

COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Autor:

JULIÁN STEBAN ACOSTA ACERO

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE ECO-INNOVACIÓN EN EL
SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO

Trabajo para la Línea de Investigación “Realidad”

Bogotá, 2014

COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Autor:

JULIÁN STEBAN ACOSTA ACERO

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE ECO-INNOVACIÓN EN EL
SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO

Escuela de Administración

Programa: Administración de Negocios Internacionales

Trabajo para la Línea de Investigación “Realidad”

Tutor:

CLARA INÉS PARDO MARTÍNEZ

Bogotá, 2014

Contenido

INTRODUCCIÓN	9
1. MARCO TEÓRICO	12
1.1. Contexto Histórico y Evolución del término Eco-Innovación.....	12
1.1.1. La visión neoclásica.....	13
1.1.2. Los “Visionarios”	13
1.2. Definiciones de Eco-Innovación, Eco-eficiencia y Desarrollo Sostenible	14
1.3. Implementación de modelos y programas para el cuidado ambiental a través de la eco-innovación en el mundo	16
1.3.1. ONUDI	16
1.3.2. EUROPA 2020	17
1.3.3. ETAP	17
1.4. Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental.....	18
1.5. Ejemplos de Eco Innovación a nivel mundial.....	19
1.5.1. Nanotecnología eco innovadora. OpenMS.....	19
1.6. Desarrollo de la Eco-eficiencia y Eco-innovación en Colombia.....	21
1.7. Marco Legal en Colombia	22
1.8. La protección de los recursos naturales en Colombia	27
1.9. Implementación de la Eco-innovación dentro de una organización basada en la protección de los recursos naturales en Colombia	28
2. METODOLOGÍA	30
2.1. Diagnóstico de la innovación en Colombia	30
2.2. Retos para la implementación satisfactoria de la Eco-innovación en Colombia.....	31
2.2.1. Reto # 1: Evidenciar frente a los demás la necesidad y beneficio de la implementación de procesos y productos eco-innovadores	31
2.2.2. Reto # 2: Mejorar los canales de distribución y comercialización en el mercado de productos eco-innovadores.....	32
2.3. Variables para el desarrollo y control de la Eco-innovación	32
3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ECO-INNOVACIÓN A SAINT-GOBAIN ABRASIVES.....	36
3.1. Historia SAINT-GOBAIN ABRASIVES	36
3.2. Estrategia Corporativa	37
3.2.1. Misión.....	37

3.2.2.	Visión.....	37
3.3.	Responsabilidad Social Empresarial.....	37
3.4.	Planta de recubiertos Saint-Gobain Colombia.....	38
3.5.	Familia de productos	41
3.6.	Proceso de producción de Abrasivos Recubiertos.....	41
4.	MODELO TEÓRICO DE ECO-INNOVACIÓN EN SAINT-GOBAIN ABRASIVES COLOMBIA.....	43
5.	CINCO RETOS AMBIENTALES ENFOCADOS A LA ECO-INNOVACIÓN	45
5.1.	Objetivo Medio Ambiente	46
5.2.	Objetivo Materia Prima y Residuos	46
5.3.	Objetivo Energía, Emisiones de aire y Cambio climático	54
5.4.	Objetivo de extracción y descarga de agua.....	55
5.5.	Objetivo de biodiversidad y uso del suelo.....	55
5.6.	Objetivo sobre accidentes y daños ambientales.....	55
6.	CONCLUSIONES.....	57
	BIBLIOGRAFÍA	60

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Análisis para la implementación de Eco-innovación Saint-Gobain Abrasives	33
Ilustración 2. Niveles de impacto desde la perspectiva de la eco-innovación	34
Ilustración 3. Planta recubiertos.....	39
Ilustración 4. Planta recubiertos.....	40
Ilustración 7. Componentes de lijas abrasivas	42
Ilustración 8. Diagrama de proceso de fabricación.....	42
Ilustración 9. Política EHS.....	43
Ilustración 10. Cinco retos ambientales	45
Ilustración 11. Orillo de lija	47
Ilustración 12. Residuo de orillo apilado	47
Ilustración 13. Estrategia para la implementación de procesos eco innovadores	48
Ilustración 14. Flujograma de variables.....	50
Ilustración 15. Lija ANTES del proyecto	51
Ilustración 16. Lija DESPUÉS del proyecto.....	51
Ilustración 17. Jumbos de producto terminado	52
Ilustración 18. Modificación proceso de corte.....	53
Ilustración 19. Corte de lija.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de Eco-innovación	15
Tabla 2. Definiciones de Eco-eficiencia	15
Tabla 3. Definiciones de Desarrollo Sostenible.....	15
Tabla 4. Normatividad sobre el recurso atmosférico	23
Tabla 5. Normatividad sobre el recurso hídrico.....	24
Tabla 6. Normatividad sobre residuos sólidos.....	26
Tabla 7. Principios EHS.....	44

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es presentar un modelo de implementación, aplicación y medición de diferentes procesos de eco-innovación al interior de una empresa. Para lograr este fin, se presenta una estructura donde se evalúan los procesos productivos del sector industrial colombiano y su relación con la eco-innovación, esto para realizar un filtro dentro de la propuesta y poder dirigir el proyecto a empresas idóneas para adoptar un modelo eco-innovador.

Este modelo está basado en diferentes métodos de desarrollo de conceptos como lo son la innovación, el desarrollo sostenible y un término que en los últimos tiempos ha venido tomando fuerza dentro del sector empresarial mundial, el término Eco-amigable. Este término será entonces una base para la relación de los procesos productivos con la adaptación de la eco-innovación para generar un desarrollo sostenible referente al ambiente y un posicionamiento empresarial industrial dentro de un mercado altamente competitivo.

Ahora bien, es necesario entender que los procesos productivos están ligados a la obtención de materias primas y el uso de energía. Factores que están totalmente ligados al medio ambiente, ya que de estos se desprenden el desarrollo de productos, transporte, uso y reciclaje de los mismos. Procesos en los cuales la eco-innovación puede favorecer la efectividad de las etapas y la preservación del medio ambiente. (InnoCámaras, 2014)

Hoy en día, las empresas en su afán por acaparar mercados y crecer económica e industrialmente deciden generar procesos productivos con un máximo desempeño sin tener en cuenta las contraindicaciones que tiene el generar dichos procesos, de allí que sus indicadores se han basado en economías altamente competitivas que dejan de lado el aspecto social y ambiental, que en últimas es el directo afectado con esta lucha por el posicionamiento. (Accenture, 2010)

Ahora bien, es de suprema importancia recalcar la necesidad de la implementación de un término que define el comportamiento idóneo de una organización en lo que hace referencia a su proceso productivo y a la preocupación y preservación del medio ambiente, además de otros factores que resaltan el desempeño de una compañía. Estamos hablando del término de *Triple Bottom Line* o *Triple Resultado*.

El estudio de investigación que se documenta a continuación, representa los resultados de una investigación sobre el tema de la implementación de la Eco-innovación en Colombia enfocada también a la aplicación del término antes mencionado.

Esta investigación tiene como eje fundamental la necesidad del estudio de modelos de Eco innovación que permitan mejorar el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la reducción del impacto y agotamiento de los mismos por parte del sector industrial en Colombia, ya que modelos ya establecidos en otras partes del mundo demuestran que la Eco innovación y Eco eficiencia generan un impacto positivo no solo para el ambiente sino para las empresas que deciden implementar dichos procesos; lo que trae como beneficio primordial el desarrollo sostenible del medio ambiente y la reducción en índices de contaminación y agotamiento de recursos naturales.

La implementación de estos procesos está fundamentada en diferentes estudios y organizaciones, que preocupadas por el futuro del medio ambiente han decidido generar propuestas que conlleven al beneficio mutuo entre sector industrial y naturaleza. Sin embargo, muchas de estas propuestas y grupos en pro de los recursos naturales, no han sido del todo divulgados y resulta necesario crear modelos piloto que permitan estudiar la factibilidad para la implementación de procesos eco innovadores al interior de una empresa.

Para ello, este proyecto busca asociar algunos casos de estudio e hipótesis planteadas referentes al tema para poder generar un modelo piloto que abarque algunos indicadores para el estudio de factibilidad y logre también identificar qué se necesita para generar un desarrollo sostenible del medio ambiente dentro del sector industrial colombiano.

Por tanto, se realiza una ardua investigación donde se toma como base el modelo de la Comisión Europea del Plan De Acción Sobre Eco innovación (Comisión Europea, 2011), que hace parte de un modelo implementado en sociedades industriales altamente competitivas a nivel mundial. Sin embargo, más allá de querer investigar este modelo, la idea es poder plantear un modelo piloto para el caso industrial colombiano, por ello la tarea realizada consiste en buscar al interior del país, cómo está implementado el término de Eco innovación y los alcances que tiene dentro de las grandes empresas que operan en Colombia.

Para ello, se realizó un diagnóstico para entender y clasificar por sectores, los niveles de integración dentro de una organización para el desarrollo del modelo, ya que el fin último de la investigación es generar un plan de acción diseñado para los sectores más representativos tanto en mercados como en niveles de contaminación y ejecución de planes de protección ambiental, ya que son estos los que tienen más industrias grandes y no en gran proporción las pequeñas empresas las que representan una gran amenaza para el medio ambiente.

Entonces, esta investigación maneja una estructura diferente al analizar con un caso real la aplicación de la eco-innovación al interior de una empresa de alto posicionamiento dentro del mercado industrial colombiano y su posterior evaluación a futuro de la aplicación de los métodos propuestos, bajo la pregunta en la que se basa este trabajo la cual es qué tan factible es para una empresa implementar procesos de Eco-innovación dentro de su cadena de producción.

A partir de esto, este trabajo se divide en tres secciones que buscarán guiar la teoría y el proceso práctico de la eco innovación, de allí que la primera parte de esta investigación trata toda la evolución histórica del término. Luego se identifica toda la legislación mundial referente a la implementación de la eco innovación, para luego dar paso a la aplicación del término a un caso real de la industria colombiana, donde se observa cómo un proceso productivo, después de ser analizado según su impacto ambiental, puede ser modificado, trayendo a la empresa un beneficio no solo ambiental, sino económico y productivo.

1. MARCO TEÓRICO

En esta primera sección se desarrollarán los fundamentos teóricos e históricos referentes al término eco innovación, desarrollando un esquema que permite ver la evolución del término y las diferentes posiciones que giran en torno a la aplicación de procesos que tengan como fin último la preservación de los recursos naturales.

A su vez se plantea la diferencia que existe entre eco innovación, eco eficiencia y desarrollo sostenible; para poder crear un punto de partida para el análisis de factibilidad de la implementación de proceso eco innovadores dentro de una industria.

Siguiendo esta temática está expuesta también la legislación y casos aplicados a nivel mundial relacionados directamente con la eco innovación y el uso de tecnologías novedosas para el cuidado del medio ambiente. Concluyendo así la sección con el análisis del escenario colombiano frente al uso de tecnología innovadoras para el cuidado del medio ambiente y las leyes que rigen actualmente a las organizaciones en lo referente a la reducción del impacto ambiental dentro de sus procesos productivos.

1.1. Contexto Histórico y Evolución del término Eco-Innovación

En el mundo, el desarrollo de la eco-eficiencia dentro de los procesos productivos de grandes empresas del mercado global, ha permitido la formación de un nuevo término que se adapta a la necesidad de saber aprovechar los recursos naturales a través de la innovación en la cadena productiva y productos terminados con relación al medio ambiente. (Ramos, 2001) Este término se denomina Eco-innovación, catalogado muchas veces dentro del mismo significado del concepto de desarrollo sostenible pero que en realidad abarca un campo más profundo dentro de las industrias, por lo que es de vital importancia analizar el carácter histórico del término y las diferentes etapas de evolución a las que se ha enfrentado (Ministerio del Medio Ambiente de Perú, 2013).

