
MADERANDO

**ANÁLISIS DEL “CICLO DE VIDA” (ACV)
DESDE EL ABORDAJE DE ESTRATEGIAS
DE DISEÑO INDUSTRIAL EN CALI
APLICADAS AL MEDIO PRODUCTIVO**

STEPHANIA RECALDE MURIEL



**FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2017**

MADERANDO

**ANÁLISIS DEL “CICLO DE VIDA” (ACV)
DESDE EL ABORDAJE DE ESTRATEGIAS
DE DISEÑO INDUSTRIAL EN CALI
APLICADAS AL MEDIO PRODUCTIVO**

STEPHANIA RECALDE MURIEL

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
DISEÑADOR (A) INDUSTRIAL**

**DIRECTOR:
JAVIER MAURICIO REYES
DISEÑADOR INDUSTRIAL**



**FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2017**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL**

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

La Estudiante STEPHANIA RECALDE MURIEL identificada con Cédula de ciudadanía número 1.144.047.705 de Cali y código 200841738, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado *"MADERANDO. Análisis del "ciclo de vida" (ACV) desde el abordaje de estrategias de diseño industrial en Cali aplicadas al medio productivo"*, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: María Ximena Dorado Velasco
Jurado Asesor: Martha Lucía Quintero
Jurado Experto: Laura Marcela Ruiz Torres

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 17 de abril de 2017, según 3-2017 del Comité del Programa.

JAVIER MAURICIO REYES VERA
Director del Proyecto

PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico

DIANA PAOLA VALERO RAMÍREZ
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño

Sandra P. Franco G.

Edificio 352 – Oficina 4004 – Ciudad Universitaria de Meléndez
Telefax [57-2] 321 2375 – Apartado Aéreo 25360
Santiago de Cali – Colombia
programas.diseño@correounivalle.edu.co
<http://diseño.univalle.edu.co/>

DEDICATORIA

A mi Padre por su confianza y entrega en todos los aspectos de mi vida, por enseñarme a persistir en cada una de mis metas, a mi Madre por su apoyo constante, por su compañía y cariño y a Julián por su amor sincero e incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis compañeras Andrea y Juliana por ser parte de este maravilloso proceso y por alegrar día a día mi vida universitaria, a mi director Javier Reyes por brindarme sus conocimientos, orientación, paciencia y motivación en su labor de asesor y al universo por permitirme vivir esta experiencia académica.

CONTENIDO

RESUMEN	8
Palabras Claves	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPITULO 1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1. PROBLEMÁTICA.....	12
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo general	15
2.2. Objetivos Específicos.....	15
3. METODOLOGÍA	15
3.1 Estructura metodológica	16
4. JUSTIFICACIÓN	18
CAPITULO 2. MARCO CONCEPTUAL, ESTADO DEL ARTE Y DE LA TÉCNICA.	20
5. HISTORIA: Surgimiento de la herramienta de Evaluación del Ciclo de Vida	20
5.1. Conceptualización	22
5.2. Normativa.....	25
5.3. Legislación ambiental en Colombia	27
5.4. Diseño Sustentable y Diseño sostenible	29
5.5 Eco-Diseño	32
5.6. Reciclaje.....	33
5.7. Reusar o Reutilizar	34
6. ESTADO DEL ARTE.....	35
6.1. Eco-eficiencia	36
6.2. Recursos naturales.....	36
6.3. Contaminación.....	37
6.4. Parques industriales eco-eficientes	38
7. ESTADO DE LA TÉCNICA	40

CAPITULO 3. ESTUDIO DE CASO	47
8. Desarrollo de la metodología propuesta	47
8.1. Fase de Categorización	47
8.2. Fase de Caracterización	60
CAPITULO 4. RESULTADO DEL ANÁLISIS.....	65
9. CREACIÓN DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS QUE PERMITAN INCORPORAR LA REUTILIZACIÓN DE MATERIAL RECUPERADO (MADERA) EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN DESDE EL CAMPO DEL DISEÑO INDUSTRIAL	65
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68
ANEXOS	71
REFERENCIAS	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conceptos básicos del Análisis de Ciclo de Vida y su aplicación en el Eco-diseño, 2005.....	22
Figura 2. Adaptado de Conceptos básicos del Análisis de Ciclo de Vida y su aplicación en el Eco-diseño, 2005.....	23
Figura 3. Adaptado de ECO-DISEÑO ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, 2013.....	25
Figura 4. Diagrama lineamientos.....	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. ECO-DISEÑO ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, 2013.....	27
Tabla 2. Matriz DOFA CENTRO DE ACOPIO.....	58
Tabla 3. Matriz DOFA Marca PALOPINTO.....	59
Tabla 4. Matriz de Ponderación.....	61
Tabla 5. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.....	67

RESUMEN

Este análisis tiene un interés particular en cuanto a los nuevos procesos de producción que han surgido gracias a dinámicas que apoyan el cuidado del medio ambiente; indagar esto desde el punto de vista del Diseño Industrial permite aportar una mirada desde la formación académica profesional y la relación con las condiciones externas que se presentan en este mismo, con el fin de proponer unos lineamientos guías que orienten acciones estratégicas desde el abordaje del reúso y la reutilización de madera como materia prima de segundo uso.

Palabras Claves

Procesos de producción, diseño industrial, reciclaje, recuperación de material, madera, reúso, reutilización, lineamientos estratégicos.

INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de la historia el aprovechamiento y la reutilización de los materiales han estado presentes, de una u otra manera, en la vida de los hombres. En la sociedad actual, el aumento del consumo, a pesar de que proporciona muchas ventajas y beneficios, ha ignorado que trae consigo obligaciones y responsabilidades que se deben asumir, debido a que cada vez es mayor la cantidad de desechos generados y por ende mayor el impacto ambiental, debido al uso inconsciente de recursos naturales no renovables.

Este trabajo tiene como fin la realización de una observación de la situación mencionada, teniendo como intención principal intervenir este aspecto desde el campo del diseño industrial de la forma más amigable posible con el medio ambiente; el propósito principal es realizar un análisis detallado del ciclo de vida de los productos y del proceso de manufactura; conocer cómo se maneja este tema en la ciudad de Cali y cuáles son los actores principales que lo afectan para saber si se tiene el conocimiento o la preparación para hacerlo de manera adecuada.

Desde los años 70 se ha despertado en el mundo una enorme preocupación por examinar y analizar los aspectos ambientales y los impactos potenciales a lo largo del ciclo de vida de un objeto o de una actividad específica. El consumo de materia prima y de energía necesaria para la elaboración de un producto, las emisiones y los residuos generados en el proceso de producción, así como los efectos ambientales causados al final de la vida de un producto, luego de que se consume o se deja de utilizar, requiere de un análisis teniendo en cuenta los aspectos fundamentales de la sustentabilidad, como son los factores sociales y económicos, que en muchas ocasiones no se realiza adecuadamente.

Dada la situación planteada, en este trabajo de análisis se pretende integrar una visión sobre las decisiones que se toman en un procedimiento productivo encaminado a la sustentabilidad ambiental, en el contexto local de Santiago de Cali. Teniendo estas premisas y con el afán de entender la interrelación y problemática que existe entre desarrollo y medio ambiente, es necesario entender el concepto de desarrollo sustentable, nuevo en el contexto mundial, que surge como una necesidad de enmarcar en un concepto una nueva forma de entender y

mirar el desarrollo, y que además expresa una confrontación política (Sánchez, 2002).

En Colombia se han adoptado dos modelos de desarrollo caracterizados por una política que favoreció el desarrollo industrial nacional: *el Proteccionismo y la Globalización*. Con estos dos modelos se ha identificado la forma como ha evolucionado la industria, el comercio y la agricultura y su interrelación con los recursos naturales y el medio ambiente (Sánchez, 2002).

El Proteccionismo generó crecimiento basado en el abastecimiento del mercado interno, una estructura reguladora débil, monopolios, oligopolios y un patrón de consumo ambientalmente costoso. Bajo estas características, *el Proteccionismo* incentivó el empleo 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, dificultades para ampliar el mercado interno y externo, etc. Todo lo anterior, llevó al crecimiento acelerado de vertimiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas y generación de residuos altamente tóxicos y, en general, a altos niveles de contaminación y uso inadecuado del medio ambiente y los recursos naturales. Todo esto articulado con una acelerada destrucción de la base natural, consecuencia del desarrollo manufacturero y de la expansión de sistemas agropecuarios inadecuados para la diversidad biofísica colombiana (Sánchez, 2002).

Por otra parte el modelo de *Globalización* de los noventa, junto con la reactivación de los acuerdos comerciales en la década pasada y las reformas legales e institucionales introducidas principalmente por la Constitución de 1991 y por la Ley 99 de 1993, están obligando a reducir los niveles de contaminación, lo que favorece al medio ambiente y los recursos naturales. Bajo este nuevo modelo, los sectores exportadores deben reducir sus niveles de contaminación si quieren competir en un mercado internacional; además, con el reordenamiento institucional y el ajuste legal (Constitución de 1991 y Ley 99 de 1993) existe más control e instrumentos que están llevando a la disminución de los niveles de contaminación (Sánchez, 2002).

Teniendo en cuenta lo citado y pretendiendo que retomar el aprovechamiento y la reutilización de los materiales sea una estrategia aplicada con más continuidad en la sociedad actual, este proyecto de grado brindará información relevante para

ampliar el panorama actual del profesional en Diseño industrial, debido a la importancia de generar conciencia, metodologías y objetos amigables con el medio ambiente que contribuyan al mejoramiento del entorno y al uso consciente de los recursos naturales que no son renovables.

CAPITULO 1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. PROBLEMÁTICA

La infraestructura industrial actual está diseñada para la generación de crecimiento económico. Lo consigue, pero a expensas de otras necesidades vitales, en particular, la salud humana y del ecosistema, la riqueza natural y cultural, e incluso la diversión y el disfrute. Salvo por algunos aspectos colaterales positivos generalmente conocidos, la mayoría de los métodos y materiales industriales son involuntariamente empobrecedores (McDount, W & Braungart, M, 2005).

Este trabajo tiene un enfoque direccionado hacia el área del reúso y la reutilización de material recuperado, susceptible a ser intervenido, centrando la problemática en estos campos de acción, de tal manera que se logre una propuesta factible, tomando como referencia el análisis efectuado.

El beneficio o deterioro de la calidad medio ambiental en una ciudad depende, en un alto porcentaje, del manejo que tenga de los residuos sólidos; también por las actividades que realizan con algunos de ellos las diferentes personas que la habitan. Por esta razón, y por todas las causas negativas que han surgido alrededor de este aspecto medioambiental, las entidades correspondientes han establecido acuerdos y proyectos para su mejoramiento.

