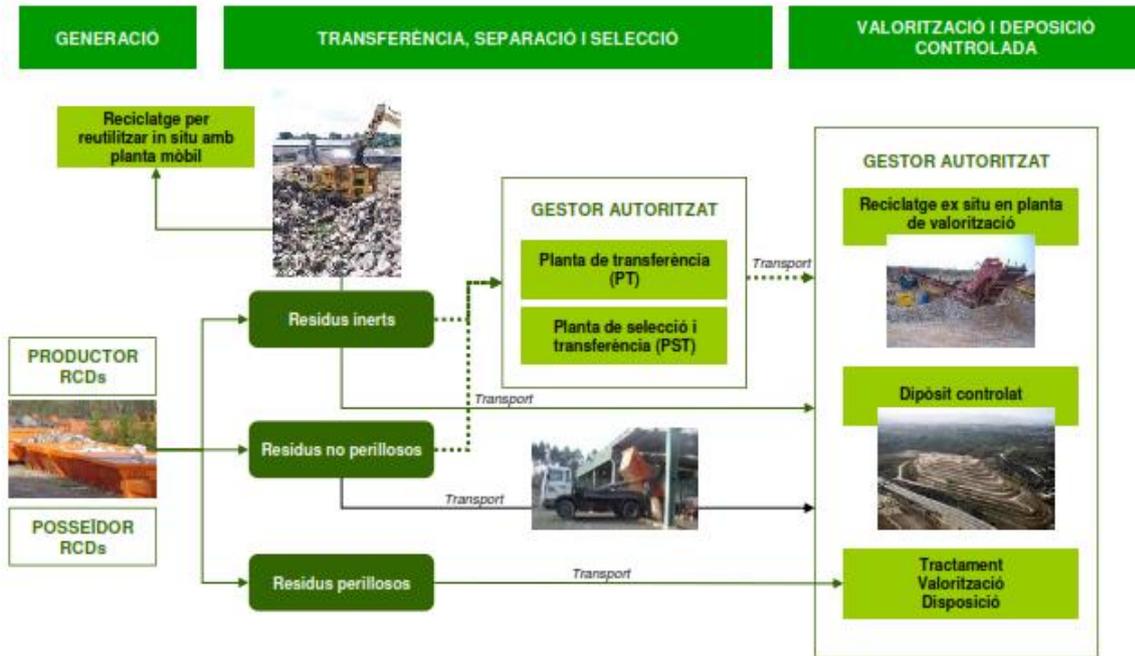


Figura 14. Modelo de Gestión de los RCD en Cataluña.

Fuente: <http://ambientebogota.gov.co>

La República Dominicana está en pañales en lo que se refiere a la gestión de RCD y es por esto que también debería plantearse una infraestructura similar a la expuesta



Figura 15. Vista aérea del puerto de Barcelona. Fuente: aparcaivola.com

anteriormente a fin de realizar una gestión eficiente de la gran cantidad de RCD que se producen en la actualidad, a consecuencia del aumento de la actividad constructiva; además de esto debería abocarse a buscar otras alternativas de reutilización de los residuos que contribuyan al desarrollo del país. En esta línea de pensamiento, una opción a estudiar sería que aprovechando nuestra condición de isla podamos ganar tierra al mar, tal y como lo

hicieran en Barcelona al crear su puerto marítimo.

Otra propuesta interesante que permitiría poner en movimiento la cultura del reciclaje y la valorización de los RCD, de una manera interesante es el método conocido como “Reciclaje 2.0”, que se implementa en España a través de la llamada Bolsa de Subproductos. Este sistema consiste en el intercambio de subproductos industriales a través de la internet, los cuales al ser intercambiados se utilizan para generar otro tipo de producto.

Este sistema que se ha adoptado en varios países y viene utilizándose desde 1990, sirve para que tanto industrias como personas particulares hagan publica la disponibilidad o la necesidad que tiene de algún residuo, con el fin de alargar su vida útil reutilizándolo. (Campo R. 2011)



Figura 16: Esquema del funcionamiento de la Bolsa de Subproductos

Fuente: Bolsas de subproductos, Reutilización de materiales de construcción, Campo Rebeca, 2011.

6. Mantenimiento del edificio

Al finalizar la ejecución de una obra, tenemos como producto final un edificio. Los edificios son entes vivos, como las personas que hacen uso de ellos, y es por esto que en su etapa de funcionamiento se hace necesario continuar con una cultura de gestión ambiental del mismo, ya que los mismos se deterioran y producen residuos producto de su uso habitual. Este proceso de gestión ambiental debe ser manejado por los encargados del mantenimiento de la edificación.

6.1. La cultura del Mantenimiento

Se entiende por mantenimiento las obras, trabajos y actuaciones encaminadas a la conservación física y funcional de un edificio a lo largo del ciclo de vida útil del mismo. Mantener, en general, significa conservar y también mejorar las prestaciones originales de un elemento, maquina, instalación o edificio a lo largo del tiempo. (Loria, 2005).

El mantenimiento es una figura que debe ser introducida poco a poco en la República Dominicana. Es necesario establecer una serie de pautas sobre el mantenimiento y correcto uso de los inmuebles edificados, para esto se hace necesario documentos como el libro del Edificio concebido en la Legislación Española, que junto con los documentos definitivos del proyecto (“as built”), constituyen la base para su adecuada explotación y prolongación de su vida útil, utilizando acciones concretas e integrales de mantenimiento preventivo. (Lockhart Pastor, 2013).

La ventaja del mantenimiento reside en que la ejecución a tiempo del mismo impide el desgaste anticipado de la edificación, de su equipamiento y reduce los costos de reparaciones generales de los edificios. Dentro de los programas y costos de mantenimiento encontramos los Mantenimientos Programados (Mantenimiento Preventivo), reparaciones no programadas (Mantenimiento Correctivo), el funcionamiento (explotación) y el costo de limpieza.

6.2. El Libro del Edificio

En España, como elemento clave para garantizar el mantenimiento de las edificaciones, el promotor de la obra una vez finalizada debe entregar a sus dueños el libro del Edificio.

