

**DIAGNOSTICO RAPIDO PARA EMPRESAS DEL SECTOR DE LA  
CONSTRUCCION QUE PERMITE POSTERIORMENTE IMPLEMENTAR UN  
SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL (SGA)**

**HERNÁN MERA HERMIDA  
OCTAVIO PIÑEROS**

**Trabajo de grado para optar por el título de Maestría en Administración de Empresas**

**Director del trabajo de grado:  
ING. FERNANDO CAMILO FERNÁNDEZ, MBA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SANTIAGO DE CALI, ABRIL DE 2012**

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
1. JUSTIFICACIÓN .....	4
2. OBJETIVOS .....	6
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3. ALCANCE Y DELIMITACION.....	7
3.1 ALCANCE.....	7
3.2 DELIMITACIÓN.....	8
4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	9
4.1 DEFINICIONES BÁSICAS .....	10
4.2 TEORÍAS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	11
4.2.1 Definición.....	11
4.2.2 Una mirada desde diversas disciplinas.....	12
4.3 ECOLOGIA INDUSTRIAL .....	15
4.3.1 El diseño industrial.....	16
4.3.2 Viabilidad y sostenibilidad de materiales reciclados .....	17
4.4 TEORIA ZERI .....	17
4.5 NORMAS ISO 14.000 .....	18

4.6	NORMATIVIDAD LEGAL/ CONCEPTOS COMPLEMENTARIOS .....	20
4.7	APLICACIÓN DE LA TEORIA EN LA METODOLOGIA A DESARROLLAR .....	20
5.	METODOLOGÍA .....	21
6.	METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTION MEDIO AMBIENTAL EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA.....	22
6.1	PRESENTACIÓN.....	23
6.2	PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.....	23
6.3	PASOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SGA .....	23
6.3.1	Contexto .....	24
6.3.2	Direccionamiento .....	25
6.3.3	Acciones .....	27
6.3.3.1	Definición de política ambiental .....	27
6.3.3.2	Desarrollo de un plan .....	27
6.3.3.3	Programa de Gestión Ambiental .....	29
6.3.4	Resultados .....	31
6.3.4.1	Identificación de las necesidades de formación y capacitación .....	31
6.3.4.2	Identificación de actividades de la construcción que inciden en el medio ambiente .....	31
6.3.5	Lista de chequeo del modelo de implementación delSGA .....	32
6.3.6	Lista de actividades, impacto y programas de prevención y control del impacto ambiental.....	33
7.	CONCLUSIONES .....	34
8.	RECOMENDACIONES.....	36

## **LISTA DE FIGURAS**

	Pág.
Figura 1. Diálogo entre disciplinas específicas y el Desarrollo Sostenible .....	12
Figura 2. Stocks de capital y fuentes de bienestar .....	14
Figura 3. Propuesta Metodologica para un Sistema de Gestión Medio Ambiental .....	25

## **LISTA DE TABLAS**

	Pág.
Tabla 1. Estrategias de direccionamiento.....	26
Tabla 2. Impacto ambiental.....	32

## **LISTA DE ANEXOS**

	Pág.
Anexo 1. Principales normas y leyes colombianas relacionadas con el medio ambiente .....	39
Anexo 2. Glosario .....	40
Anexo 3. Formato de evaluación inicial, acciones, programa, actividades y resultados .....	42
Anexo 4. Actividades de la construcción que inciden en el medio ambiente y resultados .....	43

## **RESUMEN**

La actividad constructora en los últimos dos años se encuentra orientada en su mayor proporción a la vivienda (76%) de acuerdo al número de metros cuadrados licenciados. Esta actividad constructora impacta el medio ambiente y es de capital importancia en la calidad de vida de la sociedad.

Se evaluaron cinco empresas en tres ciudades, las cuales contaban en promedio con 18 empleados directos. Se encontró que ninguna de ellas tenía un Sistema de Gestión Ambiental y mucho menos programas orientados a controlar y prevenir el impacto medio ambiental de sus procesos. Igualmente presentaban desconocimiento de la legislación y de la importancia de diseñar con el objetivo de preservar el medio ambiente, con el fin que los proyectos de construcción de vivienda podrían ejecutarse extendiendo y cerrando los ciclos de vida de los materiales y del producto terminado, con lo cual se lograría minimizar y mitigar los impactos que genera esta actividad económica.

Se logró desarrollar una guía, la cual incluye: una evaluación inicial, acciones específicas de la compañía y el programa de gestión ambiental, la cual determina el tipo de actividades y procesos en los cuales se debe tener un Sistema de Gestión Ambiental.

**Palabras clave:** Construcción, SGA-Sistema de Gestión Ambiental, Medio Ambiente.

## **ABSTRACT**

Construction activity in the last two years has been oriented with a high proportion towards housing (76%) according to the number of square meter with licenses. This construction activity impacts the environment and is of paramount importance in the quality of life of society.

Five companies were evaluated in three cities, which had on average 18 direct employees. We found that none of them had in their activities and processes an Environmental Management System and, even less, programs to control and prevent the environmental impact of their processes. Also, they presented a lack of knowledge of the legislation and the importance of designing in order to preserve the environment, so that the housing construction projects can be implemented by extending and closing the life cycle of materials and the finished product with which minimization and mitigation of the impacts generated by this activity is usually accomplished.

It was managed to develop a guide, which includes: an initial assessment, specific company actions and, finally, an Environmental Management Program, which determines the type of activities and processes which must be taken into account in an Environmental Management System

**Key Words:** Construction, SGA-Environmental Management System, Environment.

## INTRODUCCIÓN

El sector edificador ha sido protagonista de la agenda económica durante los últimos dos años; gracias a él se pudo mitigar y contener los efectos de la crisis financiera del 2008 sobre la producción doméstica, y a partir de 2010 bajo el gobierno del Presidente Juan Manuel Santos, es considerado uno de los cinco sectores llamados a liderar el crecimiento del resto de la economía. La actividad constructora es uno de los componentes más importantes del producto interno bruto y la vivienda contribuye con el 70% de los metros cuadrados construidos (Camacol 2010) tendencia que se mantiene en el 2012.

La construcción impacta notoriamente el medio ambiente y está directamente implicada en la calidad de vida de los habitantes. Muchas compañías constructoras no tienen dentro de sus objetivos un diseño ecológico ni la manera de organizar sus materiales, funciones y procesos, en procura de mantener un medio ambiente sostenible. Un Sistema de Gestión Ambiental que mitigue, controle y prevenga el impacto ambiental, no se encuentra incluido dentro de sus procesos; la mayoría por desconocimiento, otras posiblemente por la visión errada o cortoplacista debido a que pueden observar probablemente un incremento en los costos de producción, pero sin tomar en cuenta la ganancia en calidad de vida y posiblemente lograr una mayor participación en el mercado.

La propuesta son tres formatos los cuales facilitan un diagnóstico de la situación actual de la empresa, las posibles actividades a desarrollar y la posibilidad de definir cuáles funciones propias de la actividad constructora pueden impactar el medio ambiente. Este proyecto tiene sus limitaciones y está circunscrito a empresas pequeñas de construcción que son la mayoría y las que posiblemente pueden presentar una mayor dificultad de implementar un Sistema de Gestión Medio Ambiental. En el proyecto se realizó una revisión exhaustiva de los diferentes modelos, definiciones y legislación enfocadas en la protección medio ambiental, se generó esta guía, la cual incluye 3 formatos en forma sucinta y fácil de aplicar, haciendo énfasis en los diferentes procesos e impactos medio ambientales que pueden generar, los cuales se aplicaron en cinco empresas utilizando entrevistas en

profundidad con el fin de evaluar la propuesta, brindar una mejor orientación, la cual se espera sea útil a todas las empresas del sector independiente de su tamaño.

## **1. JUSTIFICACIÓN**

El panorama medioambiental en Colombia presenta al parecer síntomas de insostenibilidad, reflejado en el deterioro y destrucción de los recursos naturales, que compromete el progreso y el desarrollo de muchas regiones y localidades del país con altos potenciales de desarrollo en diferentes sectores.

Los organismos encargados de regular, controlar y hacer cumplir la normativa Ambiental en el país (Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda), al igual que los organismos del sector Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol), no plantean procesos ni planeación de mecanismos, enfocados a la conservación del medio ambiente y su relación con la construcción, los cuales permitirían a todas las empresas, llegar a una toma de conciencia sobre la importancia de su preservación y conservación del medio ambiente. Por tanto, se sugiere que desde la gestión empresarial, es donde se deben tomar las medidas adecuadas que contribuyan no sólo al logro de un beneficio para la empresa sino que se busque una reducción de costos y la optimización de los insumos, que se vea reflejado en la sostenibilidad de los recursos naturales y el medio ambiente.

En el sector de la construcción es importante que las empresas cuenten con un SGA; estas pueden alcanzar mayores niveles de desempeño ambiental mediante el mejoramiento continuo, que a su vez encierra una filosofía empresarial para enfrentar su responsabilidad con el medio ambiente.

La creciente preocupación pública e institucional por el medio ambiente y la alta valoración social por los aspectos medioambientales que fluctúa de acuerdo a las circunstancias socioeconómicas y culturales de las poblaciones, son determinantes en los procesos de

desarrollo de un país, en el cual se busca el bienestar social y el crecimiento económico, en armonía con el uso racional de los recursos naturales, esto se refleja en la creación del Ministerio del Medio Ambiente en Colombia.

El cambio de actitud trae oportunidad para el sector de la construcción y es con la revolución del nuevo concepto de gestión Ambiental, que se influye en el pensamiento empresarial actual y en las actitudes de la comunidad hacia la gestión Ambiental.

Una guía de Gestión Medio Ambiental tiene la intención de proveer a las empresas con los elementos de un SGA efectivo, de manera que pueda integrarse con otros requisitos administrativos para ayudar a alcanzar metas económicas y ambientales.

Los efectos que atrae la actividad de la construcción y/o afines, aparte de los económicos, se perciben principalmente en tres tipos de ambientes, los cuales se deben tomar en consideración:

El ambiente natural (ecosistemas naturales): no se pueden considerar los recursos naturales renovables como ilimitados. La explotación descontrolada de estos recursos, es una de las causas de la degradación de los ecosistemas.

El ambiente transformado (espacios creados o modificados por el hombre en aras de realizar diversas actividades): la construcción no planificada desencadena en procesos de urbanismo descontrolados y desordenados en la mayoría de las ciudades del país.