En Colombia existen unas políticas de reciclaje establecidas en el PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos) el cual es entendido como una herramienta compuesta por un conjunto de objetivos, proyectos, programas, actividades y recursos definidos por entidades o instituciones territoriales para el manejo de los residuos sólidos, que pueda garantizar un mejoramiento continuo de su manejo y la prestación de servicio de aseo a nivel municipal o regional, siendo evaluado permanentemente mediante la medición de resultados. Lo anterior se encuentra establecido en el Decreto 1077 de 2015, expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en el apartado: Servicio público de aseo (Decreto 1077, 2015).

En este mismo documento se encuentra establecido, como aspecto general, que los PGIRS se deben centrar en los residuos no peligrosos, entre los cuales se encuentran los residuos aprovechables, los no aprovechables y los especiales.

Los Residuos sólidos aprovechables se definen como: *cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo* (PGIRS 2015-2027).

Entendiendo que el objetivo general de este plan de gestión se centra en el manejo de los residuos sólidos, indicando la forma de llevarlos, de la manera más adecuada, a su disposición final, sea para aprovechamiento o no, se indagará cómo funciona realmente este aspecto en la ciudad de Cali. A simple vista se evidencia la inexistencia de un plan de gestión que abarque el manejo de los residuos sólidos que sean aprovechables, sin tener como base un proceso completo de reciclaje, el cual debería gestar de manera cíclica el reúso y la reutilización del material que sea recuperado y que tenga posibilidades de un segundo uso.

A causa de la forma no muy coherente en que se ha manejado la situación de los residuos sólidos aprovechables, generalmente los denominados escombros, por parte de los entes correspondientes en la ciudad, se han generado diferentes formas de recuperación de material ya que es evidente que algunos de ellos, después de ser utilizados y que se considera han llegado al final de su ciclo de vida, pueden seguirse utilizando dependiendo del tipo de material y el estado en el que se encuentre.

El primer aspecto tiene relación con la existencia de un número significativo de personas que derivan su sustento de las labores informales del reciclaje o recuperación de material. El segundo aspecto apunta a la forma cómo se hace esta labor, pues en general, los recicladores, al no tener una preparación adecuada, realizan la selección de manera incorrecta y sin ningún control. De esta forma, a pesar del aporte de esta labor a la conservación del medio ambiente, es algo que se hace marginalmente y, en muchas ocasiones, no cuenta con la aprobación de la población, pues se forman enormes bodegas de almacenamiento sin control estatal.

Otro de los grupos de interés que se ha identificado para el presente análisis tiene que ver con el grupo de personas dedicadas a la labor de reciclaje, pero con una forma de interacción diferente. Son aquellos recicladores que rondan por diferentes barrios de la ciudad, comprando o cambiando la chatarra o

electrodomésticos que ya no estén siendo usados en los hogares. Esto surge principalmente por una necesidad económica.

Es necesario nombrar los aspectos anteriores, sin desviar la atención principal de este proyecto y aclarando que la intención no es analizar los procesos nombrados anteriormente; se trata de analizar lo que sucede con el material que recuperan los grupos de personas nombrados.

Teniendo claro esto, es evidente la inexistencia de sistemas o políticas de reúso y reutilización de material desecho con vida útil, que genera desperdicio de materiales susceptibles de intervención, trayendo como operación adicional la creación de centros de acopio informales que no cumplen con las condiciones adecuadas.

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Los hechos anteriores plantean el reto de examinar algunas dinámicas de los Centros de Acopio informales o chatarrerías, como serán llamados en el transcurso de este trabajo. Dado que en las chatarrerías, establecidas en diferentes puntos de la ciudad, se alberga gran cantidad de material que es recibido generalmente a diario, es necesario identificar lo que está sucediendo con estos materiales y como están siendo manejados en cuanto a reúso y reutilización.

De esta manera, se propone la siguiente pregunta central para este proyecto:

Tomando como referencia el modelo de diseño industrial en Cali, aplicado en el campo del mobiliario y objetos decorativos para el hogar:

¿Cuáles son las estrategias, desde el campo del Diseño Industrial, que han aceptado el reto de analizar la práctica de la Reutilización y qué receptividad han tenido?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Establecer lineamientos estratégicos que permitan incorporar el reúso y la reutilización en procesos de producción desde el campo de Diseño Industrial en la ciudad de Cali.

2.2. Objetivos Específicos

- ❖ Analizar estrategias en el abordaje de la Reutilización desde el diseño industrial aplicadas al medio productivo de mobiliario y decoración para el hogar.
- ❖ Categorizar canales de distribución del material recuperado en los diferentes centros de acopio de la ciudad.
- ❖ Caracterizar el ciclo productivo del material recuperado, para establecer vínculos entre los diferentes actores del proceso.

3. METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se decide el uso del método Estudio de caso, siendo este la herramienta metodológica de investigación para el análisis, en donde se entiende que es:

“una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría (Martínez, C. 2006).

El estudio de caso permite realizar una indagación, mediante el uso de diferentes herramientas de análisis, que proporciona elementos conceptuales mediante los cuales responder el cómo y el por qué, utilizando diferentes fuentes y datos, se pueda identificar algún tipo de problemática de la cual no se tiene control.

Se decide la implementación de esta herramienta en un proyecto de Diseño Industrial teniendo en cuenta los requerimientos que salen del planteamiento del problema de investigación. Es claro que para el cumplimiento de los objetivos planteados se hace necesario tomar referencias de marcas que estén trabajando en el tema de mobiliario y decoración para el hogar; esto con el propósito de aplicar el estudio de caso para indagar, de manera más profundamente, lo que sucede en sus procesos de producción, ya que es uno de los intereses principales de este análisis.

El estudio de caso es una herramienta que permite ampliar la investigación llevándola a un entorno real, ya que es un método que ayuda a analizar un problema desde diferentes campos, variables y fuentes, permitiendo determinar indicadores, desde todas las perspectivas posibles, para así tomar las decisiones más objetivas y factibles.

3.1 Estructura metodológica

Para la realización del análisis se ha decidido tomar como referencia una marca de diseño establecida en el campo del mobiliario y la decoración para el hogar, que cumple con aspectos relevantes en cuanto a proceso de diseño y fabricación, que permiten formar una relación propia del Diseño Industrial, arrojando información que será ponderada y que permita establecer factores para la formulación de los lineamientos estratégicos.

Para ello se establece la realización de este análisis en las siguientes fases secuenciales:

Análisis–Categorización–Caracterización–Generación de lineamientos.

a. Fase de Análisis

Esta fase se dedica a la selección de documentación, ya sea de entidades gubernamentales o independientes, que den razón del abordaje de la reutilización aplicada a medios productivos con énfasis en diseño de producto.

- Estado del arte y de la técnica: procesos de creación vinculados con el reúso y la reutilización, que puedan ser relacionados directamente a este proyecto.

b. Fase de Categorización

En esta etapa se clasifican por categorías de tipo de material, los diferentes canales de distribución de material recuperado ubicados en diferentes zonas de la ciudad.

- Descripción de los diferentes tipos de escenarios identificados en esta fase, centros de acopio informales que acogen material recuperado y tiendas de diseño.
- Aplicación de la herramienta PESTE, descripción del entorno a trabajar.
- Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) con el fin de clasificar los factores identificados en los escenarios establecidos relacionados con el Objetivo de estudio.

c. Caracterización

Después de tener la información arrojada en el ciclo de categorización, en esta fase se determinan los diferentes actores y entidades que hacen parte de este proceso para establecer vínculos entre ellos.

- Matriz de ponderación: generación de datos relevantes arrojados en las observaciones realizadas, el análisis del entorno PESTE y la matriz DOFA.

d. Lineamientos

En esta etapa se trata de establecer los canales que permitirán generar una propuesta de intervención acorde con los objetivos propuestos.

- Generación de lineamientos: alcances y limitaciones del proyecto para cumplimiento de los objetivos; los lineamientos serán el documento propuesto respaldado por la investigación realizada anteriormente, y direccionado al campo del Diseño Industrial con base en un proceso de producción específico. Los lineamientos formulados en esta investigación serán constituidos por los factores más relevantes que intervienen el campo de la recuperación y reutilización en el área de Diseño Industrial.

4. JUSTIFICACIÓN

Todo esfuerzo que aporte al manejo de la crisis ambiental y económica resulta de gran valor, más aún si se trata del reúso de residuos, pues en estos momentos, en lugar de superarse esta problemática tiende a agravarse, encontrando así la necesidad y la importancia de la recuperación de residuos sólidos sobre todo en las grandes ciudades.

Con este trabajo se pretende contribuir con información básica y pertinente, al mejoramiento del proceso de reutilización, que en el campo del aprovechamiento de material, requiere de un manejo específico del tema en cuanto a políticas y tratamiento; es por eso que se trata de proporcionar una mayor claridad para enriquecer y complementar los conceptos de reciclaje, reúso y reutilización que se tiene actualmente en la ciudad de Cali. Se realizará por tanto un análisis detallado del proceso por medio del cual es tratado un producto o material desecho, e igualmente sobre el procedimiento con el cual se ejecuta.

El tema es abordado desde el punto de vista del diseño industrial, lo cual permite identificar si existen prácticas o estrategias aplicadas al medio productivo desde este campo, para así contribuir notablemente con el planteamiento de lineamientos estratégicos a un beneficio social y económico, teniendo en cuenta que es posible el tratamiento y disminución de residuos, mediante nuevos ciclos de funcionamiento.

Autores que han escrito sobre el tema como Howard T. Odum (Gonzáles, L. 1993), muestran que en el supuesto escenario de una sociedad estable, una de sus características debería ser el mayor grado de reutilización de los materiales y su

reciclado; esto se debe a que en la elaboración de los productos destinados al consumo, la rama empresarial utiliza recursos naturales que generan residuos en el propio acto de consumo y que luego son abandonados como basura. De allí que el alto potencial de reutilización de algunos de estos residuos, como recursos o como materia prima de producción, hayan permitido la generación de empresas de diseño con interés y dedicación en el tema de la reutilización para la producción de objetos.

La tendencia a darle nuevo uso a los productos ayuda a disminuir la brecha entre consumo de recursos y producción de desechos, este trabajo se apoya en la idea que ha generado esta tendencia, que se encuentra en aumento y brinda un aporte valioso al medio ambiente, pero que sobre todo sirve de balance para la sociedad de consumo, incentivando la responsabilidad social ambiental siendo este uno de los ejes primordiales de esta investigación.

Con el desarrollo de este proyecto, se pretende beneficiar la comunidad del municipio de Santiago de Cali, ya que se aportará en la creación de las bases para una cultura ciudadana ambiental, que haga un buen manejo de los residuos generados por ellos mismos, este beneficio será aportado por medio de la creación e implementación de los lineamientos estratégicos elaborados a partir del análisis del entorno caleño y el desarrollo metodológico de este mismo.