El Libro del Edificio, es el conjunto de documentos gráficos y escritos que constituyen el archivo y registro del historial e incidencias técnicas, jurídicas y administrativas del edificio y que permite poner a disposición del propietario del mismo o de la comunidad de propietarios, según se trate, los datos, información e instrucciones necesarias para:

- La utilización adecuada de los espacios, elementos constructivos e instalaciones.
- Poder llevar a cabo el mantenimiento y conservación.
- Ejecutar las obras posteriores de reforma, reparación o rehabilitación.
- Facilitar, en su caso, el esclarecimiento de responsabilidades por daños materiales.
- Poder contratar los servicios y suministros necesarios.
- Acreditar el cumplimiento de las obligaciones de la comunidad de propietarios.
- Ejercitar, en su caso, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios y defectos de la construcción que estén asegurados. (LOE,1999)

El Libro del Edificio está conformado por:

- El Proyecto: todos los documentos (memoria, planos, pliego de condiciones, presupuesto) que definen las exigencias técnicas de la edificación, incluyendo la modificaciones aprobadas.
- El acta de recepción de la obra: firmada por el constructor y el promotor, donde se incluyen las garantías exigidas al constructor para asegurar las responsabilidades del mismo.
- La relación de agentes participantes: donde se identifican los agentes que intervinieron durante el proceso de edificación.
- Las instrucciones de uso y Mantenimiento: en esta parte se documenta las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y de las instalaciones de acuerdo a la normativa que le sea aplicable.

Dentro del Libro del Edificio es de carácter obligatorio incorporar la documentación que se vaya generando durante el uso y conservación del edificio.

6.3. Recogida selectiva de residuos en el edificio.

En el proceso de uso y mantenimiento del edificio es importante contar con un manejo de los residuos que este genera. Se entiende por recogida selectiva de residuos a la acción de recoger separadamente diferentes fracciones de los residuos municipales con el fin de reciclarlos. (Agencia de Residuos de Catalunya, 2015)

Este proceso de recolección selectiva y reciclaje tiene la ventaja de que nos permite ahorrar recursos que son escasos y ahorrar en la energía que se invierte para la fabricación de nuevos objetos a partir de materia prima virgen.

En la República Dominicana no existe la práctica, ni contamos con una normativa que obligue a hacer una recogida selectiva de los residuos que se generan en las edificaciones, además de que no contamos con una infraestructura municipal que permita la disposición adecuada de los residuos, para que luego puedan ser gestionados. Esta es otra idea sobre la cual se hace necesario actuar a fin de garantizar la sostenibilidad de los recursos con los que cuenta nuestro territorio.



Figura 17: Contenedores para la recolección selectiva de residuos en la ciudad de Barcelona
Fuente: <https://ecosectores.com>

7. Propuesta Del Manual para la Supervisión y Gestión Ambiental en Construcciones en la República Dominicana.

7.1. Introducción

Las construcciones poseen un gran impacto sobre el medio ambiente – consumo de recursos renovables y no renovables, consumo energético, emisiones de CO₂, vertido de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que en su mayoría no tiene ningún tratamiento- deteriorando la calidad de los distintos ambientes (aéreo, marino y terrestre).

Una obra ejecutada bajo criterios medioambientales es una necesidad imperante por la gran carga ecológica que tiene la actividad constructiva a nivel mundial, por su demanda de recursos y por sus impactos directos e indirectos al ambiente en que se desarrolla.

En la actualidad existe en la legislación ambiental de la República Dominicana un procedimiento de Evaluación Ambiental que comprende los estudios de Impacto Ambiental, la puesta en ejecución de planes ambientales y la realización de Auditorías ambientales, que arrojen datos sobre los impactos ambientales de las actividades que se realizan en nuestro territorio, pero que aún no logra ser completado por la falta de instrumentos de gestión y ejecución.

El presente Manual de Supervisión y Gestión de Impacto Ambiental en Construcciones, trata precisamente sobre este importante aspecto. Muestra de manera general, los impactos que genera la ejecución de edificaciones e infraestructura y presenta un conjunto de buenas prácticas ambientales desde la etapa de proyecto, junto a medidas de mitigación que emplean las constructoras y organizaciones a nivel mundial que se comprometen con el desarrollo sostenible, pues no tiene sentido promover edificios sostenibles, cuando durante su proceso de diseño, ejecución y uso se ven alteradas las condiciones naturales de su entorno con daños que pueden tener un carácter irreversible.

El Manual para la Supervisión y Gestión Ambiental en Construcciones para la República Dominicana, pretende ser instrumento de orientación, monitorización y

control de la actividad constructiva a nivel nacional, previniendo los impactos que genera la construcción y conservando el medio ambiente natural de las incidencias del medio ambiente construido.

Las medidas aquí expuestas han de ser aplicadas en todos los proyectos que contempla la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00, mediante la elaboración y diseño de los programas de manejo ambiental, que se adecuen a los impactos significativos de cada proyecto y de su área de influencia.

Las medidas presentadas a continuación buscan contribuir a la introducción del criterio de sostenibilidad en el campo de la construcción, contribuyendo a facilitar la aplicación de este concepto en el quehacer cotidiano de las personas que se ubican dentro del sector de la construcción. Pretende ser una invitación a romper los paradigmas actuales, creyendo y participando en la construcción de un país sostenible, productivo y competitivo.

7.2. Objetivos de la Propuesta del Manual para la Supervisión y Gestión Ambiental en Construcciones para la República Dominicana.

General:

El objetivo del presente manual es actuar en cada fase de las construcciones para garantizar la gestión ambiental correcta de las mismas, ofreciendo criterios para proyectar que se orienten hacia la sostenibilidad y que luego puedan ser gestionados a fin de vigilar su cumplimiento durante las fases de obra y uso de la edificación.

La visión de esta propuesta de manual de supervisión, es mover a la toma de decisiones responsables desde la fase de proyecto, procurando de esta forma, provocar el mínimo impacto en el medio ambiente donde se construya; de esta forma, obtendremos un plan de manejo ambiental que nos permitirá vigilar nuestras actuaciones en cada fase de la construcción a fin de no recurrir a la aplicación de sanciones por los daños ocasionados al medio ambiente y logrando salvaguardar los recursos naturales con los que cuenta nuestro territorio.