El ambiente sociocultural (gama de instituciones, creencias, valores y sistemas de vida que las sociedades han creado a través de su evolución histórica).

La presente guía está orientada a compañías constructoras, las cuales por sus características, pueden presentar los mayores limitantes para desarrollar su actividad, conservando el medio ambiente in situ, regional y nacional.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar unos formatos (guía) que permita al equipo directivo y administrativo de las compañías, realizar un diagnóstico rápido y la posterior implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector de la construcción de vivienda, con el fin de que los proyectos de construcción de vivienda puedan ejecutarse extendiendo y cerrando los ciclos de vida de los materiales y del producto terminado con lo cual se logra minimizar y mitigar los impactos que genera esta actividad económica en el medio ambiente.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Desarrollar para los directivos de las empresas del sector de la construcción una diagnóstico rápido y posteriormente permita la implementación de un SGA con el cual logren posicionarse en el ámbito regional, nacional e internacional como empresas con estrategias de liderazgo y excelencia empresarial frente a la conservación del medio ambiente.

-Comparar las diferentes teorías de Gestión Ambiental existentes con el fin de establecer una diagnóstico rápido y aplicable al sector de la construcción.

-Conocer la normativa ambiental aplicable al sector de la construcción para integrarla a los formatos para un diagnóstico rápido que indiquen a los empresarios de la construcción, los procesos para la implementación de un Sistema de gestión Ambiental SGA.

### **3. ALCANCE Y DELIMITACION**

#### **3.1 ALCANCE**

Es importante integrar la ecología con la visión de la ciencia económica y empresarial; de manera que para la empresa, el medio ambiente deje de constituir simplemente el soporte físico de los recursos necesarios para desarrollar su actividad productiva y el receptor de los residuos que se generan.

La actual preocupación social e institucional por mantener el medio ambiente y evitar su deterioro, se ha traducido en presión hacia las empresas para que incorporen un comportamiento más respetuoso con su entorno natural. No en vano, a las empresas se les responsabiliza, junto al crecimiento demográfico y ciertos hábitos de comportamiento de los ciudadanos, de ser los principales causantes de la ruptura del equilibrio de los ecosistemas.

Ante este nuevo contexto, las empresas comienzan a interesarse en los últimos años por la relación directa entre medio ambiente y los procesos, proponiendo un nuevo enfoque de la gestión empresarial con la finalidad de que incorporen la variable ecológica<sup>1</sup>, con el objetivo de continuar como un agente encargado de producir bienes y servicios, mejorando la calidad de vida del hombre; siempre que se conserve el entorno natural, debido a que son indicadores directamente proporcionales e íntimamente ligados. Para entender la relación entre la empresa y el medio ambiente hay que aceptar, como establece la teoría de sistemas, que la empresa es un sistema abierto porque está formado por un conjunto de elementos relacionados entre sí que están en continua relación con su entorno, siendo influidos por este pero a la vez influyendo en él. Los efectos que la empresa genera en su entorno no son sólo de carácter económico y social sino también de carácter ambiental, tanto positivos,

---

<sup>1</sup> Variable ecológica: Conjunto de acciones a seguir con el fin de prevenir, mitigar o corregir los impactos causados al medio ambiente

como negativos; genera bienes y servicios, empleos y dividendos, entre otros. Específicamente las empresas de construcción consumen recursos naturales escasos y genera contaminación y residuos.

Es necesario que la Economía defina una visión más amplia del sector de la construcción como sistema abierto, teniendo presente que la construcción de vivienda contribuye con el deterioro del medio ambiente por tres razones básicas: consume recursos naturales escasos a un ritmo que supera sus tasas de regeneración; genera emisiones contaminantes y residuos a unos niveles superiores a las tasas de asimilación de la propia naturaleza; y al comercializar los productos desarrolla actividades de marketing que pueden fomentar (consciente o inconscientemente) un consumo excesivo por parte de la sociedad, dando lugar a nuevos consumos de recursos naturales, nuevas emisiones y residuos.

Por lo anterior es importante definir unos formatos para el diagnóstico rápido, los cuales faciliten la implementación de un Sistema de Gestión Medio Ambiental que pueda ser puesto en práctica por las empresas constructoras de vivienda en el país, identificando las variables que influyen en cada uno de los procesos constructivos (actividades) por los cuales atraviesan los proyectos de construcción, específicamente los de vivienda que son los de mayor demanda y por lo tanto los que mayor impacto acarrearán sobre el medio ambiente. A julio del 2010, el 76% de las licencias de construcción correspondían a la vivienda y de estos el 64% para No VIS, de un total de 10.126.600 m<sup>2</sup> aprobados, mientras que para industria, comercio y otros, se aprobaron 3.280.200 m<sup>2</sup> (Camacol 2011).

### **3.2 DELIMITACIÓN**

El presente proyecto enmarcado en el medio ambiente, se desarrolla en el sector de la construcción y está dirigido a las empresas constructoras que se dedican a tomar áreas urbanas y transformarlas en soluciones de vivienda, realizando las actividades necesarias para dotarlas con la infraestructura requerida de manera que se obtenga la vivienda en las

condiciones de higiene y seguridad que se espera por parte de los seres humanos para su utilización.

Se excluyen otros proyectos de construcción como el de carreteras o grandes proyectos de ingeniería como: hidroeléctricas, túneles, líneas de transmisión, etc., debido a que cada uno de estos son objeto de estudios de caso concretos dependiendo de las características específicas de la zona en la que se desarrollen e incluyen una licencia ambiental, mientras que para la vivienda, el “formato de revisión e información de proyecto”, no incluye en ninguno de sus apartes, el manejo del medio ambiente.

#### **4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

Con este marco teórico se busca analizar la teoría aplicable a un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y la base sobre la cual se sustentan los formatos de diagnóstico rápido a desarrollar, el cual consiste básicamente en poner en práctica las teorías de conservación del medio ambiente. De las numerosas teorías existentes, se han seleccionado las siguientes:

**Teoría del desarrollo sostenible:** A partir del desarrollo sostenible se ha generado la actual vocación Ambiental, se expresan los conceptos de biosfera y económica ecológica, además se muestra la complementariedad que existe entre la eficiencia económica y la eficiencia ecológica (Informe Brundtland, ONU. 1987 )

**Teoría de la ecología industrial:** muestra la importancia de los procesos de producción y de los productos hasta su disposición final, introduce el concepto de reciclaje de materiales (Allenby et al, 1995).

**Teoría ZERI<sup>2</sup>:** Teoría basada en que todo desperdicio o desecho se puede utilizar en otros procesos o productos (www.zeri.org).

**Norma ISO<sup>3</sup> 14001:** Es un sistema de gestión medio ambiental basado en la administración y la gerencia, que es de donde debe partir la voluntad de cualquier empresa u organización que pretenda respetar el medio ambiente (ICONTEC 2011).

Legislación colombiana sobre el medio ambiente: Es la recopilación de las principales leyes de la legislación colombiana que han surgido como respuesta a las teorías medio ambientales que dan la pauta en el ámbito mundial y establece la directriz a seguir para cumplir con las leyes sobre medio ambiente y establece las responsabilidades para la protección y defensa del medio ambiente en el país (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2011).

#### **4.1 DEFINICIONES BÁSICAS**

**Medio ambiente:** en general se define como: el entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, los recursos naturales, la flora, los seres humanos y sus interrelaciones (DAMA, 2011).

**Plan de manejo ambiental en proyectos:** es la inclusión de la variable ambiental mediante acciones de ingeniería en la ejecución, operación o desmantelamiento de un proyecto, con el fin de prevenir, mitigar o corregir los impactos causados por este, al ambiente - recursos naturales – comunidades y se desprenden de los Estudios de Impacto Ambiental – EIA (DAMA, 2011).

**Ambiente:** conjunto de factores externos (recursos y condiciones) que actúan sobre un organismo, población y comunidad, y que inciden directamente en la supervivencia, crecimiento, desarrollo y reproducción de los seres vivos. (DAMA, 2011).

---

<sup>2</sup> ZERI: Cero emisiones, indicativo de eficiencia, todo residuo puede ser re-utilizado

<sup>3</sup> ISO: International Standard Organization (Organización Internacional de Normalización)

**Calidad:** nivel de excelencia que la empresa ha escogido alcanzar para satisfacer a sus clientes. Representa la medida en que se logra dicha calidad. (Calidad del servicio). (DAMA, 2011).

**Sistemas de calidad:** normas que identifican los rasgos que pueden ayudar a que su empresa satisfaga consistentemente los requisitos de sus clientes y de realizarlas de manera sostenible. Se debe revisar y actualizar regularmente para estar seguros que están logrando mejoras valiosas y económicamente viables.; se pueden aplicar a todas las empresas y a todos los aspectos de la administración (DAMA, 2011).

## 4.2 TEORÍAS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

### 4.2.1 Definición

Se parte de una definición formulada por la Comisión Brundtland la cual se ha hecho característica para referir qué el Desarrollo Sostenible "es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas" (Report Our Commom Future 1987<sup>1</sup>).

El presente proyecto toma bases conceptuales fundamentales del Desarrollo Sostenible, que permiten tener una mayor claridad con respecto al tema de la gestión medio ambiental, las cuales son aplicables a los mercados económicos y específicamente al interior de las empresas del sector de la construcción. El desarrollo sostenible se enfoca en mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos de la tierra, sin aumentar el uso de los recursos naturales más allá de la capacidad del ambiente de proporcionarlos indefinidamente. El desarrollo sostenible no es una idea nueva, muchas culturas a través de la historia humana han reconocido la necesidad de armonía entre el ambiente, la sociedad y la economía. (Report Our Commom Future 1987)

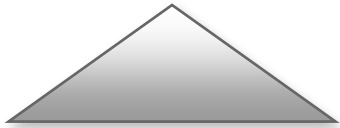
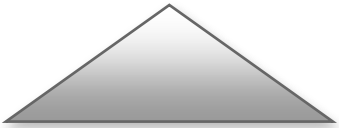
---

<sup>1</sup>Informe socio-económico elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, por una comisión encabezada por la doctora Gro Harlem Brundtland. Originalmente, se llamó Nuestro Futuro Común (*Our Common Future*, en inglés). En este informe, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible.