La relación entre sostenibilidad del entorno, desarrollo económico y competitividad estaba en un nuevo debate, donde muchas teorías trataban de defender cada factor sin pensar en la relación que podían tener para poder evolucionar de una manera más

concreta. Algunos de estos pensamientos estaban fundamentados a través de la historia, los más importantes fueron:

1.1.1. La visión neoclásica

Relacionada con el entorno y la competitividad: de acuerdo con este punto de vista, el propósito de la regulación ambiental es maximizar el bienestar social, por lo que las empresas contaminantes responsables de los costos negativos que ellas mismas producen deben ser aquellas que tomen medidas correctivas sobre el mercado (Ramos, 2001). Como consecuencia, las políticas ambientales pueden tener un impacto adverso en la competitividad, en la medida en que la regulación impone costos adicionales a las empresas. Estos costos pueden ser de bastante preocupación para las empresas que perjudican el entorno donde se desarrollan, ya que la proporción de los costos ambientales frente al costo total de producción es considerablemente alto, dependiendo de los sectores industriales en los que se aplica (Ramos, 2001).

1.1.2. Los “Visionarios”

Adoptan un punto de vista con una perspectiva más dinámica de la relación entre sostenibilidad y competitividad, donde le asignan un papel fundamental en el cambio tecnológico y la innovación. Un mejor desempeño ambiental puede conducir a reducir los costos de producción y mejorar la competitividad mediante una mayor eficiencia, productividad y nuevas oportunidades de mercado (Ramos, 2001). De acuerdo con la hipótesis de Porter (1990), las más estrictas normas medioambientales podría obligar a las empresas contaminantes a buscar innovaciones para reducir el costo de cumplimiento y producción, mejorar la competitividad de la empresa, lo que conduce a una relación positiva entre el desempeño ambiental y el desempeño económico (Ramos, 2001). Además de esto, las empresas pueden obtener ventajas para lograr ser las primeras comercializadoras de innovación en sí mismas a través de la creación de nuevos mercados o segmentos de mercado. Entonces, si se cuenta con políticas ambientales bien diseñadas, se puede ayudar a las empresas a descubrir sus ineficiencias y las fuentes de ventajas

comparativas, las diferentes formas de promoción de la innovación y el desarrollo de un pensamiento creativo (Ramos, 2001).

Al ser un término relativamente actual, la palabra Eco-innovación no desarrolla una historia completa desde tiempos pasados, de allí que se haga una relación válida entre desarrollo sostenible y eco-eficiencia, dos términos que al igual que la eco-innovación serán descritos a continuación.

1.2. Definiciones de Eco-Innovación, Eco-eficiencia y Desarrollo Sostenible

La Eco-innovación es un concepto relativamente nuevo e indefinido, por lo que no se identifica una historia completa del desarrollo del concepto. Sin embargo, muchos autores han coincidido en los términos que describen a esta nueva forma de acción en pro del medio ambiente (Eco-Innova, Fundación Galicia Europa, 2014).

Algunas de estas definiciones no han sido descritas por un autor, es decir, gracias a la preocupación de diferentes países por el cuidado del medio ambiente, se han generado grupos que promueven el cuidado y protección del medio ambiente, de allí que el término de Eco-innovación también sea estudiado por ellos y se defina de acuerdo a los planes y desarrollos estructurales definidos por cada estamento (Eco-Innova, Fundación Galicia Europa, 2014).

De la relación entre estos tres términos se desprende una serie de conjunciones que estructuran un concepto que va ligado única y exclusivamente al medio ambiente, claro está, relacionado con procedimientos ejecutados por los seres humanos que desencadenan consecuencias que activan la aplicación y la necesidad de implementación de la eco-eficiencia y la eco-innovación, para que se logre el fin último que es un desarrollo sostenible en pro del cuidado y preservación del medio ambiente.

Si bien muchas veces los conceptos son confundidos o son mal aplicados, todos van encaminados a un bien común, es decir, todos tienen relación entre sí, por lo que el problema se genera en la aplicación de conceptos y su respectivo control, pero es necesario recalcar que así como puede ser una mala ejecución o aplicación del concepto,

esto se deriva del poco conocimiento que se tiene sobre el tema (Eco-Innova, Fundación Galicia Europa, 2014).

La tabla 1, 2 y 3 muestra una serie de conceptos relacionados con eco innovación, eco eficiencia y desarrollo sostenible.

Tabla 1. Definiciones de Eco-innovación

ECO-INNOVACIÓN
Los productos, técnicas, servicios o procesos eco-innovadores cuyo objetivo es la prevención o reducción de los impactos medioambientales o que contribuyen a un uso óptimo de los recursos (European Commision, 2014).
Actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir daños ambientales en temas de agua, aire y polución, así como problemas relacionados con los residuos, contaminación acústica y ecosistemas. Esto incluye las tecnologías más limpias, los productos y los servicios que reducen riesgo ambiental y minimizan la contaminación y el uso de recursos (Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio, 2014).

Tabla 2. Definiciones de Eco-eficiencia

ECO-EFICIENCIA
La definición de eco eficiencia puede darse como: proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta. También se puede entender la eco eficiencia como la relación entre el valor del producto o servicio producido por una empresa y la suma de los impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida: Eco eficiencia = valor del producto o servicio / impacto ambiental (ZEN en la Organización, 2010).

Tabla 3. Definiciones de Desarrollo Sostenible

DESARROLLO SOSTENIBLE
Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para

satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2014).

1.3. Implementación de modelos y programas para el cuidado ambiental a través de la eco-innovación en el mundo

La conservación del medio ambiente y su relación con el sector industrial ha estado ligado a las grandes industrias en el mundo, de allí que nazca la necesidad de analizar el impacto y las diferentes formas de aplicación del concepto no solo en el sector industrial Colombiano sino en todos los sectores industriales mundiales, ya que este término ofrece la posibilidad de reducir el costo en el sistema económico causado por el daño medioambiental, además de generar beneficios públicos o privados que compensen justamente estos costos, lo que resulta altamente beneficioso para los países de diferentes partes del mundo (Pérez Ventura, 2014).

Cuando se habla de generar beneficios públicos a partir de la Eco-innovación, se fundamentan en que esta puede llegar a generar numerosas ayudas, tales como el crecimiento y prosperidad de la sociedad de forma sostenible con el entorno; puede generar un vínculo de colaboración para la creación o fortalecimiento de una economía competitiva, creativa e innovadora, así como la creación de nuevos mercados, industrias y empleos (Pérez Ventura, 2014). Es importante entonces, analizar y calcular el impacto y necesidad de la implementación de la Eco-Innovación, con diferentes posturas públicas internacionales tales como:

1.3.1. ONUDI

Es la agencia especializada de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo industrial para disminuir la pobreza, lograr una globalización inclusive y la sostenibilidad ambiental de las actividades productivas. La Organización es

reconocida como un prestador especializado y eficiente de servicios técnicos que hace frente a los desafíos de reducir la pobreza mediante actividades productivas, promover la integración de los países en desarrollo en el comercio global mediante la creación de capacidades comerciales, fomentar la sostenibilidad ambiental en la industria y la producción, y promover el acceso global a fuentes de energía renovables. La ONUDI aspira a un mundo donde el desarrollo económico es sustentable y el progreso económico equitativo. La Organización se centra en tres áreas temáticas principales: Reducción de la pobreza mediante actividades productivas, Desarrollo de capacidad comercial, Medio ambiente y energía (UNIDO, 2014).

1.3.2. EUROPA 2020

Europa 2020 es la estrategia de crecimiento de la Unión Europea para la próxima década. En un mundo en transformación, se pretende que la Unión Europea posea una economía inteligente, sostenible e integradora. Estas tres prioridades, que se refuerzan mutuamente, contribuirán a que la Unión Europea y sus Estados miembros generen altos niveles de empleo, productividad y cohesión social.

Concretamente, la Unión ha establecido para 2020 cinco ambiciosos objetivos en materia de empleo, innovación, educación, integración social y clima/energía. En cada una de estas áreas, cada Estado miembro se ha fijado sus propios objetivos. La estrategia se apoya en medidas concretas tanto de la Unión como de los Estados miembros (Barroso, 2014).

1.3.3. ETAP

El Plan de Actuación a favor de las Tecnologías Ambientales (ETAP) pretende hacer de la eco-innovación una realidad cotidiana en toda Europa. El Plan, adoptado por la Comisión Europea en 2004, incluye toda una serie de actividades que fomentan la eco-innovación y el uso de tecnologías ambientales. El objetivo es mejorar la competitividad europea en este ámbito y obtener para la UE un papel reconocido de liderazgo mundial (Medio Ambiente: Plan de Acción sobre Ecoinnovación, 2013).

1.4. Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental

La Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental se desarrolla con el fin de apoyar un proceso donde los diferentes Ministerios de Ambiente con ayuda de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo y el Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica en su afán por integrar las diferentes culturas americanas, proponen una estrategia bien definida en lo que respecta a una cooperación regional para la preservación del medio ambiente (Banco Interamericano de Desarrollo, 2014).

De acuerdo a esta estrategia, el siguiente punto consistió en examinar y definir prioridades para que las regiones mesoamericanas pudieran colaborar en lo referente al cuidado del medio ambiente, pero enfocado a un aspecto más integral. De allí que se generara una lista de asuntos prioritarios que se agruparon en tres áreas estratégicas que fueron:

- Biodiversidad y bosques
- Cambio climático
- Competitividad sostenible

Este nuevo grupo o asociación empezó a generar discusiones y reuniones con el fin de seguir una línea de cumplimiento para los asuntos prioritarios anteriormente mencionados, esto con el objetivo de fortalecer el plan de acción para la región, teniendo en cuenta las prioridades y procesos industriales que se desarrollaban en cada país integrante (Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental, 2014).

En posteriores reuniones, los países lograron identificar proyectos que se podían llegar a implementar en el período de tiempo establecido para el plan de acción y que permitieran la cooperación estratégica entre las diferentes líneas de procesos para cada país miembro.

Como principales ideas o mandatos que se lograron establecer mediante los estudios técnicos y los diferentes aportes de cada país, se destacó el establecimiento de un Consejo de Ministros que tenían como misión, fortalecer la institucionalidad y dimensión política de la Estrategia Mesoamericana, además de una Secretaría Técnica

que fuese integrada por la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo y el Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica (Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental, 2014).

Estas ideas estaban basadas en la obligación que las empresas adquirirían con el medio ambiente al crear productos nocivos para este o al utilizar de manera extensa los recursos brindados por la naturaleza. Se buscaba principalmente, que así como se usaban los recursos de manera notoria, estos fueran devueltos por las grandes compañías.

De esta idea se desprendieron los nuevos retos para las empresas, adoptar políticas de cuidado ambiental sobre sus procesos productivos sin perjudicar el factor económico organizacional. Sin embargo, el problema ahora estaba en la relación beneficio-costos que tenían las empresas al adoptar estas nuevas políticas, puesto que muchas veces no resultaría rentable para una empresa adoptar políticas ambientales que impidan el desarrollo normal de sus procesos productivos, por lo que el nuevo reto está en lograr una integración sistemática de las economías con los procesos industriales que generen una vía de doble ganancia, tanto para el medio ambiente como para las empresas y gobiernos, de allí que esta estrategia mesoamericana tenga un estatus de ejecución permanente (Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental, 2014).