Específicos:

Con el desarrollo y aplicación del presente manual se busca de manera puntual:

- Gestionar las actuaciones del sector de la construcción sobre el medio Ambiente de la República Dominicana.
- Contribuir a la implementación del manejo eficiente de recursos en la construcción.
- Ofrecer criterios para proyectar de manera sostenible.
- Introducir el concepto de manejo y valoración de los residuos de construcción en la República Dominicana.

7.3. Guía para su utilización

7.3.1. ¿Qué busca y a quién va dirigido el presente manual?

El presente manual ha sido concebido como un instrumento de asistencia a la gestión ambiental del país encabezada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales desde el Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Lo anterior apunta a fortalecer la gestión técnico- administrativa de los Ministerios de Medio Ambiente y de Obras Públicas y Comunicaciones del país, además de la actividad realizada por los ayuntamientos en sus diferentes demarcaciones, en lo que se refiere a la concesión de permisos de construcción y supervisión de obras.

El manual se elabora a partir de un lenguaje de fácil entendimiento para todos a los que están destinados a manejarlo (Ingenieros, Arquitectos, Maestros de obra, Supervisores ambientales y Contratistas), y tiene la intención de convertirse en una guía que dirija las actuaciones del sector de la construcción en materia ambiental. Es importante apuntar que las medidas aquí propuestas tienen un carácter general y habrán de ampliarse y modificarse de acuerdo a la magnitud del proyecto que se trate.

Con el presente manual buscamos dirigir la actuación del sector de la construcción orientando las actuaciones del sector, para proyectar y actuar de cara a la sostenibilidad.

7.3.2. Estructura del Manual

El Manual para la Supervisión y Gestión ambiental para el sector de la construcción ilustra, de manera general, los impactos ambientales que producen la construcción de edificaciones e infraestructura. A partir de esto, presenta las buenas prácticas y las medidas de mitigación implementadas por entidades y constructores comprometidos con el desarrollo sostenible a nivel internacional.

Estas medidas de manejo, se deben aplicar en la etapa de construcción de todos los proyectos, a través del diseño de programas de manejo, de acuerdo a los impactos significativos propios del proyecto y a su área de influencia.

Debemos señalar que para garantizar la adecuada gestión ambiental de las construcciones, es necesario que los constructores utilicen herramientas de planeación desde la fase proyecto que se encontraran contenidas en la memoria del proyecto.

7.4. Aspectos normativos o jurídicos

7.4.1. Normativa legal aplicable a la presente propuesta

La presente propuesta se afianza en la Constitución Dominicana en su artículo 67, donde se establece que el Estado Dominicano tiene el deber de prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en favor de las presentes y futuras generaciones.

Basados en ese artículo, se elabora la Ley No. 64-00, que se constituye en Marco legislativo oficial de la Nación en materia ambiental y donde se establece el marco mínimo de protección al Medio Ambiente en la República Dominicana.

Sirven de apoyo a la presente propuesta además las siguientes normativas existentes:

- Norma Ambiental de Calidad del Aire (NA-AI-001/2003):
- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos (NA-RS-001-03)
- Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos (NA-RU-001-03)

- Norma Ambiental sobre la Calidad del Agua y Control de Descarga (NA-AG-001-03)
- Reglamento del procedimiento de Evaluación Ambiental
- Reglamento para el Control, Vigilancia e Inspección Ambiental y Sanciones Administrativas.
- Reglamento sobre Prestadores de Servicios Ambientales.

7.4.2. Instituciones y Departamentos competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Organismo rector de la gestión medio ambiental en la República Dominicana. Sus funciones son: formular, ejecutar y fiscalizar la política medioambiental del país; velar por la protección , preservación y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente; revisión, elaboración y supervisión de las normas ambientales; e impulsar la incorporación de la dimensión ambiental y de uso sostenible de los recursos naturales al Sistema Nacional de Planificación.
- Procuraduría para la Defensa del Medio Ambiente y los Recursos Naturales: Órgano encargado de representar y defender los intereses del Estado y de la sociedad en materia de protección medioambiental.
- Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones: organismo que tiene como función planificar, proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras públicas necesarias, para el crecimiento económico sostenido del país, asegurando su explotación con calidad y seguridad, respetando el medio ambiente introduciendo sistemas de administración y tecnología moderna.

7.4.3. Actores que intervienen en la implementación de esta guía

- Promotor del proyecto
- Encargado y/o residente de obra
- Contratistas
- Supervisores ambientales

7.5. Criterios a considerar para proyectar de forma sostenible.

Al tener claro que los impactos de los proyectos dependen de sus características, de su entorno, de las condiciones climáticas durante la obra, de la tecnología empleada, se hace necesario diseñar un plan de acción ambiental que inicie identificando y ponderando los impactos que puedan producirse a fin de optimizar las labores de gestión del proyecto.

A pesar de tener un conjunto tan diverso de condiciones que se derivan del desarrollo de una obra aquí presentaremos una lista general de impactos que nos podrán servir de referencia para elaborar los planes de manejo ambiental para las construcciones.

Impactos típicos ocasionados por la ejecución de una obra de construcción

- Alteración de las condiciones físicas y químicas del suelo, procesos erosivos e inestabilidad.
- Contaminación del agua por el vertido de sustancias tóxicas, inertes o biodegradables.
- Aumento de los niveles de ruido y de emisiones atmosféricas que inciden en la salud de la población, la fauna y la flora.
- Generación de escombros y residuos sólidos.
- Modificación y alteración del paisaje.
- Alteración del flujo peatonal y vehicular.
- Alteración o deterioro del espacio público
- Afectación de la infraestructura de servicios públicos e interrupción de los mismos.

A partir de estos impactos podemos plantear planes y medidas para minimizar el impacto de las acciones. Estas deberán ser ejecutadas y manejadas de acuerdo a la envergadura de los proyectos y serán objeto de la supervisión por parte de las autoridades pertinentes.

7.6. Acciones para gestionar el impacto medioambiental en las obras

A continuación se listan las medidas aplicables que deberán implantarse en la obra.