El alcance que tendrá este proyecto aportara a la expansión de nuevas cadenas en cuanto a procesos de producción, interviniendo el modelo económico actual que plantea un proceso lineal para llegar a una economía circular desde la aplicación de los lineamientos propuestos; la expansión de las posibilidades y oportunidades para el diseño en la práctica del reúso y reutilización, se visibiliza creando espacios de participación para unos agentes que con su oficio, serán potenciales aportantes a una redefinición del Diseño Industrial y a una nueva forma de hacer economía.

CAPITULO 2. MARCO CONCEPTUAL, ESTADO DEL ARTE Y DE LA TÉCNICA.

A continuación se describen los conceptos más relevantes que hacen parte de la temática, teniendo como elemento primordial el análisis del ciclo de vida tanto del proceso como del producto, siendo este aspecto uno de los principales a estudiar para lograr creación e implementación adecuada de los lineamientos estratégicos.

5. HISTORIA: Surgimiento de la herramienta de Evaluación del Ciclo de Vida

La década de los 70 fue crucial en la generación de una conciencia ambiental; uno de los resultados más importantes fue la obtención de un sistema para analizar la energía necesaria y requerida para fabricar un producto.

El Análisis de Ciclo de Vida, ACV fue la denominación que acogió la comunidad internacional de expertos en el tema en el año de 1991, debido a que la aplicación de la metodología de ACV no sólo incorpora elementos objetivos sino también elementos subjetivos (Chacón, 2008), refiriéndose a elementos objetivos como el alcance que tendrá el estudio y su aplicación, independientemente del proceso que se vaya a realizar esto siempre debe estar claro, y entendiendo los elementos subjetivos como las áreas externas que afectaran de alguna manera el proceso a desarrollar, se decide de manera subjetiva, teniendo en cuenta el entorno las categorías de intervención (impacto ambiental).

De acuerdo con el artículo *Historia ampliada y comentada del análisis de ciclo de vida (ACV)* del ingeniero industrial Raúl Chacón (2008) el ACV anteriormente contemplaba otros nombres, tales como *eco-balances*, *análisis del perfil ambiental y de recursos*, *análisis ambiental integral*, *perfiles ambientales*, entre otros, y se asemejaban a otras herramientas relacionadas con la evaluación del riesgo ambiental y la evaluación de impacto ambiental en cuanto al alcance, las ventajas y las desventajas entre uno y otro método.

Por otra parte, es interesante observar desde este balance histórico de Chacón, cómo las publicaciones que van surgiendo a partir de las emergencias ambientales, van generando una serie de legislaciones; es el caso de la publicación del año de

1972: *Un plan para la sobrevivencia* (A blueprint for survival), escrita principalmente por Edgar Goldsmith y Robert Allen, que precedió la primera cumbre mundial sobre ambiente y desarrollo que tuvo lugar en Estocolmo en 1972 y que llevó por nombre la *Conferencia de las Naciones Unidas de 1972 sobre ambiente humano*.

Éste fue uno de los primeros escenarios internacionales para la discusión sobre protección ambiental, crecimiento y desarrollo económico, que sentó las bases que se plantearon posteriormente de manera formal en el Informe Brundtland de 1987, *Nuestro futuro común*, para definir el concepto de desarrollo sustentable, como política ambiental global para enfrentar los problemas ambientales mundiales, regionales y locales que afrontaba y sigue afrontando el planeta, que luego se presentó y se discutió ampliamente en la Cumbre de Rio de 1992 (Chacón, 2008).

En 1990, señala Chacón, un trabajo de Franklin Associates generó gran controversia entre el público norteamericano, por haber sido el primero en usar el concepto de ciclo de vida para determinar el impacto ambiental adverso y benéfico de los productos, también porque realizó la evaluación de si ambientalmente eran mejores los pañales de tela reusables o los pañales desechables. *“Es interesante mostrar los resultados que arrojó este estudio: los pañales desechables tenían 90 veces más residuos sólidos, pero únicamente el 2% de la totalidad de los residuos municipales, mientras que los pañales reusables ocasionaban diez veces más contaminación de las aguas (por los detergentes, principalmente) y consumían tres veces más energía”* (Chacón, 2008).

En 1992 Franklin Associates publicó un artículo que incluía una explicación exhaustiva por primera vez de la metodología del ACV. Posteriormente, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, a través de su *Oficina de Investigación y Desarrollo* y del *Instituto para la Investigación Ambiental y la Educación* (The Institute for Environmental Research & Education, IERE), organizó en el año 2000 la *Conferencia Internacional sobre Evaluación de Ciclo de Vida*, que tuvo lugar en la ciudad de Washington D.C. Después, se continuaron realizando más eventos no sólo sobre este tema sino sobre gestión del ciclo de vida, en especial con el auspicio y financiación del IERE (Chacón, 2008).

5.1. Conceptualización

Como es bien sabido, no es suficiente una buena idea para ejecutar una estrategia de intervención; lo que tiene valor real es poder materializar tal idea de una manera eficiente. Partiendo de este marco referencial, la investigación que se tiene en perspectiva, se ubica dentro de la indagación y el análisis de lo que se ha establecido como ciclo de vida.

El ciclo de vida se relaciona simultáneamente con los ciclos de vida del producto, del proceso de manufactura y de los servicios. Los ciclos de vida del producto y del proceso comparten una etapa común, que es la manufactura del producto (uso del proceso), explicado en la Figura 1. (Suppen, N & Hoof, B. 2005).

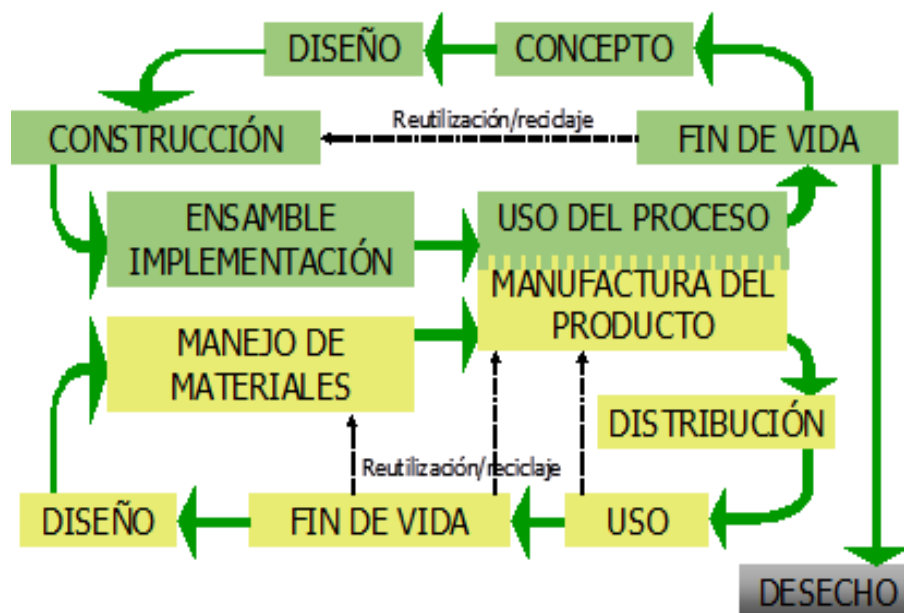


Figura 1. Conceptos básicos del Análisis de Ciclo de Vida y su aplicación en el Eco-diseño, 2005.

El impacto ambiental se ve reflejado en la sumatoria de todos los impactos que suceden durante todo su Ciclo de vida. En la Figura 2 se evidencian las etapas del Ciclo de Vida de un producto, mostrando las salidas en cada una de ellas.



Figura 2. Adaptado de *Conceptos básicos del Análisis de Ciclo de Vida y su aplicación en el Eco-diseño, 2005*.

Por otro lado, el impacto de los productos y procesos, aparte de estar relacionado con varios problemas ambientales también ocurre en diferentes fases de su ciclo de vida, igualmente la diversidad en cuanto a los procesos de manufactura, los usos de un producto a otro y el tratamiento al final del ciclo de vida influyen de manera evidente en el impacto ambiental.

De acuerdo con lo señalado por Castells X (2005), una herramienta válida para determinar los impactos ambientales de un producto o actividad es el *Análisis de*

Ciclo de Vida (AVC). Según Castells (2005), se trata de un procedimiento que estudia los efectos que los productos tienen sobre el medio ambiente, así como el proceso o actividad industrial, desde que se extraen las materias primas hasta que se convierten en residuos. Castells (2005) señala que por esta razón, este análisis también se conoce como desde la cuna a la tumba (*from cradle to grave*). El ACV consiste, básicamente, en realizar un balance material y energético del sistema estudiado identificando las entradas y salidas, y, posteriormente, evaluando los diferentes impactos medioambientales que puedan causar. (Castells, X. 2005).

Cada etapa del ciclo de vida trae consigo diferentes clases de relaciones en cuanto a impacto ambiental; la etapa de **obtención de materia prima** lo relaciona con el origen del material, sabiendo que los materiales renovables tienen un impacto menor que los materiales no renovables, teniendo en cuenta que en esta etapa, la energía que se necesita en el proceso de obtención es un factor determinante. En la etapa de **producción** su relación se encuentra en la necesidad de tener un proceso efectivo en sí mismo: insumos, energía y agua, residuos de producción y emisiones teniendo un impacto directo. El embalaje, medio de transporte y distancia, son determinantes en el impacto ambiental en la etapa de **distribución**. La etapa de **uso** se considera una de las fases prioritarias en cuanto a impacto ambiental, especialmente en productos que requieren agua, energía u otros añadidos para su funcionamiento.

La última etapa del ciclo de vida es la **disposición final**. Es la etapa que cumple el papel más importante, citando algunos casos en los que la vida útil de un producto es muy corta; especialmente para empaques, envases, etc. Esta etapa determina gran parte del impacto ambiental durante el ciclo de vida, por esta razón se encuentra que desde el Eco-diseño se propone llamar este momento como etapa de **Retiro**, que incluye las siguientes alternativas: 1. Reutilización, Re-fabricación y Reciclaje. 2. Aprovechamiento energético u otro. 3. Deposición en vertedero.

Finalmente se evidencia que el diseño y el uso de productos consumen recursos y los convierten en residuos que se acumulan en la biosfera, por esta razón y como se muestra en la Figura 3 (fases del ciclo de vida de un producto), se deben incluir también las diferentes relaciones que existen entre las etapas del ciclo.