#### 4.2.2 Una mirada desde diversas disciplinas

El término "Desarrollo Sostenible" se popularizó con la Comisión Brundtland. Desde entonces se han hecho grandes esfuerzos por popularizar e implementar el concepto, aun cuando las distintas disciplinas enfatizan en aquellos aspectos más cercanos a su naturaleza. Los economistas han tenido como preocupación central encontrar la forma en que los factores productivos se asignen eficientemente de modo que el bienestar per cápita de la población vaya en aumento (Lionel C. Robbins, 1929). Para ellos, los conceptos económicos claves que debe incluir el desarrollo sostenible son los de crecimiento y eficiencia ecológica, los que deben ser complementados con conceptos tales como equidad, manejo de los recursos naturales y desarrollo institucional. La figura 1 describe lo que sucede específicamente con la economía.

**Figura 1. Diálogo entre disciplinas específicas y el Desarrollo Sostenible**

<b>Figura A</b>		<b>Figura B</b>	
Objetivos de un desarrollo sostenible		El desarrollo sostenible desde la perspectiva de los economistas	
<b>Objetivos Económicos</b>		<b>Objetivos Económicos</b>	
Eficiencia Crecimiento Equidad		Crecimiento Eficiencia	
			
<b>Objetivos sociales</b>	<b>Objetivos ecológicos</b>	<b>Objetivos sociales</b>	<b>Objetivos ecológicos</b>
Empoderamiento Participación Movilidad social Organización social Identidad cultural Desarrollo institucional	Integridad del ecosistema Capacidad de soporte Biodiversidad Desafíos globales	Equidad Reducción de la pobreza	Manejo de recursos naturales

Fuente: [www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm](http://www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm)[www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm](http://www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm), recuperado: 15 de agosto de 2011.

Los ecólogos enfatizan la preservación de los sistemas ecológicos, como único camino para la estabilidad ambiental global y preservación de la vida. Sus preocupaciones incluyen la capacidad de la biosfera de absorber el costo ambiental del desarrollo y la protección de la biodiversidad; el deterioro de la capa de ozono y el efecto invernadero; la deforestación del Amazonas, la selvas y bosques húmedos tropicales, al igual que la contaminación de las aguas de ríos, lagos y mares (Declaración de Rio de Janeiro de junio de 1992 sobre medio ambiente y desarrollo).

Los sociólogos han comenzado a resaltar el rol de los seres humanos como actores del desarrollo, cuyos esquemas de organización social son indispensables para la consecución de un desarrollo sostenible.

El discurso mundial se resume en el *Global Environmental Facility*- (GEF), el cual opera como un fondo que permite incentivar a los gobiernos de los países en desarrollo e instituciones privadas a enfrentar problemas globales de medio ambiente, que no serían enfrentados de otra manera, demostrado así un nuevo enfoque para la cooperación global. Este ha sido implementado por el Banco Mundial, el UNDP<sup>4</sup> y el UNEP<sup>5</sup>, que ha sido diseñado para enfrentar cuatro grandes desafíos: (1) el calentamiento global, especialmente por el efecto invernadero; (2) la pérdida de biodiversidad a través de la destrucción de los hábitat naturales y el sobre uso de recursos naturales; (3) la contaminación de aguas internacionales; (4) la destrucción de la capa de ozono debido a la emisión de gases. El GEF es considerado un programa que integra las preocupaciones Ambientales globales con las metas del desarrollo en el ámbito nacional y/o local.

Otra propuesta interesante (GEMI - *Global Environmental Management Initiative*, 2011) es aquella que relaciona el desarrollo sostenible con los stocks de capital, factores que explican del crecimiento del producto interno bruto – PIB, los cuales se dividen en cuatro

---

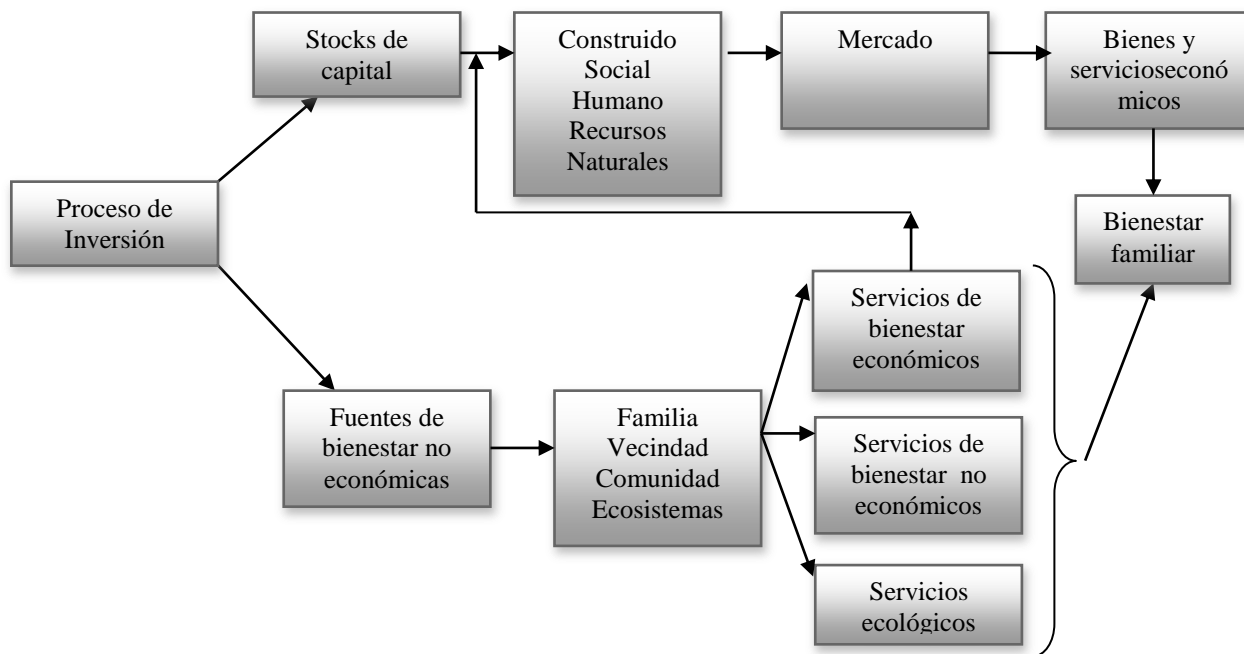
<sup>4</sup> UNDP: United Nations Development Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

<sup>5</sup>UNEP: United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

categorías: a) el capital construido; b) el capital natural; c) el capital humano, y d) el capital social.

El volumen de capital de una sociedad determinaría en grado importante las oportunidades que puede ofrecer a su población, esta tiene un desarrollo sostenible cuando la generación presente entrega a las generaciones futuras una cantidad igual o mayor de oportunidades que las que ella recibió. El capital construido es aquel que se presenta en la forma de infraestructura, edificios, maquinarias, túneles, carreteras, entre otros. El capital natural es el stock que entrega el medio ambiente como suelo, atmósfera, bosques, agua y otros; pueden provenir de recursos naturales renovables o no renovables. La sostenibilidad significa mantener este stock o no depredarlo más allá de cierto límite, tal como se ilustra en la figura 2.

**Figura 2. Stocks de capital y fuentes de bienestar**



Fuente: [www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm](http://www.clades.cl/revistas/10/rev10art2.htm)  
 recuperado: 15 de agosto de 2011.

Al capital natural debe sumarse el "capital natural cultivado", cuando se trata de promover la recuperación medio ambiental a través de la regeneración de recursos. Existen países como Alemania donde el sistema de impuestos castiga la degradación en la calidad de un recurso e incentiva su regeneración.

El capital humano ha pasado a ser el de mayor significación en el desarrollo de los pueblos, especialmente a medida que aumenta el conocimiento y las destrezas que puede adquirir; es una de las inversiones de mayor rentabilidad.

El capital social es el que permite que exista un orden social para el trabajo, se correlaciona positivamente con las tradiciones cívicas y con la existencia de estructuras de gobierno para incentivar un desarrollo socio-económico sostenido.

El hombre tiene necesidades básicas que debe satisfacer, entre las que tienen prioridad es la vivienda, por eso es que la construcción se convierte en una de las actividades que causa mayor impacto al medio ambiente y las teorías aquí expuestas son importantes para el desarrollo de una guía que promueva el cuidado del medio ambiente.

### **4.3 ECOLOGIA INDUSTRIAL**

Toda actividad industrial, esta encadenada con su respectivo impacto ambiental, producen innumerables productos para una gran población, que trata de diferente forma estos productos y sus residuos, por lo cual son fuentes potenciales de contaminación ambiental. Esto ha dado origen a la Ecología Industrial, la cual se puede definir como: la forma mediante la cual la humanidad puede deliberada y racionalmente, enfocar y mantener una deseable capacidad de producción, dada una continuidad económica, cultural y evolución tecnológica. Requiere que el sistema industrial sea visto como parte de un sistema más grande, en el cual se busca optimizar el ciclo total de los materiales desde la materia prima, a material finalizado, a material componente, a producto, a producto obsoleto, y a su

disposición final. Para optimizar estos factores, se requiere de recursos, energía y capital (Seoanez Calvo, M.: 1998).

Se han establecido tres tipos de riesgo ambiental:

-El que causa daño al sistema biológico y especialmente a los humanos.

-El impacto sobre la estética. Ejemplo: el compromiso de los bosques cercanos a los ríos por construcciones como en el río Pance de Cali, o pérdida de la vista al construir grandes edificaciones que impiden ver un horizonte agradable, o la destrucción del entorno al obtener materiales para la construcción como las canteras y que no son recuperadas.

-El tercer tipo de riesgo ambiental, involucra daños a sistemas importantes del planeta como el que se puede causar a las fuentes hídricas, a las diversidades de especies, o proveedores de alimento.

Las industrias están usando menos materiales y sustituyendo aquellos no deseables ambientalmente (ejemplo: asbesto), por materiales de mayor sostenibilidad ambiental, manteniendo el mismo servicio o una mejor función.

### **4.3.1 El diseño industrial**

Para ser sostenibles, los ecosistemas han evolucionado hacia el largo plazo tendiendo a ser casi completamente cíclicos, en recursos y desperdicios como componentes interrelacionados con otros sistemas. El diseño industrial (Henry Cole, 1849) es necesario en los procesos como también en los productos que involucren un eficiente uso de energía, dando importancia a la selección de materiales, al empaque, al transporte e instalación y al manejo de residuos, dependiendo de su generación, es decir, establecer en que etapa de la producción se generan y qué tipo de residuos son los que se generan (sólidos, líquidos y gaseosos).(Walter Gropius, 1933)

La ecología industrial, tiene que ver con los productos y los procesos, y la distinción entre los dos es importante. En la mayoría de los casos, las personas que diseñan los procesos son distintas de las que diseñan los productos, por lo que frecuentemente, las

preocupaciones ambientales de unos no son las mismas que las de los otros, por lo tanto, estos deben ser dirigidos coordinadamente, si se quiere una ecología industrial eficiente.