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN: Esta parte del manual contiene las medidas tendientes a minimizar las emisiones contaminantes en el aire, el agua y el suelo que pueda generarse durante la fase de ejecución de la obra.

a. Emisiones de gases de combustión

- Utilizar maquinaria (motores de equipos autónomos, maquinaria auxiliar, etc.) con el sello CE.
- Utilizar máquinas y vehículos de bajo consumo.
- Realizar revisiones regulares de los equipos y maquinaria a fin de optimizar el consumo de energía y minimizar la emisión de humos y gases.
- Mantener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento (revisiones de motor, silenciadores, etc.).
- Parar la maquinaria en periodos de espera.

b. Emisiones de polvo y partículas.

- Limitar la velocidad de los vehículos.
- Incluir "guardapolvos" (zona de como mínimo 3 m de ancho a través de una muy buena compactación u hormigón de limpieza con la finalidad de controlar el movimiento excesivo del polvo).
- Utilizar grava en vías de circulación temporales.
- Realizar riegos periódicos en aquellas áreas donde se producen movimientos de tierra, tránsito de maquinaria, y circulación de vehículos, que podrían generar polvo.
- Instalar lava ruedas.
- Cubrir las cajas de los camiones con lonas, especialmente en el caso de transporte de tierras en zonas urbanas.
- Instalar pavimentos, muros de contención o silos para los acopios

- Proteger con lonas todos los materiales que puedan generar polvo en las zonas de recogida y en los contenedores de escombros.
- Realizar riegos periódicos sobre los acopios.
- Utilizar mangueras de agua durante el derribo para evitar las emisiones excesivas de polvo.
- Retirar todos aquellos residuos especiales (amianto, etc.) antes de proceder al derribo, rehabilitación, sustitución de materiales, etc., atendiendo a los criterios establecidos para su manipulación.
- Modular la obra respecto a los materiales que son mayoritarios, con el fin de reducir al máximo el número de piezas que se cortan.
- Disponer de maquinaria con algún método que evite las emisiones de polvo (por ejemplo, mojado automático de las piezas).
- Instalar una central de corte cerrada con control de polvo, de ruidos y de vibraciones.
- Evitar soldar materiales impregnados con sustancias que produzcan emisiones tóxicas o peligrosas.
- Controlar los escapes de gases y aerosoles (CFC) utilizados en el proceso de soldar (acetileno, argón, CO₂, ozono).
- Utilizar pinturas naturales y de base acuosa en vez de pinturas sintéticas.
- Utilizar un número máximo de elementos pintados en taller.
- Utilizar pinturas que gozan de etiquetado ambiental 1: etiqueta ecológica europea, distintivo de garantía de calidad ambiental, etc.
- Sustituir la pistola por otros sistemas de pintado que generen menos emisiones.
- Utilizar aparatos (extintores, máquinas de frío, etc.) que no utilicen gases destructores de la capa de ozono.
- Gestionar el destino de los residuos de instalaciones obsoletas mediante organismos autorizados.

c. Ruido y vibraciones

- Respetar los horarios de trabajo y los requisitos de confort vecinal establecidos por las administraciones locales.
- Planificar las actividades para minimizar el uso de la maquinaria ruidosa.

- Disponer de una central de corte cerrada con control de polvo, de ruidos y de vibraciones.

d. Emisiones en el agua (vertidos)

- Prohibir la limpieza de la cisterna de los camiones de hormigón en la obra, limitando exclusivamente la limpieza a las canaletas y comunicar este requisito a las diferentes plantas de suministro.
- Adecuar zonas específicas de vertido del agua de limpieza de canaletas en la obra en forma de balsas de decantación, señalizándolas e impermeabilizándolas adecuadamente.
- Prohibir el estacionamiento y la realización del mantenimiento de la maquinaria cerca de la red de drenaje.
- Prohibir almacenar aceites, combustibles y otros contaminantes líquidos en zonas próximas a la red de drenaje.
- Conectar las aguas sanitarias al alcantarillado público o, cuando es inevitable, abocar en fosas sépticas debidamente impermeabilizadas o en depósitos tratados químicamente (siempre y cuando ambas soluciones cuenten con un programa adecuado de gestión).
- Al emplear baños móviles o unidades sanitarias, garantizar la disposición final de las excretas en un sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Cuantificar el consumo del agua a través de medidores, manteniendo los registros respectivos.

e. Afectación del suelo (operaciones que comportan ocupación, contaminación y pérdida de suelo)

- Eliminar con cuidado el suelo edáfico, almacenarlo y reaprovecharlo en el acondicionamiento del entorno.
- Inspeccionar diariamente el parque de maquinaria de la obra para identificar fugas visibles (goteo).
- Si el mantenimiento, reparaciones y recarga de combustible se llevan a cabo en la obra, realizarlo sobre superficies impermeables con cubeta de recogida y cuando eso no es posible, utilizar plásticos.

- Almacenar los aceites en la obra sobre superficies impermeables dotadas de cubetas de contención de vertidos. (Aceites, gasóleo y de otros líquidos: refrigerantes, líquidos de frenos, etc.)
- En caso de contaminar el suelo por un vertido accidental, sanear el terreno, retirar los residuos, tratarlos como especiales mediante un gestor autorizado y sustituir el suelo afectado por un suelo compactable.
- Utilizar desencofrantes que no contaminen el medio.
- Aplicar los desencofrantes con base de hidrocarburos con cuidado de no gotear ni mojar otros materiales próximos.
- Almacenar los desencofrantes en la obra sobre superficies impermeables dotadas de cubetas de contención de vertidos.

f. Afectación de la Fauna, flora y del paisaje

- Evitar la circulación de vehículos por zonas verdes, proyectando los accesos requeridos desde la fase de proyecto.
- Evitar la utilización de zonas verdes para el almacenamiento de materiales; en caso de no poder evitarlo, proteger la cobertura vegetal para su posterior reconfiguración.
- Restaurar las zonas verdes intervenidas de forma paralela al avance de las obras, mediante la arborización y el restablecimiento de los jardines, de acuerdo al diseño aprobado.
- Proteger con cerramientos los árboles que habrán de ser conservados en el lugar, garantizando su riego y fertilización.
- No utilizar nunca la quema como forma de eliminar la capa vegetal.
- Identificar previo a la ejecución de las obras, la existencia de fauna que pueda ser impactada por el desarrollo de los proyectos.
- Si las condiciones del lugar lo permiten, proceda a liberar o reubicar la fauna existente.

g. Minimización de los residuos en las diferentes etapas de obra

- Comprar la cantidad de materias ajustada al uso (sin sobrantes).

- Optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Escoger materiales y productos ecológicos con certificaciones que garanticen la menor incidencia ambiental en su ciclo de vida (con contenido de reciclado, etc.).
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios. Los recipientes/contenedores grandes son preferibles a los pequeños (es mejor si están fabricados con material reciclado).
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasen sus productos con sistemas de embalaje fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Dar preferencia a aquellos proveedores de materiales que informan al usuario de las características que los componen y del porcentaje de material reciclado que incorporan.
- Prever en la obra un lugar para el almacenaje y recogida de los materiales para garantizar las propiedades y el orden hasta el momento de la aplicación.
- Planificar la llegada de los productos según las necesidades de ejecución (just-in-time) en caso de no disponer de espacio suficiente para aplicar el criterio anterior.
- Minimizar el tiempo de almacenaje gestionando los stocks de manera que se evite la producción de residuos.
- Almacenar los materiales nuevos (poniendo especial atención en los materiales de acabado), con orden, en un lugar donde no se dañen sus propiedades.
- Programar el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para utilizarlos en el mismo emplazamiento.
- Efectuar a pie de obra exclusivamente aquellas operaciones de pintura que no pueden realizarse en un taller.
- Calcular con exactitud la superficie que se precisa pintar y preparar sólo las cantidades de pintura necesaria.
- Controlar la preparación de las mezclas para las operaciones de pintura a fin de evitar errores y consecuentemente la generación de residuos.

7.7. Criterios Generales para la Gestión de los Residuos en fase de Obra

- Redactar el Plan de Residuos definitivo respetando los criterios establecidos en el Plan de Gestión de Residuos inicial.
- Definir el escenario más conveniente para la obra en curso y prever un emplazamiento adecuado para situar la zona de clasificación, de almacenaje de los residuos de obra, de intercambio con gestores, de tratamiento de los residuos, etc.
- Colocar un plano en la entrada de la obra donde se señale con claridad la zona de clasificación y disposición de los residuos de construcción en los diferentes contenedores y los materiales que se pueden verter, además de otras propuestas dirigidas para mejorar la gestión de los residuos.
- Separar los residuos de obra en función de las posibilidades de valorización. La clasificación en origen favorece una mejor gestión e incentiva la reutilización y el reciclaje posterior de los residuos.
- Antes de iniciar la fase de ejecución llevar a cabo jornadas informativas dirigidas a la sensibilización medioambiental del personal de la obra y de los subcontratistas.
- Cuidar que los residuos sean gestionados por la subcontrata que los genera, sobre todo en el caso de los residuos especiales atendiendo siempre a las instrucciones del fabricante y de acuerdo con la legislación vigente.
- Respetar el criterio de clasificación selectiva (residuos originados en las tareas de oficina, periodos de descanso (comidas, etc.) y que se pueden asimilar a las basuras urbanas) que lleva a cabo el ayuntamiento a qué pertenece la obra y se utiliza el número de contenedores adecuado al escenario municipal.
- Situar los contenedores cerca de las casetas de obra convenientemente señalizados e indicando el tipo de residuo que pueden admitir.
- Utilizar sacos o contenedores fabricados con material reciclado (por ejemplo sacos o contenedores móviles pequeños).
- Gestionar los residuos inertes mediante un gestor autorizado.

- Evitar que los residuos especiales se mezclen con los no especiales o con los residuos inertes.
- Evitar derramar los residuos líquidos a la red de saneamiento.
- Gestionar los residuos especiales externamente mediante transportistas autorizados.
- Guardar los residuos almacenados en la obra, durante un periodo inferior a seis meses.
- Establecer un lugar específico en la obra para acoger todos los residuos especiales.
- Etiquetar los residuos especiales convenientemente y taparlos.
- Almacenar los bidones en posición vertical para evitar fugas.
- Impermeabilizar la tierra para proteger al suelo de filtraciones
- Proteger los residuos de la lluvia (techo, etc.)
- Proteger los residuos de los golpes, sobre todo en zonas de tránsito.

7.8. Criterios Generales sobre el Consumo de Recursos en fase de Obra.

a. Sobre el consumo de energía

- Planificar correctamente las actividades para optimizar el uso de los equipos eléctricos de la obra.
- Dimensionar adecuadamente la maquinaria de la obra.
- Utilizar racionalmente el alumbrado (aprovechando al máximo la luz natural) y los equipos eléctricos de la oficina y de la obra.
- Utilizar aparatos y bombillas de bajo consumo, de larga duración y de máxima eficiencia energética.
- Limpiar periódicamente las luces y luminarias para optimizar la iluminación.
- Fijar objetivos de ahorro energético, tanto de electricidad como de combustibles.
- Realizar seguimiento mediante controles periódicos del gasto eléctrico de red (mediante lectura de contadores) anotando el consumo en una hoja de registro.

- Realizar controles periódicos del gasto de combustible, anotando el consumo (m³) en una hoja de registro.

b. Sobre el consumo de agua

- Inspeccionar la instalación de agua diariamente para identificar fugas visibles y hacer mantenimientos periódicos.
- Instalar sistemas de regulación en las bocas de las mangueras.
- Utilizar agua no potable en las actividades de la obra que lo permitan.
- Almacenar el agua de limpiezas y reutilizarla durante el proceso constructivo.
- Fijar objetivos mensuales y anuales, en relación a los niveles de consumo de agua, basados en obras anteriores, y deben ser adecuados para cada etapa de la construcción.
- Realizar seguimiento mediante controles periódicos del consumo de agua (mediante lectura de contadores o cubicaje de cisternas) anotando el consumo en una hoja de registro de agua. El agua empleada podrá ser potable de red, freática, cisternas, reutilizada, etc.

c. Sobre el consumo de materiales

- Elegir materiales de larga durabilidad que reduzcan o faciliten el mantenimiento.
- Utilizar aquellos productos del mercado que incorporan material reciclado y los que son avalados por distintivos o etiquetas medioambientales.
- Elegir materiales procedentes de recursos renovables, obtenidos o fabricados mediante procesos que supongan un mínimo uso de agua y de energía, reciclables y elaborados con elementos reciclados.
- Utilizar madera certificada con algún tipo de sello medioambiental (FSC, etc.)
- Utilizar madera no tratada para encofrados, paletas, etc.
- Utilizar madera para acabados tratada con productos de bajo impacto a fin de favorecer el reciclaje posterior.
- Utilizar granulado pétreo reciclado.
- Reutilizar las tierras aptas procedentes de la excavación para terraplenes y otros usos de la misma obra.