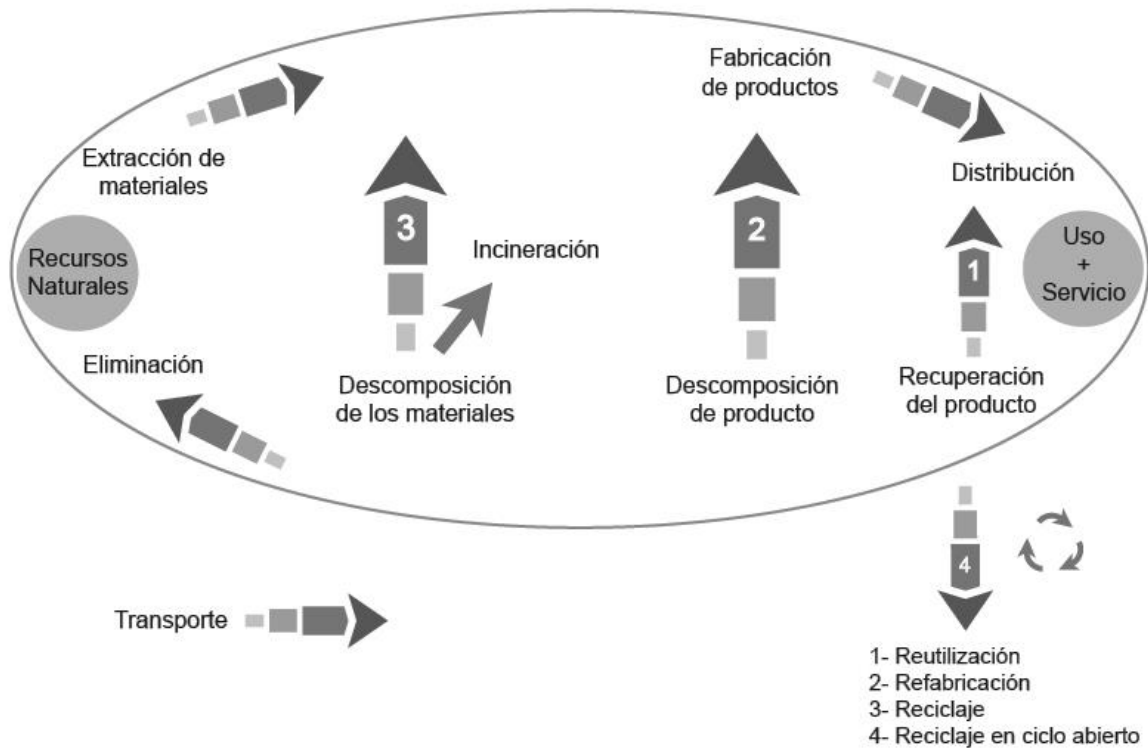


Figura 3. Adaptado de ECO-DISEÑO *ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*, 2013.

5.2. Normativa

Es importante señalar que los primeros estudios realizados surgen en países líderes en este tema como son Brasil y Alemania, de allí que también sea necesario generar la terminología y definiciones de las herramientas dadas por las principales organizaciones involucradas. Se han incluido aspectos fundamentales como esenciales de partida para la realización de las evaluaciones como son: higiene, seguridad y protección ambiental; sin embargo la valoración va más allá, pues es necesario evaluar los efectos sobre el ambiente, lo que se relaciona directamente con su manejo y disposición.

En Colombia el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, ratificó en el año 2007 la segunda actualización de la Norma Técnica NTC-ISO 14040, con la participación de 36 Análisis de Ciclo de Vida. El ACV es “la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema producto a través de su ciclo de vida” (ICONTEC, 2007).

En Chile, desde hace más de 15 años, la Comisión Nacional del Medio Ambiente estructuró una Guía Metodológica de Estudio del Ciclo de Vida, la cual tiene por objetivo estudiar los procesos productivos e identificar posibles mejoras con el fin de minimizar la contaminación y los residuos (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2001).

Para México, el “Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos” decretó una Ley con la cual reglamentar la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. (Gobierno de México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, 2003)

El ACV, es la metodología que finalmente se ha extendido, y que empezó siendo una herramienta para la evaluación del impacto ambiental del producto. Finalmente el ACV se ha universalizado y, con el objetivo de uniformizar criterios y metodologías, han aparecido una serie de normas internacionales, la serie ISO 14040 así como una norma española, la UNE 150041(Suppen, N & Hoof, B. 2005).

El objetivo, en el momento de publicar la normativa, era marcar las pautas de la metodología y dar unas directrices generales de los principios y requerimientos para realizar estudios y trabajos de análisis del ciclo de vida. Más adelante y mediante sucesivas publicaciones, se fue desarrollando la metodología y avanzando en diversas etapas del análisis del ciclo de vida: como la definición de objetivos, el análisis de inventario de ciclo de vida (AICV), la evaluación de impacto, etc (Capuz, S, Gómez, T, Vivancos, J, Viñoles, R, Ferrer, P, López, R & Bastante, M, 2013.).

En la siguiente tabla se muestran las normas establecidas, equivalencias y códigos para la aplicación adecuada del ACV:

EQUIVALE	CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN ISO 14040	ISO 14040	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. PRINCIPIOS Y ESTRUCTURA.
UNE-EN ISO 14041	ISO 14041	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y ALCANCE Y EL ANÁLISIS DEL INVENTARIO.
UNE-EN ISO 14042	ISO 14042	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. EVALUACIÓN DE IMPACTOS.
UNE-EN ISO 14043	ISO 14043	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. INTRODUCCIÓN.
ISO/WD TR 14047	ISO 14047	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA ISO 14042 (THECNICAL REPORT).
ISO/TR 14048	ISO 14048	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. FORMATO PARA LA DOCUMENTACIÓN DE DATOS DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.
SO/DTR 14049	ISO 14049	- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA ISO 14041 PARA EL OBJETIVO Y ALCANCE Y EL ANÁLISIS DE INVENTARIO.
UNE 150060 IN	Guía ISO 64	- GUÍA PARA LA INCLUSIÓN DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES EN LAS NORMAS DE PRODUCTO.
UNE-CR 12340	CR 12340	- ENVASES. RECOMENDACIONES PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE INVENTARIO DE CICLO DE VIDA DE SISTEMAS DE ENVASADO.
UNE 150041 EX	UNE 150041	- ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA SIMPLIFICADO.

Tabla 1. ECO-DISEÑO *ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, 2013.*

5.3. Legislación ambiental en Colombia

Con la constitución de 1991 y la Ley 99 de 1993, se da un cambio en la política ambiental colombiana. Los instrumentos económicos como herramientas de gestión ambiental buscan modificar el comportamiento de los agentes contaminadores y no ser sólo instrumentos financieros. La financiación de las instituciones encargadas de la gestión ambiental no proviene ahora sólo del estado, sino también del gravamen sobre la propiedad inmueble con destino a las corporaciones; de las tasas retributivas y por uso del agua; de las transferencias del

sector eléctrico a las entidades ambientales de las cuencas aportantes o en cuya jurisdicción se encuentra el embalse; de los recursos del fondo nacional de regalías; del 50% de las indemnizaciones impuestas en virtud de acciones populares, los cuales corresponderán a la corporación con jurisdicción donde se haya producido el daño ambiental (Sánchez, 2002).

Dentro de la evolución de la legislación ambiental en Colombia se encuentra la promulgada por el Congreso de la República: LEY 99 DE 1993 (diciembre 22) por la cual se crea el *Ministerio del Medio Ambiente*, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; se organiza el *Sistema Nacional Ambiental, SINA*, y se dictan otras disposiciones; LEY 511 DE 1999 (agosto 4) Por la cual se establece el Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje; LEY 629 DE 2000 (diciembre 27), por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997; LEY 1672 DE 2013 (julio 19) Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.

El decreto ley 2811 de 1974 o Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente, es la principal norma sustantiva que tiene el país en el campo ambiental. Este decreto ley comprende un conjunto de normas coherentes, cohesionadas y armónicas que persiguen un fin común: la preservación y manejo sostenible de los recursos naturales renovables del país.

La Constitución de 1991 integró la dimensión ambiental a los planes y políticas del país. Según PONCE (1997), al involucrar el aspecto ambiental como parte fundamental del plan nacional de desarrollo, la Constitución brindó la herramienta teórica más propicia para plasmar el concepto de desarrollo sostenible como referente para el desarrollo del país. En la Constitución se reconoce expresamente el concepto de desarrollo sostenible en el artículo 80: "*El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución...*". Con esta disposición la Carta incorporó el concepto de desarrollo sostenible como una finalidad del Estado y como una meta social (PONCE, 1997).

Por definición, el análisis de ciclo de vida (ACV) es la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida.

Ya que el análisis será enfocando en la etapa de Retiro, alternativa número 1, es conveniente examinar el tipo de propuestas que son aplicadas actualmente desde la producción de objetos, desde el Diseño Industrial. Para ello se deben identificar varias experiencias, sabiendo que, en muchos casos, la Reutilización aparece como atributo principal en el diseño de productos, al cual se le suman estrategias de mínimo impacto ambiental. Dado el caso, se utilizará una metodología que se adecúa al objetivo de estudio planteado, usando a lo largo del trabajo un conjunto de conceptos que serán revisados a continuación.

Es importante aclarar que los efectos ambientales que causa la cadena de producción al utilizar recursos naturales que generan residuos que luego son abandonados como basura, plantea la necesidad de considerar estrategias para lograr la reducción de daños ambientales en diversas escalas. Para enfrentar estos temas sobre las emergencias ambientales, es indispensable explicar las estrategias de Desarrollo Sustentable, teniendo en cuenta que se requiere tener un óptimo conocimiento sobre cómo manejar de la mejor manera los recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos, para al mismo tiempo velar por que los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras.

5.4. Diseño Sustentable y Diseño sostenible

Resulta difícil divisar la diferencia entre los adjetivos sustentable y sostenible; es por eso que la mayoría de las personas tienden a emplear estos adjetivos para definir lo mismo. Sin embargo, existe una diferencia entre ellos, la cual encierra ciertas connotaciones que hacen posible describir con cada uno de estos conceptos distintas situaciones. Lo más habitual es que se encuentren ambos términos aplicados al desarrollo: es decir, desarrollo sustentable y desarrollo sostenible. Este trabajo tratará de explicar concretamente qué diferencia existe entre diseño sustentable y diseño sostenible. Para esto, es importante establecer la definición de diseño, palabra que cuenta con muchas acepciones según la literatura actual,

pero si lo relacionamos con antecedentes de política, en el panorama internacional se puede apreciar que es concebido como un factor estratégico; en este sentido, es bien recibida la definición de la Unión Europea:

El diseño es una herramienta para llevar a cabo la innovación. Es a partir de esta noción expandida de diseño que es difícil dar una descripción exacta del término diseño. Es la actividad de concebir y desarrollar un plan para un producto, servicio o sistema nuevo o mejorado significativamente que asegure la mejor interface con las necesidades, aspiraciones y habilidades del usuario y que tome en cuenta aspectos de sustentabilidad ambiental, social y económica (Danish Design Committe 2020, 2011).