#### **4.3.2 Viabilidad y sostenibilidad de materiales reciclados**

En contraste con la extracción y procesamiento, una eficiente operación de reciclaje puede proveer adecuadas cantidades de materiales necesarios, minimizando costos e impacto ambiental. Algunos materiales aun no han sido eficientemente recuperados y reciclados pero hay algunos que si lo han sido. Los metales son reciclados con eficiencia y generalmente pueden ser re-refinados a una pureza deseada.

En algunas ocasiones el impedimento para usar materiales reciclados proviene del diseñador. Tales asuntos deben ser direccionados no mediante especificación de la fuente de material, sino mediante la especificación de las propiedades.

La industria de la construcción cada vez utiliza materiales reciclados, promueve la minimización de impactos ambientales al paisaje, al agua, al aire, al ruido. Y las nuevas tendencias de diseño arquitectónico implementan las variables ecológicas en el diseño tanto de viviendas como de otros tipos de construcciones

#### **4.4 TEORIA ZERI**

ZERI es una aproximación práctica para satisfacer las necesidades de la humanidad de: agua, comida, energía, trabajo y protección de una manera ambientalmente sostenible, mediante la aplicación de ciencia y tecnología. ZERO emisiones representa un cambio en el concepto de hacer industria, en el cual lo normal es tener desperdicios, a considerar un sistema integrado en el cual todo tiene uso, incluso los desperdicios, así se aprende a hacer mas con lo que produce la tierra ([www.zeri.org](http://www.zeri.org)).

Los conceptos de ZERI son:

-Cero emisiones: es el re-uso de todos los componentes como valor agregado, no hay descarga de desperdicios, se asocia a los conceptos de cero defectos (TQM), cero inventarios (*just in time*).

-Agrupamiento de industrias y crecimiento: construir actividades económicas a través del agrupamiento de industrias las cuales re-usen los desperdicios de una como valor agregado en los insumos de otra.

-Segunda revolución verde: la humanidad no puede esperar que la tierra produzca más, lo que se debe, es hacer más con lo que produce la tierra.

Productividad total y tablas de producción: permite una identificación creativa de grupos de industrias con base en los recursos disponibles que no se usan en procesos de producción específicos.

En general todos los procesos que se requieren en la industria de la construcción generan altos índices de desperdicios de materiales y generan altas emisiones contaminantes del medio ambiente, por lo que es importante que se piense en reducir estos desperdicios y emisiones lo que conlleva comportamientos amigables con el ambiente y ahorros de materiales y por ende económicos.

#### **4.5 NORMAS ISO 14.000**

Las Normas ISO se elaboran mediante un proceso abierto, de negociación y consenso Internacional siendo voluntarias para toda empresa y gobierno que las quiera implementar. La Organización Internacional de Normalización es un organismo no gubernamental con sede en Ginebra, con más de 100 países afiliados entre ellos Colombia, siendo el propósito de este organismo el de elaborar normas de aplicación internacional para productos, actividades y servicios.

Estas normas establecen los requisitos para que una Empresa implemente y mantenga un Sistema de Administración Ambiental, denominado SISTEMA DE GESTIÓN MEDIO

AMBIENTAL(SGA). Forma parte de la Administración General y debe incluir: planificación, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que le permitan desarrollarse, alcanzar, revisar y poner en práctica la Política Ambiental.

La implementación del SGA requiere al interior de la empresa de la creación de una sección o área, cuyo tamaño dependerá de la magnitud de la organización, que funcione como cualquier otro de la organización. Los elementos del Sistema de Control los describe la norma como:

- Compromiso de la Dirección y la Política Ambiental.
- Metas y Objetivos Ambientales.
- Programa de Control Ambiental, integrado por procesos, prácticas, procedimientos y líneas de responsabilidad.
- Auditoría y Acción correctiva, cuya función radica en la entrega de información periódica que permite la realización de revisiones administrativas y asegurar que el SGA funciona correctamente.
- Revisión Administrativa, que es la función ejecutada por la gerencia con el objeto de determinar la efectividad del SGA.
- Mejoría Constante, esta etapa permite asegurar que la organización cumple sus obligaciones ambientales y protege el medio ambiente.

La intención es proporcionar los elementos de un Sistema de Administración Ambiental efectivo, el cual puede ser integrado con otros requisitos gerenciales, para auxiliar a las organizaciones en lograr sus metas ambientales y económicas cuyo fin es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación, en armonía con las necesidades socioeconómicas.

La norma ISO 14.001 es una importante herramienta que puede ser adaptada en los procesos de la construcción con el fin de que sirva de apoyo en la obtención de evidencias, establecimiento de responsabilidades, ejecución de prácticas y procedimientos y mejora continua en la aplicación del SGA.

#### **4.6 NORMATIVIDAD LEGAL / CONCEPTOS COMPLEMENTARIOS**

Un resumen de la normatividad legal y su relación con el medio ambiente se encuentra en Anexo 1 y las definiciones de conceptos complementarios en el Anexo 2.

La normatividad legal existente define los comportamientos que deben ser adoptados en los procesos de la construcción con el fin de que se minimicen los impactos ambientales que esta genera, contribuyendo así a la conservación del medio ambiente. Además, sirve como soporte en la elaboración de presupuestos de obra ya que el costo de la aplicación de estos comportamientos debe ser incluido en cada una de las actividades de obra.

#### **4.7 APLICACIÓN DE LA TEORIA EN LA METODOLOGIA A DESARROLLAR**

Analizadas las teorías aquí expuestas y la información relacionada con el tema encontrado en diferentes medios, se desarrolló este diagnóstico rápido, la cual puede orientar a las empresas en la evaluación inicial y formación de un SGA para la preservación del medio ambiente, debido a que combina los conceptos gerenciales y administrativos con los conceptos técnicos y los conceptos de medio ambiente, que es la combinación que a nuestro juicio debe darse en la práctica para implementar un Sistema de Gestión Ambiental.

Por lo tanto, esta guía para la implementación de sistemas de gestión ambiental se desarrolla recogiendo conceptos que interrelacionados no han sido previamente expuestos en los siguientes puntos:

- En los formatos para el diagnóstico rápido confluyen los esfuerzos para la construcción sostenible basados en la investigación y desarrollo de materiales ecológicos y la administración de la construcción, tomando en cuenta la condición finita de los recursos naturales.

- Hace un especial énfasis al reciclaje, a la recuperación de materiales y a las estrategias económicas.

- Evalúa la construcción desde las fases de diseño, ejecución, uso y funcionamiento hasta el deterioro funcional del producto terminado que origina su destrucción total o rehabilitación.

- Revisa el ciclo de vida de las materias primas utilizadas con el objeto de reducir la generación de residuos y las emisiones.
- Permite la implantación de los conceptos de desarrollo sostenible y construcción verde.
- Está completamente centrado en la industria de la construcción estableciendo aplicaciones totalmente prácticas y toma el Sistema de Gestión Ambiental completo.

## **5. METODOLOGÍA**

El presente proyecto parte del análisis de la teoría Ambiental, de la ecología industrial y de la normativa colombiana en materia medio ambiental y su interacción con los sistemas internacionales de gestión ambiental con el fin de lograr el desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental SGA en las empresas del sector de la construcción.

Con este enfoque, se parte de un caso particular, el desarrollo urbano en la ciudad de Armenia después del sismo del 25 de Enero de 1999, el cual ocasionó un crecimiento acelerado en el desarrollo de proyectos de construcción de vivienda con la utilización de nuevas y tradicionales técnicas de construcción, similares a las que se utilizan en el resto del país. En general un SGA debe comprender dos niveles de aplicabilidad, el primero es el sistema como tal definido por la empresa y un segundo nivel donde la empresa traslada el SGA en la ejecución de los proyectos vivienda que desarrolle, de manera que se garantice: la eficiencia en el uso de recursos, que los diseños de vivienda a ejecutar si se puedan considerar sostenibles, la revisión de los ciclos de vida tanto de materiales como de productos terminados, la evaluación ambiental al inicio, durante y al final de los procesos constructivos. Con el fin de establecer la aplicabilidad de la guía, se realizó una evaluación piloto, no aleatorizada en 5 empresas en tres ciudades: Armenia con dos empresa, Cali con una y Barranquilla con dos; de las cuales 2 eran unipersonales y 3 correspondían a Sociedades Anónimas Simplificadas (S.A.S.), para lograr un nivel de identificación a partir de los resultados obtenidos, los cuales a su vez, deben cumplir con los objetivos planteados. De este modo, el trabajo de grado es investigativo y de tipo aplicado.

Se emplearon fuentes primarias como la recolección de la información, entrevistas y la observación directa para posteriormente realizar un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos. Como fuentes secundarias, se tomaron los procesos y procedimientos existentes en las empresas, los cuales son resultados de la implementación de otra normatividad, como por ejemplo las Normas ISO y / u otro tipo de investigación. Se toma como base, la norma ISO 14001, para cumplir las metas del Desarrollo Sostenible.

## **6. METODOLOGIA PARA APLICAR LA GUIA PARA UN SISTEMA DE GESTION MEDIO AMBIENTAL EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA**

La guía inicia con el establecimiento de la estrategia de negocio que se quiere adoptar frente al medio ambiente y contiene los diferentes pasos que deben seguirse en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001, alineado de forma sinérgica con los objetivos y metas de la organización. Se toman como base los parámetros evaluados en las 5 empresas, encontrando que estas tienen un promedio de 18 empleados por nómina y el resto son subcontratados en forma directa o indirecta de acuerdo al volumen de m<sup>2</sup> contratados de acuerdo al número de viviendas a construir. Todas las empresas subcontratan una parte del proyecto con otras especializadas en un área específica. Ninguna de ellas hace énfasis en el conocimiento o aplicación de normas ambientales, en la única área donde se observa alguna actividad relativa al medio ambiente, es en el depósito de escombros, los cuales normalmente los llevan a las escombreras o en algunos sitios de relleno. Llama la atención que todas las empresas sí manejan programas de seguridad industrial orientados a la protección del empleado pero ningún programa orientado a la protección del medio ambiente como son el control del ruido, de polvos, de gases, lixiviados etc. Ninguna de las empresas demostró tener un programa orientado a conservar y preservar el medio ambiente.