- Que el contratista principal tenga una política de materiales medioambiental, que se use para el aprovisionamiento de los materiales de construcción que vayan a emplearse en la obra.

7.9. Criterios Generales de Seguridad y Salud Laboral

En todas las obras se debe garantizar la salud y la buena calidad de vida de los trabajadores, por lo que a continuación planteamos los requerimientos mínimos que deben cumplirse en este aspecto durante la ejecución de una obra.

- Proveer accesos seguros para el personal de la obra.
- Instalar unidades sanitarias portátiles.
- Dotar los frentes de trabajo con implementos para atender emergencias.
- Establecer y dar a conocer un reglamento de higiene y seguridad en la obra.
- Acondicionar la rutas en la cuales los trabajadores y otras personas tengan que transitar de forma regular, de modo que se encuentren libres de obstáculos.
- Instalar rampas, plataformas, andamios, escaleras y pasadizos contruidos técnicamente, de forma tal que ofrezcan la mayor seguridad posible al personal en obra.
- Dotar a los trabajadores de la indumentaria de seguridad necesaria (cascos, guantes, chaleco reflectivo, gafas de seguridad, tapabocas) de acuerdo a la actividad que realice en obra.
- Señalizar las zonas que presenten riesgos.
- Los trabajadores deben ser capacitados acerca de los riesgos inherentes de la actividad que realizan, la prevención de accidentes laborales y la protección del medio ambiente antes de iniciar las labores de ejecución de obras.
- Todos los trabajadores deben estar afiliados al Sistema de Seguridad Social para garantizar respuesta ante cualquier accidente que pudiese ocurrir.

7.10. Seguimiento al desarrollo de este manual. Consideraciones Finales.

La aplicación de propuestas de gestión ambiental garantiza que las obras se desarrollen de forma sostenible y dentro de un proceso de mejora continua. Pero para alcanzar este objetivo es necesario desarrollar acciones que verifiquen y evalúen el desempeño ambiental, a fin de permitir a los ejecutores de la obra tomar las medidas correctivas en los casos en el que el desempeño no sea satisfactorio.

La principal herramienta de control será la aplicación periódica de listas de verificación que permitan evaluar el nivel de cumplimiento de cada acción y que arrojen datos fiables para los sistemas de información del país.

Se hace necesario crear las fichas de evaluación y seguimiento que habrán de acompañar el presente manual y que servirán al cuerpo de supervisores ambientales para realizar la verificación de las medidas anteriormente expuestas.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Como parte del desarrollo sustentable del sector de la construcción, se debe concebir desde la fase de proyecto, el plan de manejo ambiental para cada una de las actividades como alternativa para la recuperación de los pasivos ambientales provocado por las mismas.
2. La formación de los profesionales dominicanos ligados al sector de la construcción debe abarcar áreas relacionadas con la protección del medio ambiente, como es la normativa de construcción, ley del medio ambiente y ordenamiento territorial; ya que los profesionales pocas veces diseñan y construyen teniendo en cuenta desde el inicio la sostenibilidad, por lo que se hace necesario recalcar la ética y la conciencia ecológica de los profesionales, sobre todo durante su etapa de formación.
3. Se hace necesario poner en operación de los diferentes organismos concebidos para la gestión ambiental de los proyectos contenidos en las diferentes Leyes, normas y procedimientos existentes y que sirven de base a la propuesta presentada, sobre todo la del cuerpo de supervisores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
4. Los principios de sostenibilidad de los proyectos deben aparecer contemplados en la memoria justificativa de los mismos, haciendo uso de herramientas como los bancos de datos para definición correcta de las partidas. Como la República Dominicana no cuenta aún con un sistema de base de datos, se propone poner en marcha un sistema similar tomando como ejemplo el banco BEDEC de Cataluña.
5. La ausencia de planes de Seguridad y Salud Laboral en la República Dominicana es notable, reflejándose en la ocurrencia de accidentes laborales constantes dentro del sector construcción, por lo que se recomienda desarrollar pautas que guíen y que faciliten el diseño y ejecución de Planes de Manejo de salud y seguridad que sean incluidos en la fase de proyecto y manejados en la gestión y supervisión de ambiental de los proyectos.
6. Resulta pertinente y viable la ejecución de un procedimiento (manual) que oriente la gestión y supervisión de construcciones en República Dominicana, tomando de las mejores prácticas internacionales, en especial del caso de la

Comunidad de Cataluña las medidas y procedimientos que implementan e involucrando a las organizaciones estatales implicadas en esta decisión y a cada uno de los actores que interviene en el sector de la edificación.

7. Por su importancia e impacto social, proponer este citado procedimiento, después de concluido, a las instancias estatales.
8. El reciclaje y la reutilización de residuos son prácticas que aún no tienen un gran auge en el territorio dominicano, por lo que se debe considerar poner en marcha de manera progresiva programas que permitan incorporarlas en la actividades del quehacer cotidiano, como es el caso de la construcción, por lo que creemos necesario poner en marcha algún sistema de gestión de RCD.
9. El aprovechamiento de los residuos puede generar grandes oportunidades de negocio y de crecimiento, una opción viable es el desarrollo de proyectos que ganen tierra al mar, mediante la utilización de residuos correctamente gestionados.
10. Se hace necesario introducir una cultura del mantenimiento en la República Dominicana a fin de extender en el tiempo las actuaciones de la gestión ambiental que se inicia en la fase de proyecto, garantizando así la sostenibilidad de los territorios y sus recursos.