5.4.1 Diseño sustentable

Cuando las sociedades avanzan van surgiendo nuevas situaciones en lo económico, político, social y cultural; en consecuencia, conceptos como el diseño sustentable suelen cambiar, el modelo sustentable se trata de una unión entre los conceptos de diseño y desarrollo sustentable, en el que el diseño debe satisfacer las necesidades humanas mediante la funcionalidad y la estética, a la vez que debe respetar la naturaleza.

En este sentido, el Diseño Sustentable se define como *"un desarrollo que considera las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las futuras generaciones"* (Gilpin, 1998). Además, refiere a tres componentes esenciales, que son el social, ambiental, y el económico (Charter, 1998). El Diseño Sustentable se refiere igualmente a un desarrollo que supone un equilibrio entre los componentes que contempla; y, dependiendo de cuál sea, se contextualiza en ciertos ámbitos: por ejemplo, el tema que refiere al desarrollo tecnológico, se contextualiza en la economía, e indica que desde el punto de vista de la sustentabilidad, ésta deberá incorporar además de los conceptos de beneficio económico, los de beneficio ambiental y social y solo así se podrá referir a un desarrollo tecnológico en sustentabilidad.

Lo mismo ocurre con cada uno de los otros temas de los componentes de la sustentabilidad. En Colombia se definió el desarrollo sustentable 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”* (Ley 99 de 1993, artículo 3).

Lo que un modelo de diseño sustentable ofrece es una forma de relacionar los objetivos del diseño sustentable con el desarrollo de un producto. Esto conlleva a que en el mercado se compita con productos más sustentables.

5.4.2 Diseño sostenible

El concepto de diseño sostenible más utilizado y el más aceptado considera que es el diseño de objetos físicos de acuerdo con principios de sostenibilidad económica, social y ecológica. Por otra parte, entendemos que la creatividad y el diseño siempre se han constituido como elementos importantes en una economía del conocimiento, ya que tienen un cierto impacto favorable tanto en el bienestar de las personas como en el desarrollo de la innovación. Entonces hay un concepto interesante de diseño sostenible: De acuerdo con el Consejo de Diseño del Reino Unido, *“El diseño sostenible implica el uso estratégico del diseño, para satisfacer las necesidades humanas actuales y futuras, sin comprometer al medio ambiente. Incluye el rediseño de productos, procesos, servicios o sistemas para enfrentar los desequilibrios o las ventajas y desventajas entre las demandas de la sociedad, el ambiente y la economía, y por último, la restauración del daño ya hecho”* (Mateo, J.M. 2012).

Podría decirse que el concepto de sostenibilidad es, desde el Diseño Industrial, un conjunto de pautas, reglas y/o acciones, que incorporadas ahora directamente al proceso de diseño industrial, nos permiten resultados controlados que pretenden el mínimo impacto físico y/o medioambiental y por ende contribuyen a la conservación del planeta y fomentan el respeto hacia los seres vivos (Mateo, J.M. 2012).

Llevar adelante estas estrategias requiere modernizar la gestión gubernamental, especialmente en los países en desarrollo, con personal capacitado, con sistemas de información diseñados especialmente para estos temas, con la adopción de mecanismos legales y administrativos, necesarios para planificar cuando los incentivos sean insuficientes.

Ya entrando en el tema de metodología para el diseño de productos industriales, es importante tener en cuenta el Medio ambiente durante el proceso de desarrollo de productos como un factor adicional a los que tradicionalmente se utilizan para la toma de decisiones: diseño estético, coste, calidad etc., de allí que igualmente para este trabajo, sea necesario abordar el tema del Eco-Diseño, ya que con esta metodología se trata de reducir el impacto ambiental del producto durante su ciclo de vida, asegurando a su vez la obtención de un **beneficio** para los actores involucrados y el usuario final.

5.5 Eco-Diseño

Se entiende como la integración de criterios ambientales en la metodología del diseño y desarrollo de productos industriales; también conocido como diseño ecológico, es un término que se refiere a un enfoque del Diseño Industrial, que ha estudiado el ciclo de vida de un producto o servicio, y se caracteriza por generar una reducción en los impactos ambientales de este desde su creación hasta su procedimiento como residuo. Todo ello ligado al diseño sustentable, el cual abarca los ámbitos económico, social y ecológico, y que es uno de los conceptos que será tratado más adelante.

Es importante señalar que actualmente en Colombia existen proyectos soportados alrededor del Eco-Diseño, algunos de estos presentados a manera de estado del arte en este proyecto, los cuales buscan satisfacer las necesidades comunes sin llegar a comprometer al medio ambiente, creando una cultura donde se llega a ser más consecuente con el entorno a la hora de crear, vender, comprar, usar y desechar un producto.

El Eco-diseño, como metodología de productos, se desarrolló hacia principios de los años 90 en Holanda, y tras una rápida difusión a través de diferentes proyectos y

programas de capacitación en empresas de Alemania, Bélgica, Reino Unido y Australia se ha consolidado como herramientas clave para una estrategia de Responsabilidad Extendida de los Productores (Ramirez, E. & Galán, L. 2006).

En referencia a lo anteriormente comentado, Charter (2001) afirma, textualmente, que: *“Las tendencias internacionales están demostrando que los conceptos y herramientas como el diseño para el medio ambiente, análisis del ciclo de vida y Responsabilidad Extendida de los Productores están aquí para quedarse. Están rápidamente convirtiéndose en herramientas claves para las organizaciones proactivas. Más aún, un creciente cuerpo de evidencias sugiere que este tipo de aproximaciones son excepcionalmente avanzadas para proporcionar un rango de beneficios por encima y más allá de los beneficios ambientales y el simple cumplimiento”* (Charter, M. 2001) citado en (Ramirez, E. & Galán, L. 2006).

5.6. Reciclaje

Recuperación de efluentes, desechos o subproductos de un proceso industrial, total o parcialmente, con diversos fines: para su reutilización, ya sea para completar las actividades primitivamente realizadas, o bien para, tras un tratamiento de estos productos, destinarlos a un uso diferente. (Diccionario Enciclopédico, 2009)

En el mundo la labor de reciclar es cada vez más adoptada por los consumidores. Sin embargo, el reciclaje no es la única ni la más importante acción ecológica que una persona puede ejecutar. Las normas europeas priorizan estas acciones ambientales destacando que lo más importante es reducir el uso de recursos, después reutilizar los productos para darles una vida útil más larga y, una vez que el producto no se puede emplear más, reciclarlo de forma adecuada (Fernández, 2012).

5.7. Reusar o Reutilizar

Para la finalidad de este proyecto se hace necesario enmarcar la diferencia que existe entre estos dos términos, pues, a partir del análisis se ha evidenciado un desconocimiento teórico en cuanto a su uso, en general pretendiendo que tengan el mismo significado.

5.7.1. Reusar

Se entiende como el regreso de un bien o producto al ciclo económico para ser utilizado de la misma forma que antes, sin tener algún cambio en su forma o naturaleza, en otras palabras es el uso de un material o de un producto residual más de una vez.

5.7.2. Reutilizar

Es la acción de volver a utilizar bienes o productos dándoles un nuevo uso, entendiéndose así cualquier operación mediante la cual los residuos se vuelven a utilizar con una finalidad distinta a la que fueron concebidos. Como filosofía principal, este concepto propone qué, cuantos más objetos volvamos a reutilizar menos basura produciremos y tendremos que gastar menos recursos.

La frase insignia de este concepto es, darle a los productos la máxima vida útil posible, logrando de esta manera generar menos residuos y un menor impacto ambiental, aportando incluso de manera directa a la economía del hogar.

En la acción de reutilizar objetos usados y darles más valor se encuentra lo que se conoce como *Upcycling* que transforma un objeto sin uso o destinado a ser un residuo, en otro de igual o mayor utilidad y valor, como por ejemplo mobiliario o joyas, e incluso en algunas iniciativas se paga a los consumidores para que se lleven sus productos viejos.

Las sociedades avanzan de manera lenta sobre estas acciones ecológicas; pues estamos inmersos en la cultura del usar y tirar, y en la basura de cada día están los recursos que dentro de poco no se tendrán. Contar con una visión sobre el aprovechamiento y la práctica de hábitos de consumo, específicamente generar una cultura para reducir el volumen de residuos o basura generada en nuestra vida cotidiana, es también uno de los propósitos de explicar estos conceptos en este trabajo. Disminuir gastos y ser creativos dándole una nueva vida a lo que se tira es una de las mejores formas de ayudar a preservar el medio ambiente.

6. ESTADO DEL ARTE

Actualmente se encuentran sistemas y procesos de producción que continúan afectando de manera negligente el sistema, el cual mantiene una economía lineal. Los autores McDount, W & Braungart, M expresan a manera de crítica que ha llegado la hora de dejar como herencia un *Diseño Positivo*, el cual comprenda la destrucción que se está cometiendo y entienda que se debe hacer algo para cambiarlo, “*Se puede continuar involucrado en dicha estrategia de la tragedia, o se puede diseñar y proporcionar una estrategia de cambio*” (McDount, W & Braungart, M, 2005).

Sumado a lo anteriormente expresado por los autores del libro *De la cuna a la cuna* (McDount, W & Braungart, M, 2005), se realizó una indagación en cuanto a antecedentes relacionados con la temática, teniendo en cuenta que estos no son una novedad. Cuando se habla de la historia en cuanto a formulación de políticas ambientales se evidencia que desde 1972, en la conferencia de Estocolmo, llega al mundo una gran preocupación por el deterioro ambiental. Desde esta época han ocurrido desarrollos importantes en casi todos los países del mundo, llegando a la consumación de arreglos jurídicos e institucionales que logran la implementación de estrategias y políticas para el impulso del tema ambiental.

6.1. Eco-eficiencia

Producir más con menos ha sido un lema que se ha vuelto muy común en todas las aproximaciones al tema trabajado. La eco-eficiencia se apoya en dos aspectos principales: lograr un uso más sostenible reduciendo la sobre explotación de los recursos naturales y disminuir la contaminación en cuanto a procesos productivos; aunque va un poco más allá, ya que a su vez busca un incremento de la productividad de los recursos naturales, como también reducir el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida de los productos (Leal, J. 2005).

La eco-eficiencia se mueve en un campo más amplio que la protección del medio ambiente o el control de la contaminación. Las formas tradicionales de tratar los problemas de la responsabilidad de los sectores productivos es su contribución a la calidad de vida de la población. Tal enfoque se asocia normalmente a regulaciones y controles, y a costos adicionales para la empresa, que no siempre puede asumir ni tampoco traspasar a los precios de sus productos, sobre todo en mercados altamente competitivos (Leal, J. 2005).