## **6.1 PRESENTACIÓN**

Con la presente guía para un diagnóstico rápido, se busca que las empresas constructoras tengan en el desarrollo de su actividad lo siguiente:

- Adaptabilidad de sus procesos y productos de manera que el impacto causado sea controlado y cada vez sea menor, acorde con las leyes, reglamentos y normas existentes respecto del medio ambiente.
- Integración del SGA con otros requisitos administrativos de manera que se alcance metas económicas y metas ambientales.
- Una guía de diagnóstico rápido, que le permita a la empresa establecer el grado de impacto ambiental en cada proyecto de construcción.

## **6.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES**

El SGA, debe brindar beneficios en la productividad, ahorro de costos, disminución de los desperdicios en materiales preparados; y evitar sanciones, indemnizaciones y los costos de pérdida de imagen. La incorporación del medio ambiente en la gestión empresarial, depende de la situación concreta de la empresa y de sus capacidades, pero se recomienda que el SGA debe tener como base los principios de la norma ISO 14001.

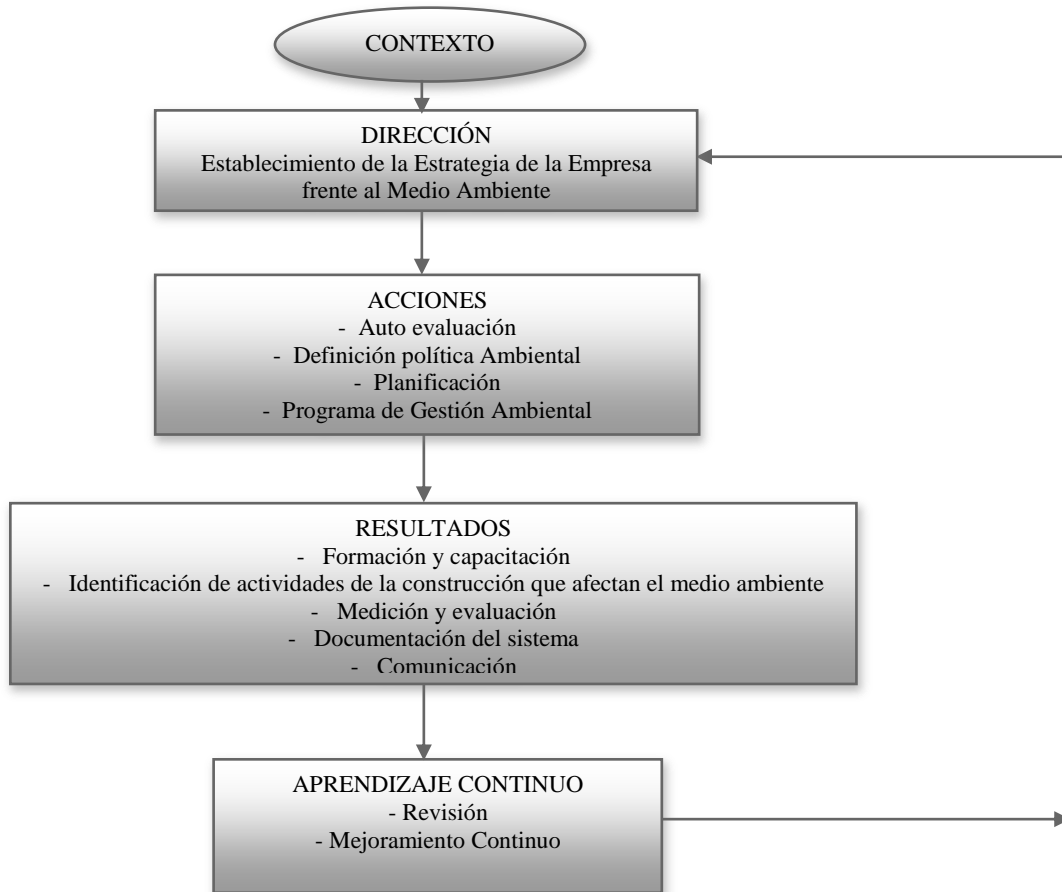
## **6.3 PASOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SGA**

En esta parte se utiliza como herramienta principal, el planeador de desarrollo sostenible, desarrollado por GEMI (*Global Enviromental Management Initiative*) el cual es posible adaptarlo a cualquier tipo de organización y cualquier sector productivo, como lo establece la figura 3. Es importante resaltar que encontramos que la Norma ISO 14.001 debe ser complementada con aspectos prácticos de los procesos de construcción ya que la norma se centra en la parte administrativa dejando descuidada la parte de ejecución de procesos constructivos

### **6.3.1 Contexto**

Con base en la experiencia que tenemos de la ejecución de obras civiles para proyectos de vivienda y en el estudio de la teoría medio ambiental, de la ecología industrial y la normatividad colombiana existente, para esta guía de diagnóstico rápido se desarrollaron 2 formatos (Anexos 3 y 4) y la Tabla 2, los cuales al ser aplicados en las empresas de construcción permite evaluar su conocimiento y estado de la Gestión Medio Ambiental de la compañía orientando hacia unas acciones y actividades específicas (Formato 3). El otro formato incluye dos aspectos básicos, el primero es el Reconocimiento de las Actividades Agrupadas implicadas durante la construcción y su relación con el impacto ambiental (Tabla 2) y el segundo una evaluación entre la actividad – equipos – Impacto ambiental y el programa de control sobre el Impacto ambiental que se tenga (Anexo 4), Estos formatos son fáciles de aplicar y permite en una forma rápida determinar un diagnóstico y unas acciones y actividades a seguir de acuerdo a la Guía (Figura 3)

**Figura 3. Guía para un Sistema de Gestión Medio Ambiental**



Fuente: Desarrollo propio y resultados de la guía aplicada.

### **6.3.2 Direccionamiento**

Las organizaciones deben establecer las estrategias que mejor se acomoden a su negocio, teniendo en cuenta los valores de la empresa, cultura organizacional, tecnología, relación con el cliente y fortalezas, dentro de una visión de responsabilidad total y social la cual incluye los siguientes parámetros, relacionados en la tabla 1

**Tabla 1. Estrategias de direccionamiento**

Clasificación	Estrategias	Especificación
Sociales	Bienestar de empleados	Protección y prevención de los derechos fundamentales de los empleados promoviendo el trato positivo de los empleados y contribuyendo en la calidad de vida de los empleados
	Calidad de Vida	En la comunidad que afecta la empresa se debe trabajar en conjunto con instituciones públicas y privadas para mejorar el bienestar educacional, cultural y socio-económico de la primera.
	Ética en los negocios	En el área de influencia de la empresa, promover la honestidad e integridad en todos los aspectos de hacer negocios
Económicos	Creación de valor para accionistas	Crear valor para los accionistas de la empresa, asegurando el retorno de la inversión, protegiendo los activos de la misma, ampliando la reputación e imagen de la empresa mediante la integración del pensamiento de desarrollo sostenible con las practicas de los negocios
	Desarrollo económico	Construir capacidad de desarrollo económico en las comunidades y regiones en las cuales opere la empresa o en las que operara
Ambientales	Minimización de impactos ambientales	Minimizar y esforzarse por eliminar los impactos ambientales adversos asociados con la operación, productos y servicios
	Protección de recursos naturales	Promover el uso sostenible y la conservación de recursos naturales renovables y el uso sostenible de recursos naturales no renovables

Fuente: World Business Council for Sustainable Development.2011.

Las empresas deben definir el grado de cumplimiento que se está dispuesto a seguir como estrategia del negocio frente al medio ambiente:

**Estrategia de no-cumplimiento.** Cuando la empresa no tiene en sus directrices el cumplir las normas ambientales, solo le interesa la rentabilidad, reducción de costos y frecuentemente su vigencia y constitución está ligado al proyecto.

**Estrategia de cumplimiento.** Limitarse al estricto cumplimiento de la legislación vigente en cada momento. La empresa no puede esperar que su actuación le proporcione una ventaja competitiva frente a otras empresas.

**Estrategia de plus cumplimiento.** Fijar una política Ambiental que supere los requisitos legales en forma pro-activa y acceden a la certificación de los sistemas de gestión Ambiental.

**Estrategia de excelencia Ambiental.** La gestión Ambiental es un ejercicio más de una buena administración del negocio. Los impactos negativos y las emisiones al medio ambiente son defectos en la calidad.

**Estrategia de liderazgo Ambiental.** Pretender ser los primeros en acometer una medida Ambiental es complementaria a las dos anteriores estrategias.

### **6.3.3 Acciones**

#### **6.3.3.1 Definición de política ambiental**

La política ambiental se desarrolla teniendo en cuenta los hallazgos de la revisión inicial, los valores, misión, visión, convicciones de la organización y las exigencias de la empresa, su relación con el personal y con instituciones externas. Esta debe ser definida por la dirección de la empresa e incluir un *compromiso* para la mejora continua y la prevención de la contaminación; cumplir con la legislación ambiental y “otros” requerimientos, los cuales proporcionan un marco de referencia para establecer objetivos y metas como también la implementación, revisión y ajustes de la misma.

#### **6.3.3.2 Desarrollo de un plan**

La planeación táctica que se desarrolle será la encargada de transformar estos riesgos en oportunidades para adaptarse con la mayor rapidez posible al entorno cambiante, generando nuevas ventajas competitivas.

La búsqueda del beneficio para el medioambiente no supone un perjuicio hacia la empresa, por el contrario puede conllevar un incremento considerable de su competitividad, al mejorar sus objetivos financieros y de participación, logrando una mayor calidad de vida y satisfacción para sus cliente, al lograr un incremento acelerado de la demanda por la diferenciación de su producto.

La organización deberá formular un plan para cumplir su política ambiental y para ello se requiere de:

**A) Identificación, registro y evaluación de los aspectos ambientales.**

Manejo de escombros, material reutilizable, material reciclable y basuras. Manejo de obras de concreto y materiales de construcción. Como son la afectación a la cobertura vegetal, la alteración de zonas ambientalmente sensibles, la intervención del espacio público y la generación de ruido entre otras. Manejo de campamentos y almacenes.

**Manejo de residuos líquidos, combustibles, aceites y sustancias peligrosas.** Se relaciona directamente con la posible contaminación del suelo y el agua por el manejo inadecuado de residuos líquidos.

**Residuos sólidos peligrosos.** Establecer restricciones para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición final de residuos sólidos y residuos peligrosos.

**Manejo de vegetación.** Tratamientos silviculturales tales como poda, traslado, poda etc. Los cuales deben llevarse a cabo cumpliendo con la reglamentación existente.