1.5. Ejemplos de Eco Innovación a nivel mundial

En esta sección se muestran tres casos de éxito en empresas europeas al momento de analizar e implementar procesos de eco innovación para el beneficio no sólo del medio ambiente sino también de su capacidad productiva y posicionamiento dentro del mercado.

1.5.1. Nanotecnología eco innovadora. OpenMS.

OpenMS es una compañía de nanotecnología aplicada, que presta servicios de consultoría tecnológica, desarrollo y comercialización de productos innovadores con los que diseña y aporta nuevas soluciones tecnológicas necesarias, beneficiosas para las personas, los seres vivos y el medio ambiente.

Aporta soluciones a problemas muy importantes a nivel global como la disponibilidad de agua segura, la mejora de la calidad del aire y la bioprotección avanzada, aportando sus tecnologías necesarias para protegernos ante la creciente cantidad de amenazas biológicas, gases de efecto invernadero, contaminación del agua, la incidencia solar ultravioleta y otros efectos producidos por la actividad humana y el actual cambio climático.

Entre las aplicaciones de nanotecnología medioambiental, destacan los sistemas basados en Nanocapas para la Fotocatálisis Heterogénea. Esta tecnología, ampliamente investigada por la comunidad científica, usa nano-catalizadores que se activan con la luz solar para el tratamiento de contaminantes del AIRE y del AGUA así como para la mejor bio-protección de espacios mediante la aplicación de estas nanocapas activas.

Dentro de la estrategia comercial se plantea la creación de clusters nanotecnológicos verticales que permitan la mejora competitiva sectorial y sellos que permitan la identificación de los productos con nanotecnología. Un buen ejemplo es el cluster nanocerámica, un acelerador de la innovación en nanotecnología para el sector cerámico (Instituto tecnológico AIDO., 2014).

1.5.2. Open Water: Agua Segura

Asegurar el suministro universal de agua segura, es un reto trascendental que debemos resolver cuanto antes. El agua, la bebida más consumida del mundo, bien codiciado, constituye una necesidad vital. Nuestro cuerpo contiene un alto porcentaje de agua. Mientras podemos soportar sin alimento varias semanas apenas pueden superarse los 2 ó 3 días sin agua sin consecuencias irremediables para la salud.

En muchas ocasiones se busca la solución para transportar agua potable desde un punto a la zona afectada, pero esto puede ser grave problema si la fuente de agua potable está alejada. Esto se soluciona con los equipos AWG CREATUAGUA, capaces de condensar agua a partir la humedad ambiental y depurarla hasta niveles

de salubridad para consumo humano. Con modelos que producen desde 30 hasta 5000 litros de agua pura al día, estos equipos requieren de electricidad que puede ser conseguida con energías renovables.

Los últimos avances en la electrónica de semiconductores han permitido la producción de diodos emisores de luz de longitud de onda precisa, o LED, ideal para estimular las reacciones fotocatalíticas, fotoadsorción, fotólisis y fotodesinfección de contaminantes del agua. Todos estos procesos tienen lugar en una sola unidad, el shield 500, una depuradora portátil, alimentable con energía solar, diseñada para facilitar las conexiones de forma fácil y sencilla, que depura, sin el uso de químicos, 2000 litros al día de agua pura por cada unidad instalada (Instituto tecnológico AIDO., 2014).

1.6. Desarrollo de la Eco-eficiencia y Eco-innovación en Colombia

Para el caso colombiano, es importante destacar el significado de desarrollo sostenible y las diferentes estrategias y posiciones que se han adquirido a lo largo del tiempo por el país para confrontar la problemática ambiental, en primera medida, la Ley 99 de 1993, en el artículo 3, define el desarrollo sostenible como: *“el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”* (Congreso de Colombia, 2014).

En el país, la estrategia de desarrollo estaba fundamentada en una política proteccionista para favorecer el desarrollo industrial nacional. El proteccionismo generó crecimiento basado en el cumplimiento de las necesidades del mercado interno. Con esta idea, se incentivó al uso de tecnologías obsoletas altamente contaminantes, modos de producción basados en el uso ineficiente de los recursos naturales, rezago tecnológico, baja productividad, precios por encima de los internacionales y dificultades para poder extender los mercados nacionales a mercados transfronterizos (Sánchez Pérez, 2002).

Con este atraso a nivel productivo se empezaron a evidenciar problemas graves relacionados con el medio ambiente, algunos de estos fueron:

- El crecimiento acelerado de vertimiento de aguas residuales
- Emisiones atmosféricas
- Generación de residuos altamente tóxicos

Esto debido a la destrucción desmedida de los recursos naturales, consecuencia del desarrollo manufacturero y de la expansión de sistemas agropecuarios inadecuados para la diversidad colombiana (Sánchez Pérez, 2002).

1.7. Marco Legal en Colombia

En esta sección se busca resaltar la legislación actual colombiana, referente al cuidado, protección y uso de los recursos naturales. Al ser un campo tan amplio, se mostrarán las leyes que aplican para nuestro estudio, las cuales estarán relacionadas con las normativas que regirán a las empresas del sector industrial colombiano y a los cuidados y procedimientos que se deben llevar a cabo al momento de requerir un alto uso de los mismos dentro de sus procesos productivos.

- **Desarrollo sostenible:** definido como el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, la CN en desarrollo de este principio, consagró en su Art. 80 que: “ El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas”. Lo anterior implica asegurar que la satisfacción de las necesidades actuales se realice de una manera tal que no comprometa la capacidad y el derecho de las futuras generaciones para satisfacer las propias (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014).

A continuación se muestran las normas sobre el recurso atmosférico en Colombia (Ver tabla 4), donde se resaltan los principales ejes de protección ambiental que se desarrollan actualmente en el país.

La relación de éstas, va a estar ligada a la eco innovación en la manera en que las empresas deben desarrollar sus nuevos planes de ejecución productiva, sin embargo, en un análisis más profundo se puede identificar que la normativa Colombiana recoge en diferentes leyes todos los puntos que abarcan el proceso de eco innovación en una organización, éstos son: el suelo (Ver tabla 6), el aire (Ver tabla 4) y el agua (Ver tabla 5); Factores de vital importancia si se piensa en la implementación de un proceso eco innovador industrial.

Tabla 4. Normatividad sobre el recurso atmosférico

Normatividad sobre el recurso atmosférico	
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74 Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica
Ley 99 de 1993	Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental Art.5 Funciones de Minambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental Art. 31 Funciones de las CAR,s relacionadas con calidad y normatividad ambiental

Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Resolución 1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1
Resolución 005 de 1996	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles
Resolución 864 de 1996	Identifica equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario según art. 170, ley 223 de 1995

Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014)

El recurso hídrico se convierte en la actualidad en uno de los pilares no sólo de la eco innovación, también de la relación entre producción, producto y medio ambiente. De allí que las normativas día a día sean más estrictas con el uso razonable del agua y su tratamiento al interior de las industrias, además de controlar la explotación del suelo y los usos que se les da para el tratamiento del recurso.

Tabla 5. Normatividad sobre el recurso hídrico

Normatividad sobre el recurso hídrico	
Decreto 2811 de 1974, libro II parte III	Artículo 99: Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Administración de aguas y cauces.
Decreto 1541 de 1978	Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Explotación de material de arrastre, Art. 104 a 106: Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso

	doméstico y municipal, Art. 225: Vertimiento por uso agrícola, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua
Decreto 1594 de 1984	Normas de vertimientos de residuos líquidos Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua
Decreto 1700 de 1989	Crea Comisión de Agua Potable
Ley 99 de 1993	Art. 10,11,24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.
Documento CONPES 1750 de 1995	Políticas de manejo de las aguas
Decreto 605 de 1996	Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua

Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014)

En lo que hace referencia a los residuos sólidos, las leyes están basadas en todo el proceso que se lleva a cabo al generar un desperdicio, de allí que la normativa abarca desde el desarrollo, cargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos. Además de la reglamentación para el aprovechamiento del suelo, no sólo para las grandes industrias, también para las personas.

Tabla 6. Normatividad sobre residuos sólidos

Normatividad sobre residuos sólidos	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al

	territorio nacional.
--	----------------------

Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014)

1.8. La protección de los recursos naturales en Colombia

Se caracteriza por la evolución en materia legislativa a través de la influencia política internacional, en la antigüedad, el manejo de los recursos estaba basado en criterios patrimoniales, donde sobrevivía el más fuerte sin medir el impacto ambiental que tuviese su industria (Sánchez Pérez, 2002).

Acto seguido al análisis de este manejo ambiental, se expidió el Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente en 1974, para regular de manera drástica el uso indiscriminado de los recursos naturales y la regulación del impacto ambiental por parte de las industrias en el país (Congreso de Colombia, 2014).

Ahora bien, si se analiza la implicación de políticas ambientales e innovación sobre el desarrollo económico en industrial colombiano se pueden encontrar varias restricciones. Aplicar una política ambiental que obligue a los productores a controlar o erradicar por completo los altos costos ambientales, tiene efectos sociales positivos pero podría generar un aumento elevado en los precios, ya que las empresas pueden argumentar que el uso de procesos que reduzcan el impacto ambiental, genera mayores costos dentro de sus procesos productivos (Sánchez Pérez, 2002).

La implementación de una política ambiental causa impactos sobre variables que determinan el desarrollo económico, es por esto que resulta de vital importancia identificar el impacto final sobre todas aquellas variables que intervienen en el desarrollo tanto de las empresas como del mismo Estado.

A partir de la problemática anteriormente nombrada, se puede incentivar en Colombia el uso e implementación de procesos Eco-innovadores que representarían una disminución en el impacto ambiental sin necesidad de generar mayores costos para la empresa y en últimas para el consumidor final. Ahora bien, el eje fundamental de esta estrategia

estaría basado en la capacitación a todas aquellas empresas que puedan generar productos a partir de procesos Eco-innovadores (Sánchez Pérez, 2002).

1.9. Implementación de la Eco-innovación dentro de una organización basada en la protección de los recursos naturales en Colombia

Cabe destacar factores importantes que implican la integración total de la empresa para emprender un proceso nuevo donde no solo se busca beneficio para la empresa sino también para el medio ambiente.

En primer lugar la empresa tiene que fomentar y desarrollar una estrategia ambiental para garantizar la reducción del impacto negativo sobre el medio ambiente, buscando así el menor gasto de recursos naturales, en caso tal que estos recursos sean necesario en gran proporción, buscar recompensar al medio ambiente luego de la extracción de estos recursos. Una vez establecida la estrategia ambiental, la organización empezará un proceso de transformación asociado a la nueva estrategia ambiental. Para ello existen diferentes firmas consultoras que pueden ayudar a la implementación de dicha estrategia, en búsqueda de la implantación de medidas direccionadas al cambio y apoyo sobre los nuevos procesos, además de la perdurabilidad de los mismos a lo largo del tiempo, cumpliendo un esquema básico de reducción del impacto ambiental (Ministerio del Medio Ambiente de Perú, 2013).

En conclusión y como aporte final a la capacitación de las grandes industrias que se desarrollan en Colombia, es importante resaltar que la Eco-innovación puede dar un gran número de beneficios entre los que es importante destacar:

- Ayuda a la sociedad para el crecimiento y prosperidad de manera sostenible con relación al medio ambiente.
- Ayuda al desarrollo de una economía competitiva, creativa e innovadores.
- Contribuye a la creación de nuevos mercados, industrias y empleos.