La eco-eficiencia apunta claramente no sólo en esa dirección sino también en el tratamiento de los recursos naturales, tanto materias primas como insumos energéticos. Es un enfoque que se interna en la operación las empresas mismas y no se queda en las externalidades (emisiones, efluentes, residuos), forma tradicional de tratar el tema. De allí que el concepto tenga las dos caras que se señalan a continuación (Leal, J. 2005).

6.2. Recursos naturales

Uno de los aspectos que diferencia claramente la eco-eficiencia de otros enfoques de sostenibilidad, es la importancia que asigna al tema específico del uso de los recursos naturales como elemento del desarrollo económico. En este plano caben tres dimensiones principales (Leal, J. 2005):

a) El uso de los recursos naturales, sea agua, materias primas, y energía;

- b) La provisión de servicios ecológicos, en particular para contribuir a la vida del ecosistema y absorber los desechos de la actividad económica; y
- c) La protección de la diversidad biológica.

Los indicadores de eco-eficiencia de recursos naturales buscan medir el uso absoluto de estos recursos, y los aumentos o disminuciones de productividad asociados, como un elemento para definir políticas de sostenibilidad. Estos indicadores no son diferentes de aquellos utilizados en la mayoría de las propuestas de indicadores de sostenibilidad desarrollados por organismos internacionales o países, como es el caso de las propuestas de la OECD, por ejemplo. Sin embargo, su alcance es limitado a las necesidades de la empresa o la dimensión territorial de sus aplicaciones. No tienen esa pretensión de universalidad de los indicadores de sostenibilidad, entendidos como instrumentos de información para la política pública (Leal, J. 2005).

De paso, es importante tener en cuenta que los indicadores de sostenibilidad parecen haber conocido una fortuna más bien efímera, ya que no han tenido la aceptabilidad necesaria como para transformarse en la base para la toma de decisiones en materia de medio ambiente global. Algunos se han utilizado en reemplazo de los indicadores ambientales, pero la complejidad para aunar los factores ambientales, económicos y sociales más allá de ejercicios globales, ha hecho que se vuelva a los indicadores ambientales tradicionales, más prácticos al momento de hacer el seguimiento de las políticas ambientales (Leal, J. 2005).

6.3. Contaminación

La eco-eficiencia es un concepto que nace en la Eco 92, en Río de Janeiro, como una propuesta fundamentalmente empresarial. Es una expresión acuñada por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (CEMDS), como una manera de embarcar de modo más proactivo a los sectores privados en una senda de sostenibilidad. Se le considera por eso, al inicio, como equivalente a la producción limpia, que sin embargo se asocia más a políticas públicas y a temas de contaminación, como se señaló antes. Es por ello que este concepto estuvo desde

su origen más ligado a los temas del alivio o recuperación del deterioro ambiental (Leal, J. 2005).

En este marco, los indicadores de eco-eficiencia no son tampoco demasiado diferentes de indicadores que buscan reducir la contaminación, entendida como la superación de los estándares establecidos para lidiar con determinadas emisiones que afectan al medio ambiente. En todo caso, no pretenden ser representativos de la totalidad de los efectos contaminantes, como sería el caso de los indicadores de desarrollo sostenible o de sostenibilidad, de limitado uso práctico muchas veces y a menudo cuestionados políticamente. Los indicadores de eco-eficiencia son en este sentido más limitados a problemas a resolver, poseen un fuerte carácter técnico y permiten una relativamente sencilla o directa comparabilidad (Leal, J. 2005).

6.4. Parques industriales eco-eficientes

Un parque industrial eco-eficiente (PIE) se define como un grupo de empresas dedicadas a la manufactura y a la prestación de servicios, localizadas en una misma área geográfica, las cuales desarrollan conjuntamente proyectos que buscan mejorar su desempeño económico y ambiental, de tal manera que el trabajo conjunto permite a las empresas encontrar un beneficio colectivo mayor que la suma de beneficios individuales que puede alcanzar cada empresa si optimiza únicamente su propio desempeño ambiental (Leal, J. 2005).

6.4.1. Parques industriales eco-eficientes en Colombia

Como un ejemplo del instrumento descrito arriba, se muestra el caso de la industria gráfica. En Colombia se siguen haciendo intentos por imponer el concepto de eco-eficiencia, vista también como una estrategia útil y oportuna para ir hacia un desarrollo empresarial sostenible. Un caso es el lanzamiento de un Parque Industrial Eco-eficiente de las Artes Gráficas. Éste reúne a empresarios del sector de artes gráficas, fortaleciendo su cadena productiva, disminuyendo sus costos y facilitando una gestión ambiental exitosa (Diario La República, 2003).

Con una inversión de 4.000 millones de pesos para lanzar el programa en el año 2003, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, prosiguiendo con su política de desarrollo del concepto de PIE, puso en marcha el primer Parque Industrial Eco-eficiente de Artes Gráficas de Bogotá. Éste reúne a empresarios del sector de artes gráficas, fortaleciendo su cadena productiva, disminuyendo sus costos de producción y facilitando una gestión ambiental. De esta manera, se busca incrementar la productividad y competitividad de los empresarios, en la búsqueda de eco-eficiencia.

El espacio está ubicado en el sector de Paloquemao y está conformado por 96 locales dedicados a las artes gráficas, una plazoleta de servicios, compuesta por 11 locales, baños públicos y privados y amplias áreas de parqueo.

Además, cuenta con una red independiente de vertimientos y su planta de tratamiento, pocetas de lavado, una bodega de reciclaje y compactación para los residuos sólidos, sistemas de ventilación para evitar la concentración de vapores de solventes, sistemas contraincendios, un centro tecnológico para la investigación y el desarrollo del sector y un centro de capacitación y conferencias. De esta forma, el proyecto brinda una mejor calidad de vida, tanto a los empresarios, como a los ciudadanos que acudan al eco-parque y en general a la comunidad del sector.

Para facilitar la vinculación de los empresarios al proyecto, el DAMA puso a disposición las líneas de crédito de fomento industrial y reconversión ambiental para las pequeñas y medianas empresas a través del convenio establecido entre la agencia estatal de fomento (IFI), el DAMA y el Banco de Bogotá. Por otro lado, es importante destacar el apoyo recibido por Renovación Urbana, por la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) y por los programas que ampara el DAMA a través de la ventanilla ACERCAR, en la cual la CCB es el operador para este sector, así como de la empresa Conconcreto S.A., encargada de la construcción del Eco-parque. Este trabajo conjunto facilitó la consolidación del Eco-parque, al cual se han vinculado un centenar de pequeños empresarios de las artes gráficas.

Hasta donde se dispone de información, no hay cálculo de indicadores de eco-eficiencia, pero es posible que se desarrollen en Colombia. Hay algunas condiciones favorables ya que se trata en este caso de políticas que apuntan a un sector específico de actividad, la mayoría pymes, donde las comparaciones son posibles y de gran utilidad (Leal, J. 2005).

7. ESTADO DE LA TÉCNICA

Muchas de las cosas que se depositan en la basura pueden volver a utilizarse como materia prima. En las sociedades actuales estos desechos han ido aumentando, sobre todo en el ámbito urbano. Se observa que esta generación de basura en aumento se ha convertido en uno de los problemas más graves en la actualidad.

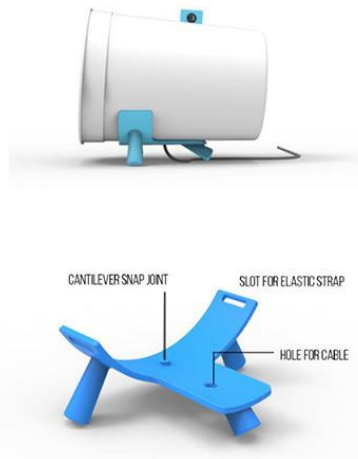
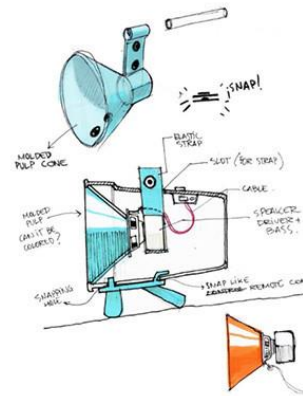
De acuerdo con la literatura estudiada durante este análisis, se ha confirmado que en el desarrollo de trabajos como el planteado aquí, se reafirma que tanto la reutilización como el reciclaje de materiales en general, permite obtener beneficios económicos desde el punto de vista del actor que consigue los materiales a menor costo, y del empresario o comerciante que lo adquiere en masa, todos encargados de las actividades relativas al reciclaje o en la reutilización. De allí que se adopten medidas de control bajo procedimientos establecidos.

Como una primera referencia a manera de estado de técnica, se encuentra la tesis del Diseñador Industrial Argentino Patricio Corvalan, “Desechos como Partes: Reevaluación de valor de residuos para un futuro sostenible” (*Waste as Parts: Reassessing waste value for a sustainable future*) (Corvalan, P. 2015), en donde plantea una propuesta después de haber analizado la cantidad de kilos de contenedores plásticos de tamaño estándar que son desechados semanalmente por restaurantes, lugares de comida rápida y comedores universitarios en estados unidos.

La idea principal de ese proyecto fue la creación de un modelo de negocio en donde se produzcan objetos funcionales creados a partir de estos residuos. Uno de sus objetivos principales en pro del medio ambiente es reducir la cantidad de plástico que termina en los basureros y a la vez proponer un sistema de producción que evite costosas tecnologías, dando como ejemplo la inyección de plástico.

“Mi idea es que al darles un propósito, un tipo de contenido simbólico, pueden volver al entorno como productos atractivos y útiles. Ellos pueden tener un valor diferente”. Patricio Corvalan.

Propuestas formales:



Altavoz (speaker): desarrollo de modelos y pruebas de circuitos y componentes. Desarrollo final: envase recuperado, componentes y pieza con impresión 3D en plástico biodegradable PLA.



Desarrollo de un pequeño espacio para colocar libros y otros objetos, que pueda estar a la mano en el espacio de trabajo.



Lámpara de mesa, junto al desarrollo de Marca y empaque que utilizan una estrategia implementada por Museos como “Adop an Object” y aprovecha las ventajas de los materiales resistentes evitar el uso de cajas para el transporte.



Espacios de trabajo como escenario para la línea de productos ‘Waste as Parts’

Como conclusión a su proyecto Corvalan, P (2015) destaca tres aspectos relevantes, el primero es reducir la introducción de plástico nuevo al sistema teniendo en cuenta elementos que terminarían en vertederos de basura, el segundo dar vida a una fuente de recursos de materia prima que en la actualidad se encuentra inadvertida, y tercero generar un cambio en la percepción de las personas con respecto a las cualidades que buscan en un producto.