Bibliografía

- ❖ Arencibia Fernández, J.M. (2008). “Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios” Revista de Arquitectura e Ingeniería, vol. 1, núm. 1, abril, 2007, pp. 1-8
- ❖ Aznar Minguet, P., Ull Solís, M. A. (2009) “La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad”. Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 219-237
- ❖ Banco Central de la República Dominicana. BCRD. (2014) “Informe de la Economía Dominicana, Enero- Septiembre 2014”. Banco Central de la República Dominicana.
- ❖ Cabildo de Tenerife. “Plan territorial especial de ordenación de residuos de Tenerife: Anexo I Estudio nacional e internacional de modelos de gestión de residuos”. En:
http://www.tenerife.es/planes/PTEOResiduos/adjuntos/Anexo01_Info04.pdf
- ❖ Campo R. (2011) Bolsas de subproductos, “Reutilización de materiales de construcción, Un paso intermedio necesario”. El compromiso sostenibilista desde la rehabilitación Revista técnica, 2011.
- ❖ Congreso Nacional de la República Dominicana (1999). “Ley No. 120-99 Que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquier naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.” En:
<http://www.riaj.com/sites/default/files/biblioteca/Ley%20No.%20120-99.pdf>
- ❖ Congreso Nacional de la República Dominicana (2000). “Ley No. 64-00: Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales”. En:
http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/dominican_republic/republica_dominicana_64-00.pdf
- ❖ Cosano Delgado, S. y Acosta García, T. (2009): “La gestión ambiental, herramienta para el replanteamiento estratégico de la empresa” en Contribuciones a la Economía. ISSN 1696-8360, en <http://www.eumed.net/ce/2009a/cdag.htm>
- ❖ Dellavedova, M.G. (2011): “Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental”. Universidad Nacional de la Plata. Argentina.

- ❖ Generalitat de Catalunya. (2010). “*DECRETO 89/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción*”. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya. En: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/planificacio/programa_de_gestio_de_residus_de_la_construccio_a_catalunya_-_progroc/decreto_89_2010_es.pdf
- ❖ Espinoza, G. (2007): “*Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*”. Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo.
- ❖ Fuentes Bargues, J.; Ferrer Gisbert, P; Planells Ortega, F. (2014): “*Metodología para la Dirección Ambiental de Obra en Obras de Edificación*”. Congreso Nacional del Medio Ambiente 2014 –CONAMA-
- ❖ Generalitat de Catalunya (2012) “*La gestión de los Residuos de la Construcción en Cataluña*” Primer Foro Internacional para la Gestión y Control de los Residuos de la Construcción y la Demolición. En: http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=50dcbc2b-3fb9-4a83-963b-d83d9318620e&groupId=664482
- ❖ Gómez Orea, D. (2003): “*Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*”. Mundi-Prensa Libros
- ❖ Gonell Garcia , F. (2014) “*Estudio Comparativo de la Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Laboral entre la Edificación de España y República Dominicana.*” Trabajo de Fin de Máster. Escola de Camins. UPC BARCELONATECH
- ❖ Instituto de Estudios Ambientales –IDEA- (2002): “*Propuesta Organizacional: Sistemas de Gestión Ambiental Municipal*”. Universidad Nacional de Colombia.
- ❖ Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. ITeC (2015). “*BEDEC ITeC. Contenido y Criterios*” en <http://docs1.itec.cat/e/Guia.criterios.bedec.pdf>
- ❖ Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. ITeC (2000). “*Manual de minimización y gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*”. En <http://itec.es/servicios/libros/pdf/pdfs/Proyecto%20Life.%20Manual%20de%20min>

imizaci%C3%B3n%20y%20gesti%C3%B3n%20de%20residuos%20en%20las%20obras%20de%20construcci%C3%B3n%20y%20demolici%C3%B3n_ITeC_2000.pdf ISBN: 84-7853-382-6

- ❖ Jefatura del Estado (1999). “*Ley 38/1999: Ley de Ordenación de la Edificación*”. España. En: <http://comunidadhorizontal.com/descargas/ley-de-ordenacion-de-la-edificacion-loe.pdf>
- ❖ Lizardo, M. y Guzmán, R. (2005) “*Coordinación de las políticas fiscales y ambientales en la República Dominicana*”. CEPAL-SERIE Medio ambiente y desarrollo. N° 100. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- ❖ Lockhart Pastor, S. (2013) “*Propuesta Modelo de Mantenimiento Preventivo en Centros Escolares Públicos En República Dominicana*”. Trabajo Fin de Master. Escuela Politécnica Superior de Edificación. UPC BARCELONA TECH
- ❖ Ministerio de Vivienda (2006) “*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*” España. En: <http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/RD3142006.pdf>
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA (2010): “*Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad República Dominicana*”, Recuperado en <http://www.ambiente.gob.do/IA/Biodiversidad/PDF/CUARTO-INFORME-NACIONAL-BIODIVERSIDAD.pdf>
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA (2003), “*Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos*”, Santo Domingo, En: http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Rep.%20Dominicana/Norma_Residuos_s%C3%B3lidos-03.pdf
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA (2003), “*Norma Ambiental de Calidad del Aire*”, Santo Domingo. En: <http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Rep.%20Dominicana/NA-AI-001-03.pdf>
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA (2003), “*Normas Ambientales para la protección contra Ruidos*”, Santo Domingo. En: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/dom60784.pdf>
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA, “*Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental*”, Santo Domingo. En: http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Rep.%20Dominicana/Procedimiento_EI_A.pdf

- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA. *“Reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas”*, Santo Domingo. En: <http://www.ambiente.gob.do/Transparencia/Legal/Legal/Reglamentos/REG-07.pdf>
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA. *“Reglamento que establece el procedimiento de registro y certificación para prestadores de servicios ambientales”*, Santo Domingo. En: http://www.comisionadodejusticia.gob.do/phocadownload/Biblioteca_Virtual/Medio_Ambiente/Reglamento%20Procedimiento%20Registro%20y%20Certificacion%20para%20Prestadores%20de%20Servicios%20Ambientales.pdf
- ❖ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. MIMARENA (2000). *“Política Ambiental de la República Dominicana SEMARN 2000”*.
- ❖ Ministerio de la Presidencia (España, Febrero 2008). *“Real Decreto 105/2008: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición”* En: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/02/13/pdfs/A07724-07730.pdf>
- ❖ Oficina Nacional de Estadística. ONE. (2014): *“Dominicana en Cifras 2014”*.
- ❖ Organización de las Naciones Unidas. ONU. (1987): *“Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común”*. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- ❖ Osiris de León, R., 2006. *“Problemática ambiental de la extracción de agregados fluviales en la República Dominicana y propuesta de alternativas.”* Boletín Geológico y Minero, 117 (4): 747-762 ISSN: 0366-0176
- ❖ Pacheco-Torgal, F., Cabeza, L., Labrincha, J.; Giuntini de Magalhaes, A. (2014). *“Eco-efficient Construction and Building Materials: Life Cycle Assessment (LCA), Eco-Labeling and Case Studies”*. Woodhead Publishing, 2014.
- ❖ Periódico El Día (2013) *“El Gobierno trabaja en un plan nacional de manejo de residuos sólidos”* En: <http://eldia.com.do/el-gobiernotrabaja-enun-plan-nacional-de-manejo-de-residuos-solidos/>
- ❖ Piñeiro García, P., García-Pintos Escuder, A. (2009). *“Prácticas ambientales en el sector de la construcción. El caso de las empresas constructoras españolas”* En:

Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274120373005>

- ❖ Portales Pons, A. (2013). *“Analizando la Construcción”*. Iniciativa Digital Politécnica. ISBN: 978-84-7653-991-0
- ❖ Programa de las Naciones unidas para el Desarrollo. PNUD. (2005) *“Informe Nacional de Desarrollo Humano. República Dominicana 2005”*. En: http://www.do.undp.org/content/dam/dominican_republic/docs/odh/publicaciones/pnud_do_idh_rd_2005.pdf
- ❖ Willmott Dixon (2010). *“The impacts of Construction and the Built Environment”*. Reino Unido. En: <http://www.willmottdixongroup.co.uk/assets/b/r/briefing-note-33-impacts-of-construction-2.pdf>

Índice de Figuras

Figura	Descripción	Fuente	Pág.
1	Mapa de la División Provincial de la República Dominicana.	Dominicana en Cifras 2014	12
2	Indicadores económicos del Sector Construcción en la RD	Banco Central de la República Dominicana	14
3	Construcción Torre de apartamentos Distrito Nacional y Construcción de apartamentos en zona Residencial	Creative Commons 2014	16
4	Obras del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	NoticiasSIN.com 2014	17
5	Extracción de Agregados para la construcción en el lecho del Río Bajabonico	Noticiasenn.com 2014	17
6	El proyectista como gestor de la sostenibilidad en la construcción.	http://stbdeacero.com/2012/07/20/doce-principios-para-una-arquitectura-sostenible/	23
7	Metodología para la Gestión ambiental de Obra.	Elaboración Propia a partir de Fuentes Barques <i>et al</i>	25
8	Ejemplo Pliego de Condiciones Partida Banco BEDEC	http://itec.es/	34
9	Ejemplo Justificación Partida Banco BEDEC	http://itec.es/	34
10	Ejemplo Información Medioambiental Partida Banco BEDEC.	http://itec.es/	35
11	Trabajadores haitianos sin equipo de seguridad en la obra.	http://vanguardiadelpueblo.do/wp-content/uploads/obros-haitianos.jpg	37
12	Vista Aérea del Polígono Central de la Ciudad de Santo Domingo	http://www.noticiassin.com/wp-content/uploads/2011/07/santodomingo.jpg	38
13	Residuos de Construcción y Demolición almacenados a cielo abierto	http://www.macrogestion.com.pe/wp-content/uploads/2013/09/cgd0809HD_waste1.jpg	42
14	Modelo de Gestión de los RCD en Cataluña.	http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=50dbc2b-3fb9-4a83-963b-d83d9318620e&groupId=664482	45
15	Vista aérea del puerto de Barcelona.	aparcaivola.com	45

Figura	Descripción	Fuente	Pág.
16	Esquema del funcionamiento de la Bolsa de Subproductos	Bolsa de subproductos, Reutilización de Materiales de Construcción, Campo Rebeca 2011	46
17	Contenedores para la recolección selectiva de residuos en la ciudad de Barcelona	https://ecosectores.com/Portals/0/Articulos/Imagenes/contenedores%20catalu%C3%B1a.jpg	49

Agradecimientos

A mi amado Padre Celestial, por siempre acompañarme y alinear los deseos de mi corazón con sus designios, cada paso de esta experiencia ha sido sostenido por tu gracia Señor.

A mis padres, Miguel Antonio y Josefina. Papi y Mami ustedes han sido la pieza clave en este caminar, desde lejos han sabido ser motor, inspiración, guía y apoyo. Gracias por tanto, la vida no me dará para retribuirles tanto. Los amo.

A mis hermanos José Miguel y Juan Ismael. Manitos, gracias por su apoyo y comprensión; por siempre impulsarme a volar y acompañarme en el vuelo.

A mi familia, mis tíos, tías, primas, primos y Abuelo. Gracias por estar siempre pendientes de mí en todo este caminar, desde lejos su apoyo y palabras siempre me infundieron mucha fuerza y aliento.

A mis amigos y amigas de siempre, los que estuvieron cerca y los que estuvieron un poquito más lejos, su alegría y buenos deseos por todos los medios fueron una gran bendición.

A mis compañeros de Máster convertidos en amigos, gracias por los momentos compartidos y por todo lo que pude aprender de cada uno de ustedes, es maravilloso ahora tener amigos que visitar alrededor del mundo.

A mi hermosísima familia dominicana en España, mi “Dominican Team”. Andrea, Gabriel, Chanely, Vicky, Maxilania, ustedes han sido un gran regalo y el mayor apoyo, gracias por hacerme sentir el encanto de mi pedacito de tierra tan cerca, por cuidarme, acompañarme y aliviar la nostalgia. Los quiero mucho.

A la Universidad Politécnica de Cataluña, quien desde la Escuela Politécnica Superior de Edificación y su excelente cuerpo docente, contribuye hoy a convertirme en una profesional más capacitada y competente. En especial a mi tutor Agustín Portales, por la orientación pertinente en el momento adecuado y por entregar tus conocimientos de manera desinteresada.

Agradezco también al Gobierno Dominicano por la oportunidad brindada por medio de esta beca, gracias por invertir en la preparación de nuestro país.

Gracias a todos infinitamente.