Además es altamente necesario mostrar que la implantación de la Eco-innovación depende de los beneficios que pueda recibir aquella empresa que logre implementar dichos procesos. Por lo que un cambio en la estrategia de la empresa dependería del

valor que le den las empresas a cada uno de sus procesos con respecto a riesgos y beneficios que puedan obtener. Es allí donde también se pueden dar a conocer beneficios, esta vez a nivel empresarial, que mejorarían la capacidad competitiva, dentro de los cuales estarían:

- Mejora de la operatividad
- Reducción de costos (gestión de recursos ineficientes)
- Reducción de los costes de control de la contaminación y gestión de residuos.
- Menor riesgo de incumplimiento de regulaciones medioambientales.
- Innovación y creación de nuevos mercados.
- Mejora de la imagen y la relación con los clientes, los proveedores, las autoridades y los empleados.

Entonces, como forma de propiciar el desarrollo de la Eco-innovación en Colombia, se puede fomentar la necesidad de implementar esta idea como forma para la resolución de los grandes retos de sostenibilidad y competitividad que las empresas enfrentan día a día.

Por lo que una mejor comprensión y aplicabilidad de este concepto garantizaría abundantes oportunidades públicas y privadas, a la vez que genera nuevas relaciones con más agentes implicados en la Eco-innovación, lo que garantizaría un mejor desempeño dentro de los mercados en los que se desarrolla tan importante estrategia (InnoCámaras, 2014).

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se darán a conocer tres factores importantes para la implementación y desarrollo de la eco innovación. Para poder entender el término aplicado en Colombia, es importante realizar un diagnóstico del desarrollo actual de la innovación en Colombia. A partir de esto se pueden plantear diferentes retos para la implementación dentro de la industria, para así poder evaluar y fomentar diferentes variables para el desarrollo de la industria nacional en torno a ideas innovadoras que protejan y promuevan la preservación de los recursos naturales en el país.

2.1. Diagnóstico de la innovación en Colombia

En Colombia, en el sector productivo, la aplicación de métodos y acciones que permiten procesos eco-amigables o innovadores no son muchos, al igual que en el sector público, donde se encuentran en menos medida la aplicación de estos procesos. Razón por la cual, en la Agenda Ambiental Colombia Siglo XXI quedó registrada la necesidad de fomentar la participación e integración del Estado con empresas del sector productivo para promover la innovación en los procesos industriales (Consuegra, 2014).

El desarrollo y control de estos procesos de integración, está supervisado y controlado por el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CECODES), agremiación que ejecuta diferentes estudios relacionados con procesos y medio ambiente. Dentro de esta innovación en procesos, se destacan empresas tales como:

- Argos
- Fedepalma
- Ecopetrol
- Coviandes

En el escenario analítico de la realidad de la innovación y la eficiencia en Colombia es de suma importancia resaltar que no se trata de generar procesos limpios al interior de las organizaciones, así como tampoco generar leyes en pro del medio ambiente o promulgar ideales de protección ambiental. Todo lo contrario, esta innovación y eficiencia está basada en la productividad que genera la empresa en el momento de aplicar dichas ideas.

Al implementar este tipo de cambios, los ideales y políticas empresariales cambian totalmente y se forma una “personalidad” basada en la importancia y necesidad de ahorrar y cuidar para generar más ganancias. Entonces el papel de las empresas pasa de ser netamente productivo a altamente productivo y eco-amigable, término que muchas veces posiciona a una empresa dentro de los mercados que actualmente se desarrollan bajo un ideal de preservación del medio ambiente (Consuegra, 2014).

Si bien Colombia se ha movido por debajo de su potencial en este frente, hay resultados positivos, el proyecto Santa Ana, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), ha sido el proyecto mejor vendido en América Latina, a US\$24 por tonelada, en 2007. Aprovechando la caída de agua que viene por túneles desde la Planta Wiesner en La Calera, en el oriente de Bogotá, hasta el Tanque de Santa Ana, en el norte, produce energía limpia que le permite reducir más de 24.000 toneladas anuales de CO₂ y los recursos, cerca de US\$450.000 anuales, los invierte en el cuidado del ecosistema de Chingaza. Por otra parte, el país ha sido innovador en sus propuestas. TransMilenio es el primer modelo en el mundo de reducción de emisiones a partir de un sistema de transporte masivo. Y la Central Hidroeléctrica de Amoyá, en el Tolima, que utiliza las aguas del páramo de Las Hermosas, fue destacada en 2003 como el mejor proyecto ambiental en el mundo (Consuegra, 2014).

2.2. Retos para la implementación satisfactoria de la Eco-innovación en Colombia

En este punto, para la implementación de un proceso eco innovador a nivel industrial, se deben tener en cuenta dos grandes retos a los cuales se deben enfrentar las industrias, los cuales están enlazados a la identificación de necesidades al interior de las empresas y el posterior mejoramiento de los canales productivos que permitirán a las organizaciones responder mejor a las necesidades del mercado pero con un valor agregado ambiental.

2.2.1. Reto # 1: Evidenciar frente a los demás la necesidad y beneficio de la implementación de procesos y productos eco-innovadores

Estrategia 1. Crear programas de apoyo a proyectos y pruebas piloto que se puedan desarrollar en la empresa.

Estrategia 2. Crear incentivos por el desarrollo y aplicación de procesos innovadores que disminuyan el impacto ambiental y generen un valor agregado.

Estrategia 3. Promover la participación y capacitación de los empleados para generar una red de conocimiento donde todos aporten al desarrollo de nuevas ideas.

2.2.2. Reto # 2: Mejorar los canales de distribución y comercialización en el mercado de productos eco-innovadores

Estrategia 1. Apoyo a la comercialización de la eco-innovación.

Estrategia 2. Seguimiento y apoyo a la labor de promoción industrial frente a los clientes con el desarrollo de productos eco-innovadores.

2.3. Variables para el desarrollo y control de la Eco-innovación

Para el análisis de la efectividad de la implementación de procesos de eco-innovación, es necesario evaluar diferentes aspectos al interior de la empresa, justamente aquellos procesos donde intervienen el uso de recursos naturales y la interacción humana con estos recursos para conseguir un producto final.

Ahora bien, lo importante de la evaluación de los procesos no está enfocado solamente en el producto final, es decir, se requiere del análisis del proceso en sí, que es donde se puede implementar la eco-innovación.

Eco-innovación podría definirse entonces dentro de una serie de procesos de observación que requieren un análisis detallado de los mecanismos productivos de una organización para fomentar y desarrollar proyectos referentes a la preservación del medio ambiente, teniendo en cuenta un objetivo o meta por cumplir que esté ajustada a las posibilidades de cada organización. Un proceso analítico que podría ejecutarse es el ejemplificado en la ilustración 2, donde existe una oportunidad que se genera a partir de los riesgos que se tienen dentro de una organización y éstos a su vez hacen parte de la Responsabilidad Social Empresarial.

Ilustración 1. Análisis para la implementación de Eco-innovación Saint-Gobain Abrasives



Ahora bien, no sólo basta con tener una responsabilidad social empresarial clara, es importante también generar una cadena de información al interior y exterior de la organización, que permita recolectar datos importantes que alimenten los procesos actuales y sus posibles falencias.

Es por esto que, como en todo proceso innovador, se requiere de una conexión o red de comunicación entre los agentes internos y externos de la organización, de allí que sea casi una regla básica que está presente en todo el ciclo de vida del producto o servicio, por lo tanto, un proceso innovador con impactantes y mejores resultados se dará durante la etapa inicial del diseño del producto o servicio.

Es en esta etapa donde se empiezan a tomar decisiones sobre materiales, procesos y recursos naturales a emplear y el impacto que este nuevo proceso de producción puede generar al medio ambiente. Entonces es necesario hablar del ECO-DISEÑO como factor importante para el inicio de la creación de un nuevo proceso, este término hace referencia a la forma primaria de minimizar los impactos medioambientales negativos y maximizar los positivos, a través de la eco-eficiencia, la producción limpia y la prevención de la contaminación. (Eco-Innova, Fundación Galicia Europa, 2014)

La eco-innovación en esta etapa se puede implementar con mayor o menor grado, los cuales podrían llegar a producir menor o mayor impacto, según la perspectiva desde la cual se analice, en este caso se analiza desde el punto de vista de las materias primas con las que se trabaja y de la energía utilizada dentro de los procesos productivos. (Ver ilustración 3).

Ilustración 2. Niveles de impacto desde la perspectiva de la eco-innovación



El objetivo de crear una implementación en estas dos variables es lograr que vuelvan a incorporarse al proceso productivo, todos aquellos productos que han finalizado su vida útil para obtener nuevos productos o que sean biodegradables y se transformen en nutrientes para otros ciclos del ecosistema, de allí que se planteen los procesos RRRR:

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar
- Repensar

Una herramienta importante y muy destacable dentro de las variables para eco-innovar, está orientada a la participación del cliente final dentro de los procesos de diseño y

creación de producto, esto con el fin de crear una cadena participativa donde se aproveche el aporte de ideas por parte del consumidor para que satisfaga las necesidades productivas del fabricante (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2014).

Entonces, creando un modelo de lo que sería esta participación, podríamos detallar que las ideas del consumidor y las opiniones y perspectivas de clientes, proveedores o empleados, crean un grupo altamente beneficioso para la organización. Esto debido a que la información con relación a procesos eco-innovadores estará sustentada en una red de valores y opiniones que generan un ciclo informativo importante para formular procesos amigables e innovadores con el medio ambiente (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2014).

La Eco-innovación entonces, nos ofrece la posibilidad de usar de forma más eficiente los recursos naturales, a la vez que se garantiza la reducción dentro de los procesos productivos de las organizaciones. Al replantear la forma de hacer las cosas y la participación de agentes internos y externos para la producción, se abre un espacio para el desarrollo de la creatividad y el eficiencia, lo cual genera nuevas alternativas que al final pueden traer como beneficio, la apertura de nuevos mercados, posicionamiento con respecto a la competencia y generación de empleo (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2014).

3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ECO-INNOVACIÓN A SAINT-GOBAIN ABRASIVES

Para entender un poco más los procesos e ideas anteriormente expuestas, resulta importante conocer los detalles de la empresa donde se están aplicando nuevos cambios y procesos. A partir de esto, se muestra la historia de Saint Gobain abrasivos, que con el paso del tiempo se ha convertido no solo en una empresa líder del sector ferretero si no en una empresa con una responsabilidad ambiental basada en la reducción de desperdicios y máximo aprovechamiento de los recursos naturales.

En este capítulo se muestra la historia de la organización, los productos que se desarrollan en la planta de abrasivos y el funcionamiento y mecanismo de producción en donde se involucra y evidencia la teoría anteriormente descrita relacionada con eco innovación.

3.1. Historia SAINT-GOBAIN ABRASIVES

La historia de Saint Gobain, es la historia de un gran grupo, con cerca de 350 años de trayectoria en el mundo y más de 100 en la Península Ibérica. Un grupo que ha ido evolucionando en contextos socioeconómicos y políticos muy diversos, adaptándose a los mismos y detectando las oportunidades que planteaban los nuevos tiempos, con una indiscutible apuesta por la innovación: su mirada hacia el futuro. Saint Gobain es un grupo vivo, en constante evolución (Saint-Gobain Abrasives, 2013).

A continuación unos datos característicos de la organización, para la contextualización de la realidad de la empresa durante el tiempo:

- Fundada en 1.665 en Francia.
- Presencia en más de 64 países.
- Más de 190.000 colaboradores.
- Plantas en 45 países.
- Más de 1.200 empresas.
- Inversión Anual en Investigación y Desarrollo por USD\$ 385 millones. 388 patentes registradas.
- 2010: Ventas por más de USD\$ 50,000 millones.

Saint-Gobain Abrasivos tiene cinco principios de actuación y de conducta globales, que deben cumplir todas sus subsidiarias. Éstos son el compromiso profesional, el respeto de las personas, la integridad, la lealtad y la solidaridad, los cuales a su vez involucran pautas como el cumplimiento estricto de las normas y el rechazo a toda clase de corrupción activa o pasiva (Carborundum, 2014).