**B) Identificación, registro y evaluación de los impactos ambientales generados por la construcción.** A continuación se describe en forma general, los impactos ambientales que genera la actividad de la construcción: ruido (R), aire (A), agua (W), paisaje (P), residuos (Rs). (ver Tabla 2)

**Ruido:** es cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud ó seguridad de los seres humanos al exceder los niveles y tiempo de exposición permisibles.

**Aire:** contaminación atmosférica: es el fenómeno de acumulación o concentración de contaminantes en el aire, sean estos sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos al medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana, solos, o en combinación, o como productos de una reacción

**Agua:** la construcción produce contaminación del agua con los desechos producidos en sus procesos, el vertimiento de los residuos líquidos de mezclas con cemento o que arrastren arena, los cuales pueden taponar los alcantarillados municipales.

**Paisaje:** los proyectos de construcción no deben deteriorar ni degradar el paisaje a su alrededor, por el contrario, deben contribuir a la restauración paisajística. Se debe incluir el uso de barreras visuales ambientalmente viables, cuando la construcción genere impacto

visual negativo a su alrededor. Estas áreas se destinarán como zonas de espacio público de conservación, recreación, culturales y sociales.

**Residuos:** la mitigación de la contaminación por residuos, contiene como mínimo los siguientes tres aspectos:

- Transporte de los residuos: evitar su derrame o pérdida del material en el transporte.
- Cargue, descargue y almacenamiento
- Disposición final. Seleccionado previamente según normatividad.

**C) Requisitos legales y otros requisitos.** La organización debe establecer un listado de todas las leyes y reglamentos pertinentes, los cuales deben contar con la debida difusión dentro de la empresa, ver Anexo 1.

**D) Criterio de comportamiento interno.** Cuando las normas externas no existan o no satisfagan a la organización, ésta deberá desarrollar criterios de comportamiento interno que ayuden al establecimiento de objetivos y metas ambientales; los cuales deben ser específicas y se establecen en función de los requisitos legales, aspectos medio ambientales, opciones tecnológicas y recursos financieros con que se cuente.

### **6.3.3.3 Programa de Gestión Ambiental**

Se debe establecer un programa dirigido a la totalidad de los objetivos ambientales. Además, para lograr una mayor efectividad la planificación de la gestión ambiental debe integrarse al plan estratégico organizacional.

El programa de gestión medio ambiental debe contener:

- Una estructura administrativa, responsabilidades, organización y autoridad.
- Procesos de controles ambientales del negocio. Procedimientos y controles operativos
- Recursos (personas y sus habilidades, recursos financieros, herramientas)
- Procesos para establecer objetivos y metas para alcanzar políticas ambientales
- Capacitación

- Sistema de medición y auditoría
- Revisión administrativa y panorama general.

**Definición de responsabilidades.** Se deben definir responsabilidades y autoridad para realizar las acciones correctivas y preventivas necesarias y evitar el posible impacto medio ambiental. Se debe contratar a un encargado para el departamento de gestión ambiental, quien tendrá por función única el asegurar que los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental se implementen y además deberá proporcionar al gerente general de informes periódico de la evolución del SGA para supervisión y posterior mejoramiento.

La organización debe contar con una estructura administrativa, responsabilidades, organización y autoridad a cargo del Director de Proyecto y el Residente de Obra.

**Recursos y momentos de alcance de metas.** Se deben asignar los recursos necesarios (personas y sus habilidades, recursos financieros, herramientas) para realizar los procesos y lograr los objetivos y metas para el cumplimiento de las políticas ambientales; los cuales incluyen procedimientos y controles operativos; capacitación; sistema de medición; revisión administrativa y panorama general. Generalmente en construcción las actividades que generan impacto ambiental pueden ser mitigadas durante la ejecución de las mismas, para alcanzar un correcto desarrollo del sistema de gestión medio ambiental.

**Procedimiento para tratamiento de situaciones nuevas.** Deben establecerse planes y procedimientos de emergencia para asegurar la existencia de una respuesta adecuada ante incidentes inesperados o accidentes; establecer y mantener procedimientos que permitan identificar la eventualidad y la respuesta ante accidentes y situaciones de emergencia. De esta forma, la organización debe examinar y revisar, cuando sea necesario, sus procedimientos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, en particular, después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia y debe siempre recopilar información sobre los materiales peligrosos que utiliza.

## **6.3.4 Resultados**

### **6.3.4.1 Identificación de las necesidades de formación y capacitación**

El 80% (4/5) de las empresas encuestadas en la prueba piloto no habían definido una estrategia de negocio ni su política ambiental, igualmente no habían identificado, registrado y evaluado los impactos ambientales generados por la construcción, no conocían los requisitos legales ni habían identificado las actividades de la construcción que impactan el medio ambiente. Solo el 20% desea tener estrategias para Protección del Medio Ambiente y el 100% sí desean Minimizar los Impactos Ambientales de su actividad. Adicional, ninguna de las compañías presentaba una estructura, ni un presupuesto para el manejo de la política ambiental, tampoco habían evaluado sus actividades respecto a cómo inciden o impactan el medio ambiente (Anexo 3).

La anterior situación indica que se debe impartir educación ambiental permanentemente e incorporar criterios ambientales en la selección de personal en todos los niveles de las compañías. La organización debe identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento para todos aquellos empleados cuyo trabajo pueda crear un impacto ambiental significativo en el ambiente. El objetivo de este procedimiento es el de tomar conciencia y estar preparado para responder de forma cotidiana y en caso de alguna emergencia ambiental y evitar apartarse de los procedimientos de operación definidos.

### **6.3.4.2 Identificación de actividades de la construcción que inciden en el medio ambiente**

Dentro de la orientación y capacitación que deben tener las compañías constructoras, es necesario que se orienten sus actividades y procesos, haciendo claridad sobre el tipo de impacto ambiental que puedan genera, las cuales se han podido resumir en la tabla 2. Llama la atención que las S.A.S a pesar de reconocer el impacto ambiental en cada una de las actividades agrupadas, solo una incluye al Medio Ambiente como estrategia de negocio

y como protección de los recursos naturales, todas ellas desean tener una política de cumplimiento, mientras que las empresas unipersonales (2/5) solo reconocen una en un 69% y la otra en un 63% el Impacto Ambiental de sus actividades, posiblemente por lo pequeño de su negocio, a la ubicación urbana de sus construcciones y a la tercerización de alguna de sus actividades.

### **6.3.5 Lista de chequeo del modelo de implementación del SGA**

Dentro de la guía se han definido dos aspectos, inicialmente un diagnóstico orientado a algunas actividades a desarrollar, de acuerdo al Anexo 3, donde se toman tres parámetros claros y fáciles de determinar que son:

- Una evaluación inicial
- Acciones específicas de la compañía
- Programa de gestión ambiental.

Estos parámetros llevan a una serie de acciones y actividades a incluir en el Sistema de Gestión Medio Ambiental que se encuentran descritas en el Anexo 3. Llama la atención que ninguna empresa presenta un comportamiento adecuado frente al medio ambiente y todas deben revisar su política ambiental y estructura, sus gerencias deben asignar recursos adecuados y suficientes para el cumplimiento de la política ambiental y debe recibir asesoramiento y capacitación para determinar y mitigar las actividades que inciden en el medio ambiente

**Tabla 2. Impacto ambiental y Resultados**

No.	IMPACTO AMBIENTAL Y COMBINACIONES	ACTIVIDADES AGRUPADAS	Reconoce=1 No Reconoce=0					%
			EMP 1	EMP 2	EMP 3	EMP 4	EMP 5	
1	Ruido (R.)®	Figuración y armada de hierro, transporte de materiales en la obra, colocación soporte de cielo raso, transporte de carpintería metálica, instalación de carpintería metálica, instalación carpintería de madera, instalación chapas, instalación vidrios, transporte equipos especiales, instalación de equipos especiales	1	1	1	1	1	100%
2	Aire (A)	Limpieza de carpintería metálica, Pintura , corte y acabado de madera, corte de materiales cerámicos, Aseo general	1	1	1	1	1	100%
3	Agua (W)	Curado del concreto, curado de revoque, colocación estuco , mampostería, colocación de pisos, morteros	1	1	1	1	1	100%
4	Paisaje (P)	Cerramiento, campamento.	1	0	1	1	1	80%
5	Residuos (Rs)	Revoque, colocación de cubierta, colocación de cielo raso, descarga de materiales en obra	1	1	1	1	1	100%
6	A, Rs	Excavaciones	0	0	1	1	1	60%
7	A, W	Colocación de tuberías, preparación de morteros de pega, preparación superficies para pintura, limpieza de carpintería metálica	1	1	1	1	1	100%
8	R, Rs	Fabricación de formaletas, desformaleteada	1	1	1	1	1	100%
9	R, A	Colocación de estructura de soporte de cubierta, fabricación de carpintería metálica, descarga de equipos especiales	1	1	1	1	1	100%
10	W, Rs	Mortero de nivelación de pisos, instalación material de acabado de pisos, lechada, colocación de enchapes	1	1	1	1	1	100%
11	R, W, P	ubicación de almacenamiento de materiales	0	0	1	1	1	60%
12	R, A, Rs	Demoliciones, llenos con material de excavación	1	1	1	1	1	100%
13	R, A, W	Fundida de concreto, fabricación de carpintería metálica	1	1	1	1	1	100%
14	A, W, P	Nivelación para obras exteriores	0	0	1	1	1	60%
15	R, A, P, Rs	Descapote y movimiento de tierras	0	0	1	1	1	60%
16	A, W, P, Rs	Colocación de materiales para obras exteriores	0	0	1	1	1	60%
%			69%	63%	100%	100%	100%	

Fuente: Desarrollo propio y resultados de la guía aplicada.

### 6.3.6 Lista de actividades, impacto y programas de prevención y control del impacto ambiental

El Anexo 4 incluye en su gran mayoría, las actividades que pueden desarrollar este tipo de constructoras, las cuales pueden impactar el medio ambiente y orientan a estas compañías a definir y desarrollar los programas, con el objetivo de disminuir su impacto ambiental, conservar el medio ambiente y hacer la construcción, una actividad para lograr mantener el

medio ambiente. Si bien la mayoría son conscientes del impacto que tienen cada función, son pocas las que tienen determinado un control para disminuir el impacto ambiental, prevalece la actividad tradicional orientada a maximizar la utilidad.