Continuando con este tipo de tendencias y propuestas que aportan a la responsabilidad social medioambiental se encuentra la marca *CYCLUS* una empresa colombiana creada en el año 2002 que diseña productos a partir del reciclado urbano, dedicándose exclusivamente al diseño y la confección de bolsos.



Los creadores de esta marca proponen como una de sus líneas principales los bolsos confeccionados a partir de neumático reciclado, teniendo en cuenta que el caucho de neumático es un material no biodegradable; en su proceso de producción la empresa recolecta los neumáticos utilizados y les realiza un proceso de limpieza libre de químicos, luego lo clasifica y lo corta dependiendo de los diseños y moldes que tengan para cada accesorio, y finalmente es ensamblado y cosido (Revista digital sobre cultura ecológica, 2010).



CYCLUS, pretende con esto mostrar que en Colombia si hay conciencia ecológica y por eso, el eco-diseño nacional, y los diferentes materiales o materias primas que se encuentran en el medio ambiente, se utilizan para todo; hace uso del diseño como herramienta para lograr el eco-desarrollo y pretende a futuro llegar a desarrollar un laboratorio nacional de eco-diseño, donde junto con otras disciplinas se realicen investigaciones para desarrollar materiales y diseñar procesos industriales de acuerdo con los materiales locales y las necesidades del país (Revista digital sobre cultura ecológica, 2010).



Continuando con los referentes a manera de estado de técnica, en la búsqueda de propuestas relacionadas con la temática abordada en este proyecto se encuentra con la iniciativa Atelier Melis de la licenciada en Bellas Artes y Diseñadora independiente Elisabet Escudero, en donde la recuperación, transformación y reutilización se encuentran como ejes principales de su trabajo. (Arte Reciclaje, Muebles ecológicos con Arte y Diseño. s.f.)



En su página web <http://www.ateliermelis.es> expresa la filosofía de su marca de la siguiente manera:

“Atelier Melis intenta encontrar la belleza en materiales en desuso. Materiales que han sido creados y rechazados por el hombre porque ya han cumplido la función que tenían, y ahora solo forman parte de un inmenso montón de deshecho. El hecho de trabajar con estos materiales reciclados abre un amplio abanico de posibilidades para crear, y aunque a veces te delimita su uso convencional y estipulado, también te da una capacidad de arriesgar y atreverte a descontextualizarlo, darle otra función o lo que es lo mismo una nueva vida. Madera obtenida de palees, puertas, ventanas, hierro de andamios, tubos de acero, telas, e infinidad de otros materiales industriales son los que se utilizan para diseñar y construir todo tipo de mobiliario. Los materiales que se utilizan para elaborar los muebles intentan

ser en su mayoría reciclados, y son obtenidos de fábricas o empresas dedicadas a la construcción o directamente obtenidos de la calle”



Es interesante encontrar referentes como el mostrado anteriormente, ya que enmarca en su filosofía una dinámica que encontraremos como estudio en uno de los casos que se nombraran en los siguientes capítulos. El reúso y la reutilización de material aplicado al Diseño Industrial y de Mobiliario está tomando cada vez más fuerza, por esta razón a lo que se pretende llegar con los lineamientos estratégicos es lograr formalizar y apoyar este tipo de dinámicas y propuestas realizadas generalmente por diseñadores informales, que encuentran una opción de negocio pero que a su vez aportan desde sus procesos de diseño y producción al aspecto social ambiental.

CAPITULO 3. ESTUDIO DE CASO

En este capítulo se analizan los datos de la descripción de los diferentes escenarios y su entorno mediante el desarrollo de las fases propuestas en la metodología, implementando la matriz de ponderación de tal manera que se evidencien los diferentes tipos de escenarios siendo el análisis de estos factores indispensables en el momento de la creación de los lineamientos estratégicos.

8. Desarrollo de la metodología propuesta

8.1. Fase de Categorización

En esta etapa se clasifican por categorías de tipo de material, los diferentes canales de distribución de material recuperado ubicados en diferentes zonas de la ciudad y las tiendas de diseño a las cuales se les realizará el análisis del proceso productivo.

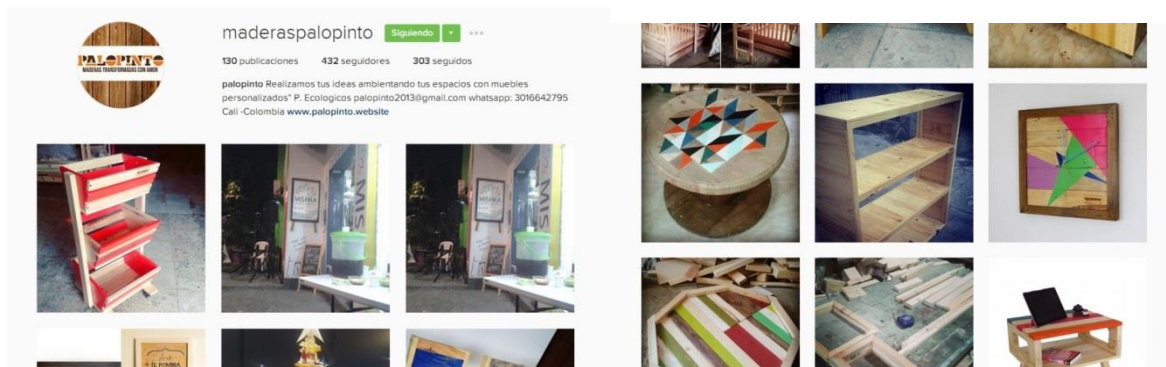
1. Descripción de los diferentes tipos de escenarios identificados en esta fase, centros de acopio informales que acogen material recuperado y tiendas de diseño:

Para la realización de este análisis se toma como referencia de estudio la madera como único material para la investigación y el desarrollo del proyecto, esta decisión se toma con el fin de centrarse en un solo material con posibilidades de ser reutilizado, para tener más control y ser más precisos en cuanto a lineamientos planteados.

Para ello se han identificado dos centros de acopio de madera, ubicados en el centro de la ciudad con los cuales se realizará el trabajo de campo y aplicación de encuestas.

También se toma como referencia una marca que utiliza la madera como materia prima principal llamada PALOPINTO ubicada en la ciudad de Cali.

MADERAS PALOPINTO “maderas transformadas con amor”



Descripción de la marca: Muebles y decoración hechos con maderas recicladas, Restauración de muebles en desuso, Objetos de diseño, Diseño Interior.

Se toma como referencia la marca nombrada anteriormente con la intención de realizar un trabajo de campo que incorpore fotografía y entrevistas arrojando información acerca del proceso de producción, siendo esta relevante de otras ya que plantea el uso de la madera como materia prima y como política de trabajo promueven el reciclaje y la reutilización de material desecho.

- 2 Aplicación de la herramienta PESTE, descripción del entorno a trabajar: se decide la implementación de la herramienta PESTE (político, económico, socio-cultural, tecnológico y ecológico) pues es una de las herramientas más específicas en el momento de realizar una descripción de entorno como es necesario para este tipo de proyectos, además posterior a ella se realizará la matriz DOFA la cual necesita de la aplicación previa de un PESTE para su desarrollo.

8.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO COLOMBIANO APLICANDO LA HERRAMIENTA PESTE

Para la creación y justificación del uso y aplicación de los lineamientos a proponer se hace necesario realizar un análisis del entorno a intervenir, como ya se ha descrito anteriormente la herramienta PESTE permite visualizar los factores y el escenario del que provienen.

POLÍTICO:

Es importante tener claridad de las formas estipuladas por el gobierno para el manejo de los escombros; en el caso del municipio de Santiago de Cali el DAGMA (Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente) es el encargado del aspecto legal, pues hay necesidad de adoptar una normativa que regule la gestión integral de escombros en correlación con en el desarrollo del PGIRS.

Gracias a esto se crea un comité municipal de escombros, el cual está conformado por diferentes entes gubernamentales de acuerdo con la temática a tratar. Este comité es el encargado de hacer difusión de los decretos establecidos en el área de gestión ambiental, entre los cuales se encuentra el decreto 0291 de 2005, por medio del que se regula la gestión integral de escombros y está compuesto por 11 capítulos (Decreto 0291, 2005). A continuación se nombraran los necesarios para reforzar la investigación desde el aspecto político:

DECRETO No. 0291 DE 2005 (mayo 17)

“POR MEDIO DEL CUAL SE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE ESCOMBROS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI”

CAPITULO I

Definiciones

Artículo 1. Para la aplicación del presente estatuto se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

- **Almacenamiento.** Acumulación temporal o depósito temporal, en recipientes o lugares, de escombros de un generador o una comunidad, para su posterior, recolección, aprovechamiento, transformación, comercialización o disposición final.
- **Aprovechamiento.** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los escombros, los materiales se reincorporan al ciclo económico productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.
- **Elementos.** Ladrillo, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares.
- **Escombros.** Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

CAPITULO III

Generación, almacenamiento y presentación

Artículo 9. Toda persona que produzca habitual u ocasionalmente escombros será directamente responsable de velar por su correcta clasificación, almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición final.

Artículo 10. Son deberes de los generadores de escombros los siguientes:

- a) Encomendar el manejo de escombros a la persona que cumpla con la normatividad vigente.
- b) Almacenar los escombros generados sin ocupar el espacio público garantizando su debida clasificación.
- c) Presentar los escombros libres de residuos plásticos, papeles, materiales orgánicos, sustancias líquidas o excretas.
- d) Entregar los escombros sin que rebasen el nivel del recipiente que los contenga.

e) No entregar escombros quemados, salvo casos fortuitos como incendios y catástrofes.

f) Solicitar al transportador de los escombros el recibo correspondiente donde conste el nombre e identificación del conductor, tipo y placa del vehículo y sitio a donde van a ser depositados los escombros, ya sea estación de transferencia y/o centro de acopio o sitio de disposición final.

CAPITULO VI

Aprovechamiento

Artículo 29. Quienes adelanten procesos de aprovechamiento de escombros como parte constitutiva de la gestión integral de residuos sólidos, deben cumplir con los criterios básicos y requerimientos establecidos en el Reglamento Técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico RAS 2000, en lo pertinente.

Artículo 30. Con el fin de contribuir a la cultura de separación en la fuente, la persona que preste en el municipio el servicio especial de aseo de escombros, debe diseñar y desarrollar programas de incentivos dirigidos a todos los generadores de escombros, para facilitar las actividades de aprovechamiento.

Artículo 31. El municipio, previo el cumplimiento de las normas sobre contratación, podrá suscribir alianzas o convenios con quienes presenten propuestas para realizar la transformación, aprovechamiento de escombros y la utilización de los productos derivados de estos procesos.

Artículo 32. La Administración Municipal conjuntamente con las personas que presten el servicio especial de aseo de escombros, promoverá alianzas estratégicas, con el fin de incentivar, la investigación y posibilitar alternativas de aprovechamiento y comercialización de escombros para el municipio.