3.2. Estrategia Corporativa

3.2.1. Misión

Somos una compañía líder en la fabricación y comercialización de productos abrasivos, encaminada a trabajar con los mejores estándares de calidad a través del desarrollo e innovación de nuevas tecnologías, atendiendo así las expectativas de nuestros clientes, cumpliendo con nuestra política integrada de Calidad, Salud, Seguridad, Medio Ambiente y los principios de conducta y actuación del grupo SG (Carborundum, 2014).

3.2.2. Visión

Para el 2015 Saint-Gobain Abrasivos Colombia como Empresa de Clase Mundial, consolidará su liderazgo en el mercado de Abrasivos de Colombia y Centro América, a través de la excelencia en la calidad de sus productos y servicios, con un equipo humano competente, alineados con los principios de conducta y actuación del grupo Saint-Gobain (Carborundum, 2014).

3.3. Responsabilidad Social Empresarial

Saint-Gobain abrasivos tiene cinco principios de actuación y de conducta globales, que deben cumplir todas sus subsidiarias. Éstos son el compromiso profesional, el respeto de las personas, la integridad, la lealtad y la solidaridad, lo cuales a su vez involucran pautas como el cumplimiento estricto de las normas y el rechazo a toda clase de corrupción activa o pasiva.

La compañía es impulsora en su industria de las mejores prácticas ambientales, tanto en creación de nuevos procesos de producción, como de tecnologías y soluciones de abrasivos más amigables con el medio ambiente, pues consumen menos agua y menos energía generando menos desperdicio.

La compañía transforma constantemente la aplicación de los abrasivos en diferentes industrias y por ende ha facilitado la vida de sus usuarios, mejorando los materiales y transformando las formas enfocadas en facilitar el uso, mejorar los acabados, reducir los costos y los tiempos en el uso de los abrasivos, e impulsa las nuevas tendencias en la demanda de nuevos productos (Saint-Gobain Abrasives, 2011).

3.4. Planta de recubiertos Saint-Gobain Colombia

Saint-Gobain Abrasivos ha impulsado en Colombia buenas prácticas que han transformado el negocio de los abrasivos de la venta de productos a la de soluciones, al incluir, antes de la venta propiamente dicha, procesos de diagnóstico, consultoría, proyectos parametrizados para necesidades específicas de los clientes y soluciones personalizadas para cada industria. Saint-Gobain Abrasivos produce en Colombia una amplia gama de productos para las industrias de la construcción, automotriz, petrolera, metalmecánica y de madera, entre otras, y también importa productos de otras plantas de Saint-Gobain en el mundo. La compañía atiende los mercados del Grupo Andino, Centroamérica (Saint-Gobain Abrasivos Colombia, 2011).

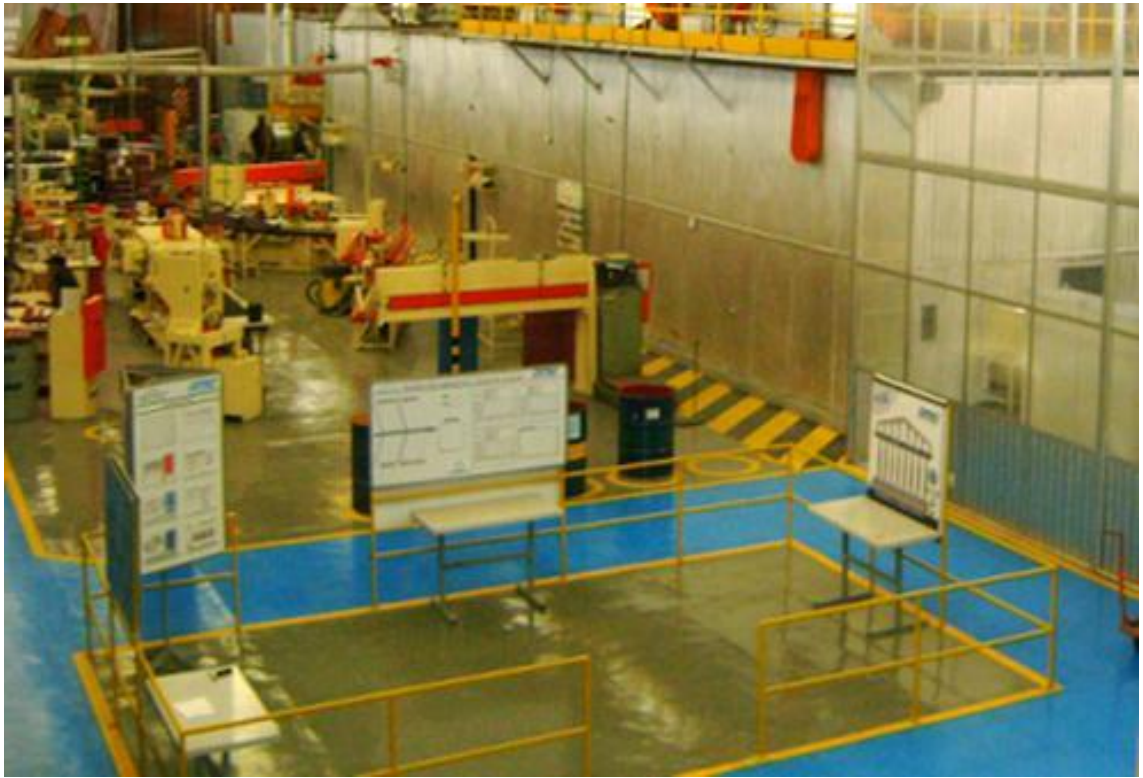
La compañía ofrece, desde hace 15 años, el portafolio más amplio en el segmento de abrasivos, con sus marcas Norton, Carborundum, Winter y Clipper, encargadas del desarrollo y la producción de productos como discos, hojas de lija, ruedas y discos de diamante (Saint-Gobain Abrasivos Colombia, 2011).

Ilustración 3. Planta recubiertos



Oferta Integral de Portafolio con 4 marcas y 5 líneas de Producto: Lijas, Discos de corte, Aglomerados, Diamante y máquinas y superabrasivos. Además de una certificación ISO 14001 y Salud Ocupacional OHSAS 18. 001 (Carborundum, 2014).

Ilustración 4. Planta recubiertos



Capacidad de producción: todas las unidades de producción de Saint Gobain Abrasivos en Colombia están certificadas con la norma ISO 9001 y la norma de procesos ISO 14001, y están en proceso de certificarse con la norma de seguridad ISO 27001. La compañía satisface la demanda del Mercado nacional y exporta algunos de sus productos a México, Centro América, e Islas del Caribe, entre ellas República Dominicana y Puerto Rico (Carborundum, 2014).

3.5. Familia de productos

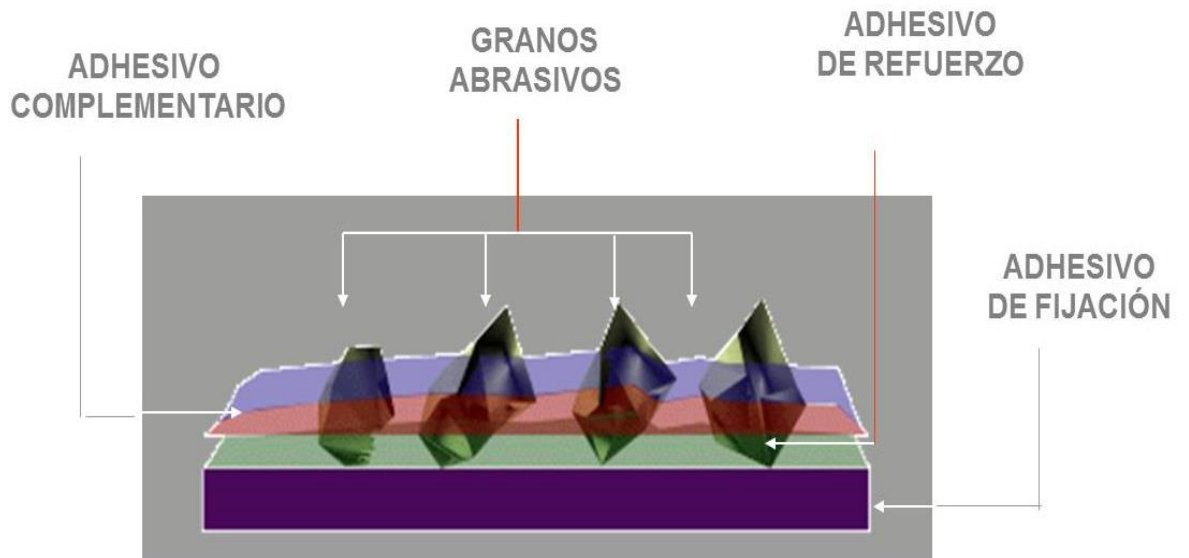
Saint Gobain Abrasivos ofrece un completo portafolio de productos que abarcan distintos sectores de la industria.

- **LIJAS:** para trabajos a mano y en máquinas portátiles, las hojas de lija son indicadas para operaciones de desbaste, preparación y acabado de superficies. Principales sectores de aplicación: Automotriz, Madera, Metalmecánica, Vidrio, Fibra de vidrio y Calzado (Saint-Gobain Abrasivos Colombia, 2011).
- **FIBRATEX:** producto constituido por fibras de nylon, resina y granos abrasivos. Estos abrasivos no ofrecen ningún riesgo ambiental cuando son manipulados por el usuario. Sin embargo para trabajar con productos en fibratex, son necesarias algunas medidas de seguridad (Saint-Gobain Abrasives, 2011).
- **DISCOS:** los discos Carborundum ofrecen un excelente performance tanto en trabajos continuos en industrias siderúrgicas, fundiciones, sector automotriz, etc., como también en trabajos intermitentes en industrias, cerrajerías, construcción civil, etc. Carborundum a través de equipos de investigación conformados a nivel mundial y altamente capacitados, ofrece las soluciones más adecuadas para sus necesidades, ofreciendo 3 categorías de producto BEST, BETTER Y GOOD las cuales se adecúan a las necesidades actuales del mercado (Saint-Gobain Abrasives, 2011).

3.6. Proceso de producción de Abrasivos Recubiertos

La ilustración 6 muestra un esquema de fabricación de materiales abrasivos convencionales. A la hora de fabricar un producto abrasivo se debe seleccionar de forma adecuada el soporte, el mineral, el tamaño y la colocación de granos sobre el soporte, como lo muestra la ilustración 5 (El Chapista, 2008).