## **7. CONCLUSIONES**

La aplicación de la guía para realizar un diagnóstico y la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es fácil y rápida, logra realizar y determinar la situación real de la empresa y en especial mostrar en forma clara las actividades sobre las cuales hay que intervenir y prevenir. Facilita a la dirección de la compañía tomar conciencia e incluirlo dentro de su plan estratégico.

Los criterios y su pertinencia en la formulación de la Guía, se tomaron de las diferentes teorías sobre el Sistema de Gestión Ambiental y se correlacionaron con la normatividad nacional e internacional, la cual fue validada en la prueba piloto.

Los resultados encontrados, demuestran una falta casi total de un SGA en este tipo de empresas analizadas, pero lo que más llama la atención es que no hacen parte de su estrategia y no tienen actividades que mitiguen su impacto ambiental a pesar que de una forma intuitiva logran determinar por cada actividad cual es su impacto ambiental. Al parecer el tamaño de la empresa influye en una mayor actividad orientada a la Gestión Medio Ambiental pero aun este no hace parte de la estrategia de las compañías y de la oferta de valor de las mismas.

La protección del medio ambiente va a ser de vital importancia para el sector de la construcción, debido a que el marco normativo se hace más exigente, el entorno económico, las medidas fiscales y financieras adoptadas por los gobiernos y al entorno sociocultural actual con un fácil acceso a la información, pueden ser un futuro factor determinante para su participación en el mercado y una mayor rentabilidad, es necesario

que la empresa, introduzca la variable ambiental en el pensamiento estratégico como una parte fundamental del entorno empresarial actual, sumado al buen momento por el cual transita la economía Colombiana y la internacionalización de la misma, mas aun cuando empresas Colombianas comienzan a construir en el extranjero.

La guía presenta como fortalezas su fácil aplicabilidad y en especial la determinación sobre qué aspectos se debe trabajar. Entre sus debilidades se encuentra la validación de la misma, la cual se realizó en un grupo reducido, la muestra no es aleatorizada y no se pueden determinar las variables de confusión. Adicionalmente las variables se miden en una escala dicotómica cuyo análisis estadístico es muy limitado.

Los ahorros en costos de producción, debido al buen uso de los recursos, disminuyen los costos legales como sanciones o indemnizaciones por incumplimiento de normatividad y adicionalmente, se proyecta una imagen positiva en el cliente, cada vez más consciente de la importancia de los productos con certificación ambiental.

La protección del medio ambiente es una inversión de largo plazo, dado que se evita la generación del impacto Ambiental mediante el rediseño de productos, procesos y estructura operativa de la empresa.

La preocupación por el medio ambiente y el desarrollo sostenible se ha generalizado en las sociedades desarrolladas, constituyendo un nuevo entorno competitivo y la gestión Ambiental puede proporcionar una mejora de la competitividad. La estrategia dependerá tanto del factor Ambiental como de sus propios recursos y capacidades.

La diferenciación del producto es de suma importancia en una empresa que implementa al interior de su organización prácticas de certificación de calidad ambiental, debido a que los atributos ecológicos dados al producto o proceso productivo, potencian la imagen de compañía, mediante la creación de una imagen de empresa / producto verde. La oferta de

creación de valor ambiental comienza a ser criterio importante para consolidarse en el sector.

## **8. RECOMENDACIONES.**

Es necesario en una próxima etapa, el poder tener una muestra más amplia y aleatorizada de empresas, la cual debe incluir otras variables en la cuales se pueda categorizar de acuerdo al número de metros y viviendas construidas, número de empleados a termino indefinido y temporales, nivel de ventas en valores y su rentabilidad.

Las variables deben tener una forma de medición más amplia a la dicotómica, debemos llegar al nivel cuantitativo preferiblemente.

Se debe tomar un estándar de comparación a nivel local, nacional, regional y global.

Se debe intentar medir que tan costo efectivo resulta la implementación de un Sistema de Gestión Medio Ambiental en Colombia y así poder determinar cuál es su impacto en la conservación del medio ambiente.

**Nota de confidencialidad:** los nombres de las empresas han sido modificados para garantizar la confidencialidad de las mismas y no corresponden a los nombres de las sociedades comerciales constituidas legalmente y vigentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Europea del Medio Ambiente. [en línea]. Disponible en [http:// www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int), recuperado el 10 de agosto de 2011.
2. Allenby, Braden R., Graedel, Thomas E. (1995). *Industrial Ecology*. Englewood Cliffs N.J.: Prentice Hall.
3. Rolando Fournier-Zepeda. Vivienda Ecológica: La tercera piel. Coordinador Programa I&D CIVCO-ITCR. Red Eco-Sur Costa Rica.
4. James H. Gilmore – B. Joseph Pine II (compiladores). *Maeketing 1\*1: Cada cliente es un mercado*.
5. Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles. [en línea]. Disponible en [http:// www.sustainable-cities.org](http://www.sustainable-cities.org), recuperado el 10 de agosto de 2011.
6. CAMACOL. (Agosto de 2010). *La vivienda 2011 - 2014: “El Gran Salto” en la producción habitacional*. Informe Económico. Bogotá.
7. CAMACOL. (Agosto de 2011). *La locomotora de vivienda en marcha. Balance de la actividad edificadora en el primer semestre de 2011*. Informe Económico. Bogotá.
8. CAMACOL. (Marzo de 2011). *Entendiendo el PIB de edificaciones*. Informe Económico.
9. Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible. [en línea]. Disponible en [http:// www.wbcscd.ch](http://www.wbcscd.ch), recuperado el 18 de agosto de 2011.
10. Departamento Técnico Administrativo Del Medio Ambiente “DAMA”. [en línea]. Disponible en <http://www.dama.gov.co>, recuperado el 05 de octubre de 2011.
11. Empresas Publicas de Medellín 2011 [en línea]. Disponible en <http://www.epm.gov.co>
12. Blanchard, O. (2.000), *Macroeconomía*, Prentice Hall. Segunda Edición
13. Global Enviromental Management Initiative “GEMI”. [en línea]. Disponible en <http://www.gemi.org>, recuperado el 11 de julio de 2011.
14. Mesa, R. J. (2.000), *Aproximaciones al estudiode la política económica en Colombia: Indicadores e instrumentos*, Documento Docente, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia.
15. Greenpeace. [en línea]. Disponible en [http:// www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es), recuperado el 26 de junio de 2011.
16. Instituto Nacional de Vias “INVIAS”. [en línea]. Disponible en <http://www.invias.gov.co>, recuperado el 24 de julio de 2011.
17. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales “IDEAM”. <http://www.ideam.gov.co>, recuperado el 30 de mayo de 2011.
18. ICONTEC. 2011 Norma ISO 9.000. Bogotá
19. ICONTEC. 2011. Norma ISO 14.001. Bogotá
20. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. [en línea]. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co>, recuperado el 08 de Octubre de 2011.
21. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Formato de revisión e información de proyecto. Resolución 1002 de 2010.
22. Programa de las Naciones Unidas. [en línea]. Disponible en : [http:// www.unep.org](http://www.unep.org), recuperado el 16 de agosto de 2011.
23. Tamayo y Tamayo, Mario. (1999). *.El proceso de la investigación científica*. Tercera edición. México D.F. Editorial Limusa, S. A. de C. V.

24. Tamayo y Tamayo, Mario. (1996). *Metodología formal de la investigación científica*. Segunda edición. Bogotá: Limusa S. A.
25. World Business Council For Sustainable Development. [en línea]. Disponible en <http://www.wbcsd.org>, recuperado el 19 de mayo de 2011.
26. *ZERI*. [en línea]. Disponible en [http:// www.zeri.org](http://www.zeri.org), recuperado el 22 de julio de 2011.

## Anexo 1. Principales normas y leyes colombianas relacionadas con el medio ambiente

<b>NORMAS Y LEYES</b>	<b>OBJETIVO Y RELACION CON MEDIO AMBIENTE</b>
<b>Ley 23 de 1973.</b>	Sobre prevención de la contaminación del medio ambiente y define los principios de la legislación ambiental en cuanto a recursos de aire, agua y suelo.
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	<b>Código nacional de los recursos naturales.</b> Su objetivo es lograr la preservación, la restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y la utilización racional de los recursos naturales, bajo criterios de equidad que aseguren el desarrollo del hombre y aumenten su calidad de vida.
<b>Decreto 1541 de 1978</b>	"De las aguas no marítimas".
<b>Resolución 8321 de 1983</b>	Sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
<b>Decreto 1594 de 1984</b>	Reglamenta parcialmente en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
<b>Resolución 2308 de 1986</b>	Por la cual se adopta un procedimiento para análisis de la calidad del aire.
<b>Ley 99 de 1993</b>	Mediante esta ley se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto 1753 de 1994</b>	Define y reglamenta la expedición de licencias ambientales.
<b>Resolución 0541 de 1994</b>	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
<b>Decreto 0948 de 1995</b>	Se relaciona con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
<b>Resolución 005 de 1996</b>	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

## **Anexo 2. Glosario**

**Auditoría Ambiental:** instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del funcionamiento de la organización, destinados a proteger el medio ambiente con la finalidad de facilitar el control, de las prácticas que pueden tener un impacto sobre el medio ambiente y evaluar su adecuación a las políticas Ambientales de la organización(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Evaluación Ambiental:** el análisis preliminar global de los problemas, efectos y resultados en materia de medio ambiente de las actividades de una organización(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Impacto Ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante total o parcialmente de los, productos o servicios(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Licencia ambiental.** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra, proyecto o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la misma, de los requisitos que ésta establezca, en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos e impactos ambientales que genere dicha obra, proyecto o actividad autorizada.(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Meta Ambiental:** requisito detallado de actuación, cuantificable y aplicable a la organización o a parte de la misma, resultante de los objetivos Ambientales y orientada a cumplirlos(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Objetivo Ambiental:** tiene su origen en la política Ambiental que una organización se marca a sí misma y que está cuantificado siempre que sea posible.