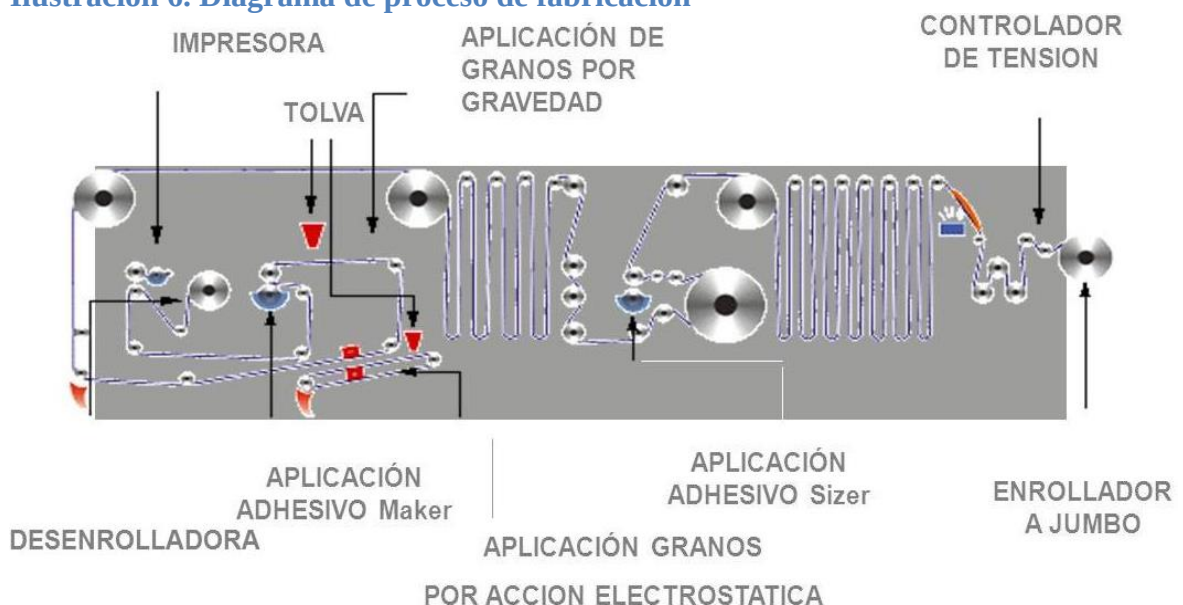
Ilustración 5. Componentes de lijas abrasivas



Actualmente la fabricación de abrasivos consiste en un proceso totalmente automatizado que consta de las siguientes fases:

- Se fija el soporte en una bobina.
- Se imprime la información de lote, grano y nombre de producto en la parte trasera.
- Pasa por la primera fase de encolado. Se usan colas naturales como aglutinante adecuado para el lijado a mano. En el caso de lijado al agua y a máquina el aglutinante es una resina sintética. En la superficie encolada se anclan los granos de material abrasivo, dejándolos adheridos a la superficie (El Chapista, 2008).

Ilustración 6. Diagrama de proceso de fabricación



4. MODELO TEÓRICO DE ECO-INNOVACIÓN EN SAINT-GOBAIN ABRASIVES COLOMBIA

Si bien los procesos eco-innovadores requieren cambios dentro de la producción al interior de la organización, en Saint-Gobain Abrasives se ha implementado una política que integra a todos los miembros de la empresa. Con estas políticas no sólo se cuida el medio ambiente, si no, a los mismo trabajadores, quienes se convierten en el pilar fundamental de la compañía.

La creación de estas políticas está basada en cada proceso que se realiza al interior de la empresa, por lo que de su total cumplimiento se desprende una pirámide de resultados donde se mide el impacto positivo y negativo que se ha dado en cada uno de los procesos que abarca la política.

En la ilustración 7 podemos identificar la estructura de la política EHS (Enviroment,Health, Security) que se ejecuta en la organización.

Ilustración 7. Política EHS



Con esta política se establecen tres grandes retos, que están divididos en:

- Cero accidentes de trabajo.
- Cero enfermedades profesionales.
- **Cero accidentes ambientales e impacto mínimo de las actividades.**

Para este caso se evaluará el último punto de esta política, el cual está ligado al medio ambiente y a los procesos de producción que se llevan a cabo en la planta. Si bien se requieren de retos para poder generar un cambio dentro de los procesos y convertirlos en algo innovador, también se requieren de principios que sirvan de guía para la correcta aplicación de cada uno de estos retos o políticas anteriormente expuestas.

En el capítulo 2 se trató el tema sobre los dos retos principales que se tiene para la implementación de un modelo eco-innovador. Abarcando todo lo relacionado con la necesidad y beneficio de un proceso eco innovador y la necesidad de mejorar los canales internos y externos de la organización para la producción y comercialización de un producto.

La relación de estos retos con Saint-Gobain, está basada inicialmente en los principios (Ver tabla 7) que se manejan para el cumplimiento de la política EHS. De allí que los pilares de seguridad ambiental estén ligados a éstos. Cada principio se convierte entonces en el camino base para todos los empleados bajo la meta de reducir accidentes de trabajo, enfermedades laborales y el aumento del impacto ambiental.

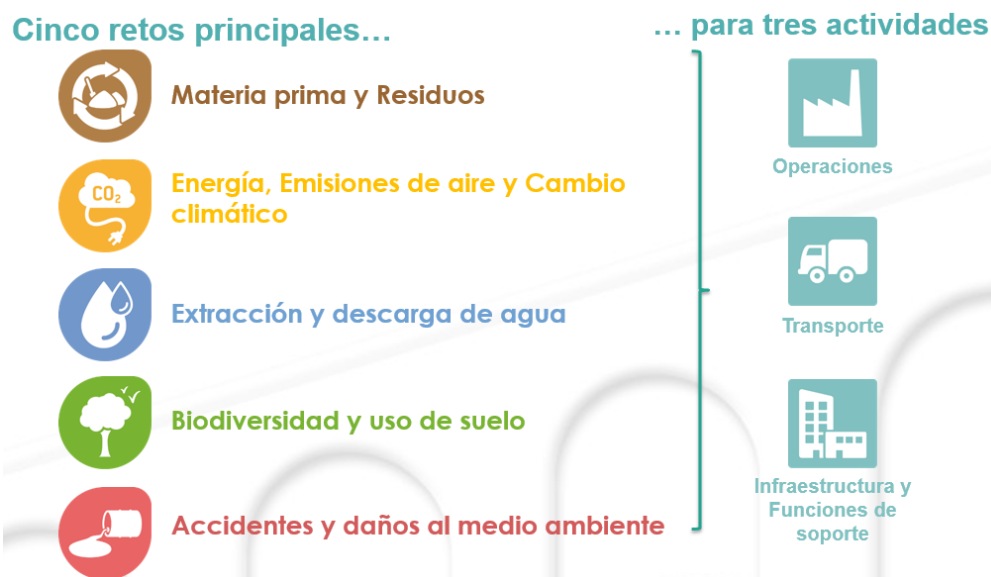
Tabla 7. Principios EHS

PRINCIPIOS	APLICACIÓN
Respeto	A todo lo relacionado con la parte legal y funcional de toda empresa frente al Estado y a las políticas internas de la organización.
Ejemplaridad	En todos los procesos, productos y servicios, a lo largo de su ciclo de vida.
Prevención	Reducción continua de todos los riesgos para colaboradores, empleados, visitantes y clientes; así como para el medio ambiente .
Diálogo	Continuo, abierto y responsable con interlocutores que interactúen en el diario vivir dentro de la organización.

5. CINCO RETOS AMBIENTALES ENFOCADOS A LA ECO-INNOVACIÓN

Saint-Gobain identificó 5 retos principales que tuvo que enfrentar con relación a su impacto ambiental (Ver ilustración 10).

Ilustración 8. Cinco retos ambientales



Cada uno de estos retos está ligado a tres actividades principales que son las de operaciones, transporte e infraestructura y funciones de soporte. A continuación se define cada una de estas actividades:

- Operaciones: son todas aquellas actividades de extracción, compra de materia prima, producción, almacenamiento y trasportación relacionada dentro del perímetro del sitio (montacargas, carretillas, etc.).
- Transporte: son todas aquellas actividades de transportación fuera del perímetro del sitio, incluyendo tanto transportación de bienes (transportación entre sitios y entrega) y transportación de personal (empleados que viajan y se desplazan).
- Infraestructura y funciones de soporte: son todas aquellas actividades de gestión del sitio (puntos de venta, mantenimiento de edificios y carreteras, iluminación, calefacción, etc.) y tareas administrativas.

A partir de estas actividades, Saint-Gobain planteó objetivos a corto y mediano plazo para poder cumplir con cada uno de estos retos. Parte de estos objetivos están basados en el cambio

de procesos productivos y de mejoras en los requerimientos de fabricación y manejo de residuos.

5.1. Objetivo Medio Ambiente

Este objetivo se plantea para que Saint-Gobain Abrasivos asegure un desarrollo sustentable de las actividades que realiza mientras protege el Medio Ambiente de todos los impactos potenciales de los procesos y servicios que se prestan a través del ciclo de vida del producto.

5.2. Objetivo Materia Prima y Residuos

Dentro de este objetivo se destaca la necesidad una producción mínima de residuos a través de la implementación de mejores técnicas y prácticas. La producción de CERO residuos no valorizados y el máximo contenido reciclado en los productos para obtener una mejor huella ambiental.

Parte de este objetivo y como ejecución de nuevos planes innovadores e implementación de mejores técnicas y prácticas, se desarrolló el proyecto de disminución de retal de lija, dejando como resultado una disminución en el impacto ambiental.

5.2.1. **Proyecto disminución de retal de lija:** el proyecto ejecutado con el fin de reducir el retal de lija dentro de su proceso de producción y terminado, se desarrolló principalmente por la necesidad de mejorar los niveles de contaminación de la organización, además de lograr el objetivo anteriormente mencionado sobre uso y descarte de residuos de materia prima. A continuación se describe el proyecto por etapas.

5.2.1.1. **Definición del problema:** En el proceso de creación de la lija, el orillo de lija generado en las cortadoras de hojas resulta ser el residuo que más afecta el balance ambiental por ser un residuo especial. Debido a esto, su disposición representa el **53.4% del costo de disposición anual**, lo cual es un porcentaje muy alto para los estándares de **cuidado ambiental** que se manejan dentro de la empresa, por ello resulta necesario estandarizar el proceso, de forma tal que se genere el menor desperdicio e impacto al medio ambiente, para que al final

del proceso se genere un cumplimiento, tanto en la parte de producción como en la de cumplimiento de lineamientos ambientales.

- 5.2.1.2. **Antecedentes del proyecto:** El orillo que se produce al realizar el corte de hojas (ver ilustración 11), es uno de los residuos que más afecta uno de los objetivos ambientales, dado su gran volumen, el cual puede ser de hasta **32 toneladas al año**. Este residuo no puede ser coprocesado y su disposición final se realiza en celda de seguridad, generando un impacto adverso al medio ambiente (ver ilustración 12).

Ilustración 9. Orillo de lija



Ilustración 10. Residuo de orillo apilado



- 5.2.1.3. **Estrategia para la implementación de la eco-innovación:** frente a este problema, resultó clave el análisis del proceso de implementación de la eco

innovación para garantizar el éxito del proyecto, por esta razón se planteó el siguiente esquema estratégico para el análisis productivo dirigido a un nuevo proceso innovador.