**Política Ambiental:** los objetivos generales y principios de acción de una organización respecto del medio ambiente, incluido el cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios pertinentes relativos al medio ambiente(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Programa Ambiental:** actividades y objetivos específicos de una organización para garantizar una mayor protección del medio ambiente en el que opera, incluye la descripción de las medidas adoptadas o previstas para alcanzar tales objetivos y algunos de los plazos fijados para la implantación de dichas medidas(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

**Sistema de gestión Ambiental:** parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar e implantar la política Ambiental(ISO 14001)

## Anexo 3. Formato de Evaluación Inicial, Acciones, Programa, Actividades y Resultados

NOMBRE DE LA EMPRESA	EMP 1	EMP 2	EMP 3	EMP 4	EMP 5	TOTAL	PROMEDIO / %
CIUDAD	Cali	Barranquilla	Barranquilla	Armenia	Armenia	5	
TIPO DE EMPRESA	Unipersonal	Unipersonal	S.A.S	S.A.S	S.A.S		
EMPLEADOS A TERMINO INDEFINIDO	5	7	45	18	13	88	17,6
<b>I-. EVALUACION INICIAL</b>							
1- La empresa ha establecido su estrategia de negocio frente al medio ambiente:							
SI	0	0	0	1	0	1	20%
NO	1	1	1	0	1	4	80%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.1</b>						0	0%
2- La estrategia de negocio frente al medio ambiente establecida por la empresa es para:						0	0%
Minimizar Impactos Ambientales	1	1	1	1	1	5	100%
Protección de Recursos Naturales	0	0	0	1	0	1	20%
3- Esta estrategia es de:						0	0%
No cumplimiento	1	1				2	40%
De cumplimiento			1	1	1	3	60%
De plus de cumplimiento						0	0%
De excelencia medio ambiental						0	0%
De liderazgo medio ambiental						0	0%
<b>II-. ACCIONES ESPECIFICAS</b>							
1- La empresa ha definido su política ambiental?						0	0%
SI	0	0	0	1	0	1	20%
NO	1	1	1	0	1	4	80%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.2</b>						0	0%
2- Dentro de la planificación para cumplir con la política ambiental, la empresa ha:						0	0%
a- Identificado, registrado y evaluado los aspectos						0	0%
SI	0	0	0	1	0	1	20%
NO	1	1	1	0	1	4	80%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.3</b>						0	0%
b- Identificado, registrado y evaluado los impactos ambientales generados por la construcción						0	0%
SI	0	0	0	1	0	1	20%
NO	1	1	1	0	1	4	80%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.4</b>						0	0%
3- Conoce los requisitos legales medio ambientales que debe cumplir?						0	0%
SI	0	0	0	1	0	1	20%
NO	1	1	1	0	1	4	80%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.5</b>						0	0%
<b>III-. PROGRAMA DE GESTION MEDIO AMBIENTAL</b>							
1- La estructura administrativa esta acorde con la política medio ambiental?						0	0%
SI	0	0	0	0	0	0	0%
NO	1	1	1	1	1	5	100%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.6</b>							
2- La empresa ha asignado los recursos (Financieros y de personal) para el cumplimiento de la política medio ambiental?						0	0%
SI	0	0	0	0	0	0	0%
NO	1	1	1	1	1	5	100%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.7</b>							
3- Se han identificado las actividades de la construcción que inciden en el medio ambiente y como impactan al mismo?						0	0%
SI	0	0	0	0	0	0	0%
NO	1	1	1	1	1	5	100%
<b>*SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA VAYA AL PUNTO IV.8</b>							
<b>IV-. ACCIONES Y ACTIVIDADES</b>							
1- La empresa debe comenzar por establecer su estrategia de negocio frente al medio ambiente.	1	1	1	0	1	4	80%
2- La empresa debe definir su Política Ambiental	1	1	1	0	1	4	80%
3- La empresa requiere de asesoramiento y capacitación para identificar los aspectos ambientales.	1	1	1	0	1	4	80%
4- La empresa requiere de asesoramiento y capacitación para identificar los impactos ambientales generados por la	1	1	1	0	1	4	80%
5- La empresa requiere de asesoramiento y capacitación para identificar los requisitos legales a cumplir medio	1	1	1	0	1	4	80%
6- Se debe revisar la política ambiental y la estructura administrativa de la empresa	1	1	1	1	1	5	100%
7- Se debe exigir a la gerencia general la asignación de recursos adecuados y suficientes para el cumplimiento de la política ambiental.	1	1	1	1	1	5	100%
8- La empresa requiere de asesoramiento y capacitación para identificar las actividades de la construcción que inciden en el medio ambiente.	1	1	1	1	1	5	100%
9- Si todas las respuestas son afirmativas, la empresa tiene un comportamiento adecuado frente al medio ambiente.	0	0	0	0		0	0%

## Anexo 4. Actividades de la Construcción que inciden en el Medio Ambiente y Resultados

CAPITULO	ACTIVIDAD	EQUIPOS Manuales (M), Mecánicos (Mc), Herramientas (H)	IMPACTO AMBIENTAL Ruido (R), Aire (A), Agua (W), Paisaje (P), Residuos (Rs)	Tiene programa de control para el impacto ambiental Si=1 No=0					
				EMP 1	EMP 2	EMP 3	EMP 4	EMP 5	%
Preliminares	Localización y replanteo	M, H	No	0	0	0	0	0	0%
	Cerramiento	H	P	1	1	1	1	1	100%
	Campamento	M, H	P	1	1	1	1	1	100%
	Determinación lugar almacenamiento materiales y equipos	No	R, W, P	0	0	1	1	1	60%
	Descapote	Mc, H	R, A, P, Rs	0	0	1	1	1	60%
	Movimiento de tierra	Mc, H	R, A, P, Rs	0	0	1	1	1	60%
Cimentación	Demoliciones	Mc, M, H	R, A, Rs	0	0	0	0	0	0%
	Excavaciones	H	A, Rs	0	0	1	1	1	60%
	Figuración y armada de hierro	H	R	0	0	1	1	0	40%
Desagües e Instalaciones Subterráneas	Fundida de concreto	Mc, H	R, A, W	0	0	0	1	0	20%
	Excavaciones	H	R, A, Rs	0	0	1	1	1	60%
	Cajas de inspección	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Colocación de tuberías	H	A, W	0	0	0	0	0	0%
Estructura	Pruebas y ensayos	M, H	No	0	0	0	0	0	0%
	Lenos con material de excavación	H, Mc	R, A, Rs	1	1	1	1	1	100%
	Figuración y armada de hierro	H	R	0	0	0	0	0	0%
	Elaboración y colocación de formaletas	M, H	R, Rs	0	0	0	0	0	0%
	Fundida de concreto	Mc, H	R, A, W	0	0	0	1	0	20%
Mampostería	Curado del concreto	H	W	0	0	0	1	0	20%
	Desformaletada	H	R, Rs	1	1	1	1	1	100%
	Descarga de materiales	H	R	0	0	0	0	0	0%
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, Mc	R	0	0	0	0	0	0%
Revoque (Repello - pañete)	Replanteo	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Preparación de mortero de pega	H	A, W	0	0	1	1	0	40%
	Colocación de ladrillos	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Revocar	H	Rs	0	0	0	0	0	0%
Instalaciones hidro-Sanitarias	Curado del revoque	H	W	0	0	1	1	0	40%
	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, Mc	R	0	0	0	0	0	0%
	Replanteo	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Colocación de tuberías	M, H	A, W	1	1	1	1	1	100%
	Pruebas y ensayos	M, H	No	0	0	0	0	0	0%
Instalaciones Electricas	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, H	R	0	0	0	0	0	0%
	Replanteo	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Colocación de tuberías	M, H	A, W	1	1	1	1	1	100%
Cubierta	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, H	R	0	0	0	0	0	0%
	Colocación elementos de soporte de cubierta	M, H	R, A	0	0	0	1	0	20%
	Colocación de cubierta	H, M	Rs	1	1	1	1	1	100%

CAPITULO	ACTIVIDAD	EQUIPOS Manuales (M), Mecánicos (Mc), Herramientas (H)	IMPACTO AMBIENTAL Ruido (R), Aire (A), Agua (W), Paisaje (P), Residuos (Rs)	Tiene programa de control para el impacto ambiental Si=1 No=0					%	
				EMP 1	EMP 2	EMP 3	EMP 4	EMP 5		
Pisos	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H, M	No	0	0	0	0	0	60%	
	Preparación de mortero para nivelación	H	A, W	0	0	1	1	1	60%	
	Mortero de nivelación	H	W, Rs	0	0	1	1	1	60%	
	Colocación material de acabado de pisos	H	W, Rs	0	0	0	0	0	0%	
	Lechada	H	W, Rs	1	1	1	1	1	100%	
Enchapes	Descarga de materiales	H, M	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H, M	No	0	0	0	0	0	0%	
	Preparación de mezcla para pega de enchape	H	A, W	0	0	0	0	0	0%	
	Colocación enchape	H	W, Rs	1	1	1	1	1	100%	
	Lechada	H	W, Rs	1	1	1	1	1	100%	
Cielo rasos	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H, M	No	0	0	0	0	0	0%	
	Colocación elementos de soporte de cielo raso	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
	Colocación de material acabado de cielo raso	M, H	Rs	0	0	0	0	0	0%	
Carpintería Metálica	Fabricación de elementos metálicos	Mc, M, H	R, A	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de elementos metálicos a la obra	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
	Instalación de elementos metálicos	H, M	R	0	0	0	0	0	0%	
Carpintería de Madera	Fabricación de elementos en madera	M, H	R, A, W	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de elementos en madera a la obra	M, H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H, M	No	0	0	0	0	0	0%	
	Instalación de elementos en madera	M, H	R	1	1	1	1	1	100%	
Pintura	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Preparación de superficies	H	A, W	0	0	0	0	0	0%	
	Colocación de estuco	H	W	1	1	1	1	1	100%	
	Colocación material de acabado	H	A, W	1	1	1	1	1	100%	
	Limpieza de elementos metálicos	H	A	0	0	0	0	0	0%	
	Pintura de acabado elementos metálicos	M, H	A	0	0	0	0	0	0%	
	Limpieza de elementos en madera	H	A, W	0	0	0	0	0	0%	
Cerrajería	Pintura de acabado elementos en madera	M, H	A	0	0	0	0	0	0%	
	Descarga de materiales	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Instalación de chapas y cerraduras	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
Vidrios	Descarga de materiales	M, H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
	Instalación de vidrios	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
Equipos especiales	Descarga de equipos	Mc, M	R, A	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de equipos dentro de la obra	Mc, M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
	Instalación de equipos	M, H	R	0	0	0	0	0	0%	
Obras exteriores	Nivelación	M, H	A, W, P	0	0	0	0	0	0%	
	Descarga de materiales	H	Rs	0	0	0	0	0	0%	
	Transporte de materiales dentro de la obra	M, H	No	0	0	0	0	0	0%	
	Colocación de materiales	H	A, W, P, Rs	1	1	1	1	1	100%	
				%	16%	16%	28%	34%	24%	