Ilustración 11. Estrategia para la implementación de procesos eco innovadores



- **Información e inteligencia de procesos:** hace referencia a toda la información que se tenga sobre eco innovación en la organización, la falta de esta información hace que la empresa recaiga en un problema de conceptos donde no se le ve utilidad a los cambios. Entonces la tarea al interior de Saint Gobain fue crear un enfoque estratégico para poder comunicar las acciones posibles a todo el personal y tener un programa de eco innovación específico.
- **Creación de proyectos piloto:** elaborar e implementar proyectos piloto bajo los lineamientos de Saint Gobain permitió demostrar la necesidad de cambio que existía dentro del proceso, además de promover de manera simultánea el proyecto de eco innovación. Como resultado, además de un cambio en el proceso, se gestionaron muchas ideas exitosas por parte de la fuerza de trabajo, con una participación activa por parte de las personas directamente implicadas en el proceso.
- **Creación de redes de trabajo:** el objetivo principal que tuvo el proyecto al crear redes de trabajo fue, aumentar la colaboración entre los diferentes agentes que intervienen en la producción del producto, lo cual se convierte en un factor

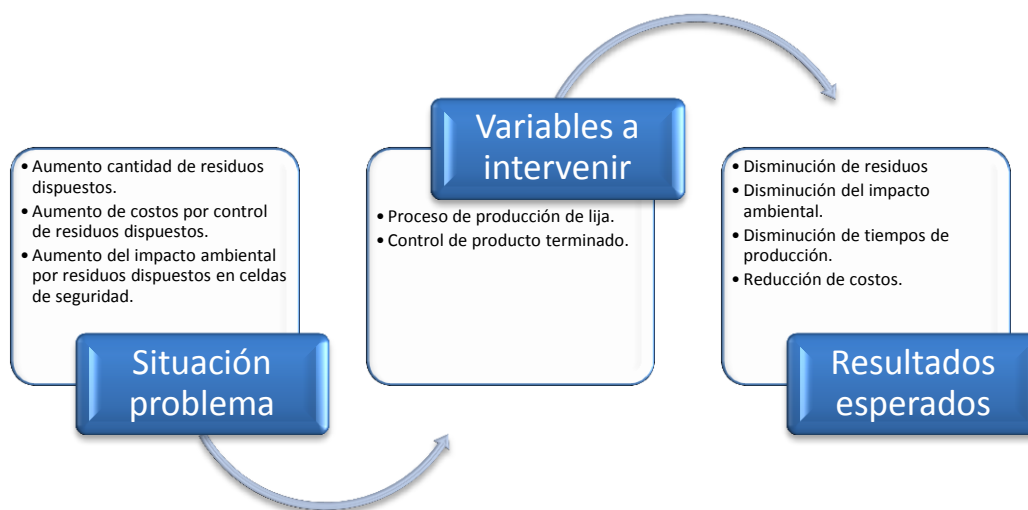
clave de la eco innovación para poder integrar el término en todas las ramas del negocio y en el mercado.

- **Implementación modelo de eco innovación:** en esta variable estaba el verdadero reto, ya que se vuelve en un área estratégica, donde se procesan las necesidades y perspectivas de los clientes con relación a los productos y servicios que ofrece Saint Gobain. Esta parte del proceso requirió investigación y análisis donde se identificó no sólo lo que necesitaba el cliente sino lo que necesitaba la planta y el proceso de producción para tener una eficiencia ideal. Entonces se generó una relación entre Empresa-Cliente-Producto. Los tres factores más importantes a la hora de hablar en eco innovación. De este estudio resultó la necesidad de eliminar el orillo de la lija, no sólo por una cuestión de tratamiento de residuos, si no, una cuestión de costos donde al final, el cliente se vería afectado.

5.2.1.4. **Desarrollo del proyecto:** Después de evaluar varias opciones para realizar una mejor disposición de este residuo, para no afectar el balance ambiental en términos económicos y en impacto medio ambiental; se optó por trabajar en la reducción o eliminación en la fuente. Para esto se plantearon diferentes preguntas encaminadas a saber qué hacer y cómo proceder frente al desarrollo actual del proceso, de ahí que surgieran la preguntas “¿Cuál es el enfoque o estrategia para lograr la reducción del orillo de lija?. Según el contexto actual del proceso, ¿Cuáles son las limitaciones que se pueden presentar durante el cambio?”

5.2.1.5. **Metodología:** el proyecto se llevó a cabo mediante el análisis de factores tales como la cantidad de residuos dispuestos y los costos que acarrear los mismos. A partir de esto se generó un proceso para el estudio de líneas de acción que intervinieran de forma prioritaria en el proceso y que con el cambio se verían afectadas de manera significativa. En la ilustración 14 se muestra un flujograma de variables que se llevó a cabo para la implementación del proyecto:

Ilustración 12. Flujograma de variables



5.2.1.6. **Resultado del proceso en el producto terminado:** si bien dentro de los cambios que se propusieron al interior de la organización con respecto al desperdicio de lija, es importante destacar los resultados que se obtuvieron con el producto y los resultados que al final sirvieron para promover nuevos cambios al interior de Saint-Gobain. De allí que el análisis minucioso del desperdicio de material y su impacto al medio ambiente, arrojara resultados tan satisfactorios luego de la implementación del nuevo proceso.

Este resultado del proceso se analizó en dos grandes grupos de resultados, el primero de ellos es el respaldo limpio y el otro corresponde a la eliminación del corte de orillo. A continuación se muestra este análisis con los datos exactos del antes y después de la implementación del proceso.

5.2.1.7. **Respaldo limpio:** este término hace referencia al producto final que se obtiene en el proceso de creación de la lija. El principal problema que se evidenciaba era que, durante el proceso de recubrimiento de lija de agua, se contaminaba el respaldo con mezcla residual de los rodillos engomadores del Sizer. Como resultado, se tenía una mala presentación del producto, esto obligaba a retirarlo en el proceso de corte de hojas.

Este orillo contaminado era aproximadamente de 8 milímetros y su peso mensual era de 2.500 kilogramos. Las modificaciones se muestran a continuación:

Ilustración 13. Lija ANTES del proyecto



Ilustración 14. Lija DESPUÉS del proyecto



Con estas modificaciones se evidenciaron diferentes mejoras y ventajas con respecto al proceso anterior:

- Mejora en el sistema de regulación de engomado, pasando de ser un sistema mecánico a un sistema neumático con el fin de unificar la presión del ajuste de los rodillos.
- Modificación del sistema de enhebre del material con el fin de simplificarlo y eliminar la probabilidad de contaminación del respaldo.
- Instalación de anillos en PVC y platina para disminuir el contacto del respaldo con la superficie del rodillo engomador y el del tobogán.

5.2.1.8. **Eliminación del corte de orillo:** este proceso corresponde a la eliminación durante el proceso de corte de pliego de lija de agua donde se eliminaba el respaldo contaminado mediante dos cortes laterales al rollo de aproximadamente 8 milímetros cada uno. Es importante resaltar que este corte era realizado por dos cuchillas circulares. Las modificaciones realizadas a las cortadoras de hojas fueron las siguientes:

- Incremento en el diámetro del cilindro del sistema neumático de las cuchillas con el fin de incrementar la presión ejercida en ellas y estabilizar el corte (ver ilustración 18).
- Eliminación de las cuchillas circulares laterales (ver ilustración 19).

Ilustración 15. Jumbos de producto terminado



Ilustración 16. Modificación proceso de corte



Ilustración 17. Corte de lija



Como resultado, se obtuvo que la disminución de la disposición de residuos especiales en 36% de la cantidad generada aproximadamente en 32 toneladas y en un 53% en el valor de la disposición que corresponde a USD 8.200 en el año, teniendo como inversión total para el desarrollo del proyecto USD 4.000.

Si bien este ha sido uno de los procesos más relevantes dentro de la producción en la compañía en lo que respecta a innovación de procesos y cambio de estructura productiva, es importante resaltar los demás objetivos que tiene la compañía para el resto de temas que abarcan el medio ambiente y la innovación.

5.3. Objetivo Energía, Emisiones de aire y Cambio climático

Este objetivo tiene varios enfoques que pueden estar enfocados a una eco-innovación futura en lo que hace referencia a nuevos procesos de regulación de emisiones, donde se buscaría:

- Generar un consumo mínimo de energía a través de la implementación de mejoras técnicas y prácticas de eficiencia energética.
- Tener un control sobre las emisiones mínimas a través de la implementación de mejores técnicas y prácticas para CO₂, NO_x, SO₂, VOC, polvo y sustancias que agoten el ozono.
- Reducción del 30% en el consumo de energía.

Para cumplir este objetivo, se tiene tres alcances relacionados con el control de las emisiones, estos alcances permitirán medir la evolución del proceso y el cumplimiento del objetivo.

- Alcance 1: emisiones de gases invernadero directas de fuentes que son propiedad o están controladas por Saint-Gobain. Este alcance se atribuye a todas aquellas fuentes de emisión de combustibles fósiles quemados, emisiones de vehículos rentados por la compañía u otras fuentes directas.
- Alcance 2: emisiones de gases invernadero directas que resultan de la generación de electricidad, calefacción y enfriamiento y vapor generado fuera del sitio pero comprado por la entidad, y pérdidas de transmisión y distribución (T&D) relacionados con algunos artículos comprados de las utilidades (por ejemplo, agua fría, vapor, agua caliente a alta temperatura).
- Alcance 3: emisiones de gases invernadero indirectas de fuentes no propiedad o directamente controladas por la entidad, pero relacionadas con las actividades de la entidad. Incluyen pérdidas T&D relacionadas con la electricidad que se compra, viajes y desplazamiento de empleados, desecho de residuos sólidos

contratados y tratamiento de aguas residuales contratado, emisiones de gases invernadero de cadenas de suministro del proveedor, actividades subcontratadas y actividades de rehabilitación del sitio.

5.4. Objetivo de extracción y descarga de agua

Este objetivo está encaminado al uso idóneo del recurso hídrico, donde se busca tener una extracción mínima de agua a través de la implementación de mejores técnicas y prácticas. Con esto se espera una reducción del 80% en la descarga de agua.

Como mecanismo de control se tiene planeado la implementación de un sistema cuantificador que permita monitorear la extracción de agua anualmente, tal y como lo hacen algunos sitios no industriales.

5.5. Objetivo de biodiversidad y uso del suelo

El objetivo se fundamenta principalmente en promover lo más posible la conservación de áreas naturales en los terrenos de la planta y alrededores. Con esto se pretende crear nuevos sitios y canteras con estudios realizados sobre la biodiversidad local. Lo que traerá como beneficio la restauración de sitios y canteras ya existentes y de uso compartido con otras industrias del sector.

5.6. Objetivo sobre accidentes y daños ambientales

Los accidentes y daños ambientales están medidos anualmente y se busca como en todos los anteriores la disminución de todo aquel hecho o actividad que represente un riesgo para el ambiente. Sin embargo existen mecanismos de prevención de actividades, los cuales califican los hechos como leves o graves según la condición.

Este promedio se quiere disminuir a menos del 2.5% de actividades o hechos que representen un riesgo. Para esto se implementan planes de prevención y capacitación para que siempre exista un reporte actualizado de todos los procesos productivos al interior de la planta. Con estos informes se asegura el correcto control sobre los procesos y las incidencias que éstos tienen en el objetivo de protección ambiental.

Más que objetivos, el planteamiento de estas metas proporciona una visión a futuro de lo que representará para la industria una empresa con huella ambiental o eco innovadora, que

posicionará en el mercado de abrasivos, productos amigables con el medio ambiente, que estarán respaldados por un proceso limpio donde se controla el uso y aprovechamiento máximo de los recursos.

Este proyecto constituye entonces el análisis de la aplicación y necesidad de un proceso eco innovador en una empresa industrial, que garantice un producto con un valor agregado no sólo a nivel funcional si no también ambiental. Entendiendo que estos procesos requieren no sólo de inversión en maquinaria, también en la capacitación del capital humano y de un cambio en la mentalidad de la red de colaboradores de la organización.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de procesos eco innovadores no tiene como eje fundamental la creación de nuevos procesos, de hecho, el verdadero reto está en saber aprovechar los procesos y recursos existentes para mejorar los indicadores de producción e impacto al medio ambiente. De allí que el proceso que se modificó en Saint Gobain Abrasivos tomara como punto de inicio unos modelos de producción ya existentes.

Con esta información se desarrollaron diferentes tipos de modelos enfocados a la reducción del impacto ambiental por parte de la organización. Partiendo de la teoría que muestra la formulación de nuevos retos que estén ligados al uso, producción y comercialización de productos. Estos modelos están basados principalmente en el máximo aprovechamiento de los recursos, la capacidad de integración de procesos al interior de las etapas productivas de la empresa y la mano de obra con la que cuenta la organización.

Con esto se quiso dar a entender, que la eco innovación no está ligada únicamente a procesos o tecnología, es necesario también tener en cuenta a los trabajadores quienes son los que más conocen el proceso y pueden ver en qué se puede mejorar y cómo hacerlo sin afectar tiempos, calidad y costos.

Otro aspecto importante que resulta totalmente necesario tener en cuenta dentro de estos escenarios es la necesidad de innovación que hoy en día requieren las empresas y aún más las industriales que integran tecnología y recurso humano en su desarrollo productivo. Es entonces cuando necesario, establecer niveles que permitan ubicar la empresa en un segmento de impacto ambiental negativo, neutro o positivo, permitiendo así a la organización establecer un plan de acción para el control del impacto sobre el ambiente.

Analizando entonces el término, a nivel organizacional en Saint Gobain Abrasivos, nos podemos dar cuenta de los diferentes enfoques y efectos que han tenido los diferentes planes de acción para disminuir el impacto ambiental por parte de la organización. En este nivel entonces, se habló de la necesidad de implementación de sistemas de gestión para el medio ambiente o sistemas de desarrollo productivo eco-amigable.

Estos sistemas requirieron de un análisis muy detallado para lograr identificar factores tales como objetivos, recursos, capital humano y tiempo con el que se cuenta para alcanzar el éxito en la implementación de nuevos sistemas.

Fue entonces cuando se hizo necesario conformar ideas enfocadas a la protección y buen uso de los recursos:

- Aplicación de un marco legislativo ambiental según las políticas del país, donde se evite el uso excesivo de recursos naturales.
- Creación e implementación de herramientas y políticas donde la eco innovación sea el eje fundamental y sean un estímulo para mejorar las tecnologías y técnicas de producción en la empresa.
- Integración de los aspectos ambientales, aspectos económicos y productivos de la organización, con el fin de tener una integración en los procesos para trabajar bajo un mismo lineamiento.

Ahora bien el concepto de Eco Innovación tiene un desarrollo normativo relativamente nuevo, el cual podría convertirse en un factor determinante a la hora de buscar un modelo exitoso a seguir, es decir, a diferencia de otros términos que permiten el estudio de aplicaciones anteriores, la eco innovación da cierta libertad a la hora de buscar objetivos específicos para la organización pero siempre con el fin de proteger y preservar el medio ambiente. De acuerdo a esto, el trabajo conjunto que se realizó no sólo estuvo ligado a la implementación de un nuevo término sino también a la adaptación de teorías anteriores para poder ligar los estamentos judiciales con los estamentos organizacionales.

Sin embargo, estas políticas no pueden afectar de forma radical los procesos y productos que pretendan ser innovadores ya que la eco innovación se trata de procesos progresivos que abarcan temas como gestión, procedimientos y tecnología, por lo que un cambio abrupto en estos procesos generaría una falencia en los procesos que vienen ejecutándose en las organizaciones. Es entonces cuando las certificaciones ambientales se vuelven un recurso válido para argumentar la implementación de procesos eco innovadores, esto debido a que las empresas mejoran su gestión, consiguen un ahorro en su consumo energético y le dan valor ambiental a su marca, pero, estas certificaciones no garantizan un proceso totalmente

acreditado e implementado, al contrario, estas certificaciones ambientales muestran el desarrollo progresivo de una organización hacia la implementación de la eco innovación, lo cual es bueno, porque fomenta el cuidado de los recursos y el máximo aprovechamiento de los mismos para generar productos novedosos pero con un alto valor en el mercado.

Muestra de esto se da en el caso de estudio mencionado anteriormente donde la empresa Saint Gobain abrasivos, implementó un modelo para la reducción de desperdicio en la lija. Este proceso requirió de estudios previos que permitieran a la organización seguir desarrollando un producto de calidad pero que no tuviera desperdicio. Para este proceso fue necesario integrar diferentes áreas de la organización para el estudio, en donde se implementó un plan de desarrollo que permitiera reunir las variables de producción y el área comercial, con el fin de mantener un producto con altos estándares de calidad, pero, con un menor costo de producción, lo que al final beneficiaría al cliente.

Para concluir, el concepto de eco innovación considera los recursos naturales y medio ambiente como un elemento adicional que le brinda un valor adicional a su proceso productivo y que es de vital importancia tenerlo en cuenta para el diseño y fabricación de sus productos. Entonces, todo tipo de modelo que tenga que ver con modelos de gestión de innovación tienen que estar basados en el liderazgo, estrategia, dirección y capacitación en la organización, además de una gestión de los activos de la empresa que permitirán saber con qué se cuenta y la capacidad de tiempo de respuesta que se pueda manejar a la hora de implementar un nuevo proceso. Es entonces cuando la eco innovación se volverá una parte fundamental y necesaria de las organizaciones y respaldará todas las nuevas ideas que tendrán las organizaciones para el cuidado y preservación de los recursos naturales, convirtiendo el término en algo revolucionario para el posicionamiento de las marcas en un mercado que cada día evoluciona de manera contundente.

BIBLIOGRAFÍA

- Accenture. (2010). *Documentos: Fundación de la Innovación Bakinter*. Obtenido de sitio web de Fundación Bakinter:
http://www.fundacionbankinter.org/system/documents/8154/original/FTF_XIV_El_arte_de_innovar_y_emprender.pdf
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (16 de Marzo de 2014). *Temas principales: Desarrollo Sostenible*. Obtenido de United Nations:
<http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (30 de Septiembre de 2014). *News: docs*. Obtenido de Iadb:
http://www.iadb.org/news/docs/Fact_Sheet_PM.pdf
- Barroso, J. M. (20 de Mayo de 2014). *Comisión Europea: Europa 2020*. Obtenido de EUROPA 2020: http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm
- Carborundum. (3 de Marzo de 2014). *Quiénes somos: Saint-Gobain Abrasives*. Obtenido de sitio web de Carborundum Abrasivos: <http://www.carborundum.com.co/grupo-saint-gobain.aspx>
- Comisión Europea. (15 de Diciembre de 2011). *Acerca del plan de acción: Objetivos y metodología*. Obtenido de Sitio web de La Comisión Europea: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/;jsessionid=JMr8TsWPdnGc5GTJJh0pxXl6hqhF8qQh2f50vKlJgfhR0G2vCQVS!-228044560?uri=CELEX:52011DC0899#text>
- Congreso de Colombia. (23 de 04 de 2014). *Régimen Legal de Bogotá D.C.* Obtenido de Alcaldía de Bogotá D.C.:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297#>
- Congreso de Colombia. (23 de Abril de 2014). *Régimen Legal de Bogotá D.C.* Obtenido de Alcaldía de Bogotá D.C.:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio. (16 de Marzo de 2014). *Glosario Ecoedición*. Obtenido de Junta de Andalucía, Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio:
<http://campus.ecoedicion.eu/mod/glossary/view.php?id=1&mode=date&hook=&sortkey=UPDATE&sortorder=asc&fullsearch=0&page=8>
- Consuegra, P. C. (15 de Mayo de 2014). *Publicaciones: CEPAL*. Obtenido de CEPAL, Comisión Económica para América Latina:
<http://www.eclac.cl/coeficiencia/noticias/paginas/2/36162/Colombia1.pdf>

- Dirección de Mercadeo y el Departamento Técnico PABSA. (2000). *MANUAL TÉCNICO*. Bogotá: Olympia Triángulo.
- Eco-Innova, Fundación Galicia Europa. (7 de Mayo de 2014). Estrategia común sobre Eco innovación. España.
- El Chapista. (1 de 11 de 2008). *Sección Pintura: Constitución y fabricación de Abrasivos-La Fabricación*. Obtenido de El Chapista:
http://www.elchapista.com/constitucion_y_fabricacion_de_abrasivos_continuacion.html
- Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental. (17 de Febrero de 2014). *Avances en la Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental*. Obtenido de Portal Oficial del Proyecto Mesoamérica:
http://www.proyectomesoamerica.org/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=186&Itemid=115
- European Commision. (16 de Marzo de 2014). *Innovación Sostenible*. Obtenido de Iforest:
<http://iforest.link-virtus.de/es/es/training-tool-67>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. (15 de Mayo de 2014). *FECYT*. Obtenido de sitio web de Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología:
<http://d284f45nftgze.cloudfront.net/Ecoinnova/DOSSIER%20ECOINNOVACION.pdf>
- InnoCámaras. (13 de Marzo de 2014). *Ecodiseño: Diseño de Productos-Servicios Sostenibles*. Obtenido de Sitio web de Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España: <http://www.innocamaras.es/metaspaces/portal/13626/49974-ecodise%C3%B1o:-dise%C3%B1o-de-productos-servicios-sostenibles?pms=1,14380,13964005,view,normal,0>
- Instituto tecnológico AIDO. (05 de Agosto de 2014). *Eco-diseño*. Obtenido de Eco-diseño:
<http://www.xn--eco-diseo-s6a.net/script/photo/1353072639aido%20ecoinnovacion.pdf>
- Medio Ambiente: Plan de Acción sobre Ecoinnovación. (17 de Octubre de 2013). *Comisión Europea: ETAP- The previous Action Plan*. Obtenido de sitio web de Comisión Europea:
http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/etap-previous-action-plan/index_es.htm
- Ministerio del Medio Ambiente de Perú. (10 de Octubre de 2013). *Calidad Ambiental: Guía de Ecoeficiencia para Empresas*. Obtenido de Ministerio del Ambiente:
http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_de_ecoeficiencia_para_empresas1.pdf

- Pérez Ventura, J. (15 de Enero de 2014). *Crítica: Crecimiento económico y conservación del medio ambiente*. Obtenido de El orden mundial en el S. XXI:
<http://elordenmundial.com/medio-ambiente/crecimiento-economico-y-conservacion>
- Pérez, G. S. (1 de Marzo de 2002). *Revista: Seis*. Obtenido de Fundación Universidad Autónoma de Colombia: <http://www.fuac.edu.co/revista/M/seis.pdf>
- Ramos, R. R. (15 de Diciembre de 2001). *Tesis doctorales*. Obtenido de Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas:
<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/rrr/1.pdf>
- Rodríguez, R. M. (10 de Diciembre de 2013). *Secretaría general MinCit*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=9522>
- Saint-Gobain Abrasives. (01 de Junio de 2011). Catálogo Colombia. *Saint-Gobain Abrasivos*. Colombia.
- Saint-Gobain Abrasives. (Enero de 2013). *Nuestra Historia: Saint-Gobain Abrasivos*. Obtenido de SAINT GOBAIN: <http://www.saint-gobain.es/index.php?seccion=1&sub=7>
- Saint-Gobain Abrasivos Colombia. (1 de Enero de 2011). Catálogo de productos Saint Gobain Colombia. Bogotá, Colombia: Saint Gobain Abrasivos.
- Saint-Gobain Abrasivos Colombia. (2011). *SGA Colombia*. Bogotá: SGA Colombia.
- Sánchez Pérez, G. (1 de Marzo de 2002). *Revista M, Seis*. Obtenido de FUAC:
<http://www.fuac.edu.co/revista/M/seis.pdf>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (04 de Agosto de 2014). *UPME: Guía Ambiental*. Obtenido de UPME:
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm
- UNIDO. (21 de Mayo de 2014). *Quienes somos: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial*. Obtenido de Sitio web de ONUDI:
<http://www.unido.org/es/quienes-somos/la-onudi-en-breve.html>
- UNIDO. (21 de Mayo de 2014). *Quienes somos: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial*. Obtenido de sitio web de ONUDI:
<http://www.unido.org/es/quienes-somos/la-onudi-en-breve.html>
- ZEN en la Organización. (03 de Diciembre de 2010). Obtenido de ZEN en la Organización:
<https://zenempresarial.wordpress.com/2010/12/03/la-ecoeficiencia-una-responsabilidad/>