CAPITULO VII

Disposición final de escombros

Artículo 33. Los sitios de disposición final se denominan escombreras y son autorizados por el Alcalde Municipal, conforme a lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000 y el Artículo 215

Parágrafo Único del Plan de Ordenamiento Territorial y las normas que lo modifiquen o sustituyan.

Artículo 34. Las escombreras se localizarán prioritariamente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas y/o áreas de relleno, entre otros, con la finalidad principal de que con la utilización de estos materiales contribuya a su restauración paisajística.

Artículo 35. Las escombreras podrán ser operadas directamente por la administración municipal o por un operador autorizado por ésta.

Artículo 36. Los operadores de las escombreras fijarán las tarifas y las cobrarán directamente al transportador. El pago de estas tarifas será la única retribución económica que reciba el operador.

Parágrafo. Los operadores de las escombreras entregarán un recibo en el que se indique el volumen y el tipo de material recibido, la fecha y hora de descargue y el valor del servicio.

Artículo 37. Los sitios establecidos para disposición final de escombros deberán sujetarse a lo ordenado en la Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente, al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y saneamiento básico RAS 2000, en lo pertinente y a los requerimientos que se definan en los términos de referencia que expida la autoridad ambiental.

(Decreto 0291, 2005)

ECONÓMICO:

Colombia cuenta con un modelo neoliberal de apertura económica que llegó en la década de los noventa y que trajo efectos a la economía. En Colombia se ha implementado desde el modelo liberal (confía en la capacidad del mercado para su autorregulación), el modelo keynesiano (el Estado garantiza un mínimo de servicios que mejore las condiciones de vida) hasta un nuevo modelo neoliberal que considera contraproducente el excesivo intervencionismo estatal en materia social o en la economía, y defiende el libre mercado capitalista avalista del equilibrio institucional y el crecimiento económico del país. Se trata de defender y promover

constantemente la economía global como vía que permite lograr el desarrollo económico máximo. Sin embargo, para lograr esto es obvio que se deben llevar a cabo algunas reformas para que tales pretensiones sean posibles.

La economía colombiana se basa en la división de sectores que son:

- ✓ Sector primario o sector agropecuario
- ✓ Sector secundario o sector industrial
- ✓ Sector terciario o sector servicios

Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica, cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo con los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015).

Sin embargo, dentro del análisis de los empresarios, representantes del gobierno y las empresas sociales, se han dado acciones para resolver los problemas más difíciles de la sociedad colombiana. Es así como Paul Macmillan, quien es socio líder de la Industria Global del Sector Público de Deloitte, propuso una alternativa basada en un nuevo sistema económico más colaborativo y productivo, que permita a las empresas alcanzar una rentabilidad social, política y financiera:

Hay una brecha entre lo que los ciudadanos esperan de sus gobiernos, y lo que sus gobiernos son capaces de ofrecerles. La Economía de las Soluciones busca precisamente llenar estos vacíos, y satisfacer las expectativas de los ciudadanos apalancando la capacidad del gobierno con lo que la innovación del sector privado puede ofrecer.

(Nuevo modelo económico para Colombia, 2015)

Las explicaciones de Macmillan (Nuevo modelo económico para Colombia, 2015), dirigidas a los empresarios, son claras al manifestar que con la llegada del siglo XXI, llega igualmente la economía del crecimiento sustentable, que en un nuevo concepto de articulación de esfuerzos debe tener más eficacia, y que en la

negociación entre el Gobierno, los organismos filántropos y las empresas sociales, para generar valor público, debe ser más comprometido, pues su labor se reduce a integrar a los diferentes actores que participan en el sistema, por crear mercado o por colaborar como intermediario .

Igualmente es interesante es la visión de Bruce Mac Master, presidente de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), quien plantea que *“los problemas sociales ya no dependen exclusivamente de los gobiernos, ni deben verse desde la caridad, sino desde las oportunidades de negocio... El gran reto social de Colombia es el pos conflicto, pues las empresas no son competitivas en entornos insostenibles”* (Nuevo modelo económico para Colombia, 2015).

Los grandes gremios están apuntando con estos planteamientos al desarrollo de un modelo colaborativo, más eficiente y eficaz entre el sector público y el sector privado. Es posible que esta articulación permita resolver las problemáticas sociales arraigadas y potenciar el progreso de las regiones con la implementación de un nuevo modelo económico.

Por lo pronto es necesario que se abra paso a nuevas iniciativas y articulaciones, lo que significa que deben aparecer nuevas políticas públicas que cobijen las nuevas relaciones de trabajo y de producción, y que en cualquier caso, ayuden a mejorar la calidad de vida y la productividad de los trabajadores; que igualmente suponga una vía de acceso al mundo laboral de personas que en otras circunstancias no cuentan con opciones; para que existan de igual manera unas reglas del juego adaptadas a un escenario que aparentemente no tiene ninguna.

SOCIO-CULTURAL:

Durante los últimos tiempos y gracias a los medios de difusión, se ha podido notar que existe un interés particular en la sociedad actual buscando la reducción de emisiones contaminantes, ahorro energético y el uso sustentable de los recursos, siendo esto algo que también ha influido directamente en el interés y la investigación del tema en empresas de distintas áreas.

Partiendo de una observación se encuentra que, lo que busca la sociedad, al incorporar estas nuevas tendencias en el mercado, es comprender y apoyar el verdadero significado de este concepto, poniendo en práctica medidas para una

vida más saludable para el planeta y todos sus habitantes; de ahí a que términos como “marketing verde”, “ecológico” y “ser eco-friendly” se hayan puesto de moda en diferentes aspectos que con el apoyo del mercadeo lograron entrar directamente a la televisión, publicidad on line y off line, packaging de productos, entre otros.

Costumbres: se evidencia que no existe una cultura de lo reciclable ni de lo reutilizable, para la sociedad; es más común acumular que desechar aquello que ya no se utiliza y que tiene la posibilidad de ser reusado o reutilizado por otros.

Generalmente se desecha lo que es considerado inservible o basura y por tal motivo no hay un interés en conservarlo; en general se desecha aquello que sirve pero que no se va a utilizar. Bajo estas premisas es factible deducir que en el municipio de Santiago de Cali existe una tendencia relacionada con los términos de reciclaje y reutilización, pero no una cultura que demuestre con hechos que se apliquen tales acciones.

Cosmovisiones: en el entorno es evidente el desconocimiento en los términos reciclaje y reutilización, se tiene una idea intuitiva pero no analizada del proceso que existe en cada uno de ellos. Lo más común en esta cultura es lo que esta viejo ya no sirve y, peor aún, aquello que ha sido utilizado por otra persona se previene para ser reusado o reutilizado.

TECNOLÓGICO:

La sociedad apenas está logrando entender que es mejor negocio aprovechar los residuos generados como materias a que terminen en los rellenos sanitarios del país; esto ha conllevado a que las empresas propongan nuevas prácticas sostenibles que se pueden seguir viendo como negocio para las industrias aunque ahora en pro de apoyar el desarrollo medioambiental; el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible promueve la gestión adecuada de los residuos pos-consumo, creando estrategias a través de alianzas con diferentes actores interesados en hacer parte de este proyecto, logrando una cadena de reciclaje y reutilización en aspectos como electrodomésticos, llantas usadas, envases plásticos, celulares, computadores, entre otros.

El aprovechamiento de residuos va de la mano de la reconversión tecnológica en los procesos productivos y que vayan asociados a procesos de comercialización que premien productos hechos a partir de insumos provenientes del reciclaje o de partes de otros que ya cumplieron su vida útil.

(Rojas, J. 2016)

Como lo Expresa el señor Carlos Herrera Santos, vicepresidente de Sostenibilidad de la Asociación de Empresarios de Colombia (Andi), en una entrevista realizada para el portal en internet www.elcolombiano.com, (Rojas, J. 2016) la reconversión tecnológica entendida según el diccionario de la lengua española como un Proceso técnico de modernización de industrias, ha tomado una dirección positiva en el aspecto sostenible, logrando que se vea la aplicación de tecnologías limpias, el reciclaje y la reutilización como una nueva oportunidad o un plus para la reducción de costos y creación de nuevos negocios amigables con el medio ambiente.

Las tecnologías limpias están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y/o el producto. La incorporación de cambios en los procesos productivos puede generar una serie de beneficios económicos a las empresas tales como la utilización más eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos (Arroyave. J & Garcés, L. 2016).

ECOLÓGICO:

Cuando se habla de responsabilidad medioambiental es indispensable nombrar temas como el reciclaje y la reutilización. Aunque de una forma lenta y, en general inconsciente, los ciudadanos han aportado y optado por tener responsabilidad ambiental aunque aún es mucho lo que se puede y se debe aportar en este campo.

El beneficio obtenido al regular diferentes procesos ya sea a grande escala como se hablaba anteriormente en la parte tecnológica y de industrias, o ya sea desde los pequeños círculos que se han creado alrededor de esta temática como por ejemplo con la labor de los recicladores, ha sido muy grande y se verá a mayor escala con el

tiempo cuando la tendencia deje de ser solo una moda apoyada por algunos cuantos y pase a ser parte del desarrollo cultural de la región.

En Colombia se encuentran iniciativas y proyectos en pro de apoyar diferentes prácticas relacionadas con el desarrollo ecológico, gracias a esto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF Colombia, ha creado la iniciativa Soy ECOLombiano: Que, como se encuentra en su portal de internet www.soyecolombiano.com busca promover la cultura ambiental, a través de una campaña con un concepto nacional unificado, visible a los diferentes sectores de la sociedad, incluyente y participativa; capaz de despertar y aumentar el interés del público y generar sentido de pertenencia con la riqueza natural de Colombia.

El objetivo principal de esta propuesta es incentivar en los colombianos comportamientos ambientales responsables, que vayan orientados a la preservación del medio ambiente, el mejoramiento de la calidad de vida y el uso racional de los recursos naturales.

3. Matriz DOFA (Debilidades. Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) con el fin de clasificar los factores identificados en los escenarios establecidos relacionados con el Objetivo de estudio:

8.1.2 Desarrollo de la Matriz DOFA generada a partir de los resultados arrojados por la descripción de los escenarios.

La siguiente matriz DOFA es creada a partir de lo analizado en los resultados de las encuestas realizadas en el centro de acopio informal y a la marca de diseño PALOPINTO, siendo estos dos escenarios los estudios de caso principales para el desarrollo de los lineamientos estratégicos:

Tabla 2. CENTRO DE ACOPIO (DOFA)

Debilidades - El espacio es reducido para la cantidad de material que recibe. - No hay buena higiene en el espacio. - Baja preparación del personal que opera en el lugar. - Sin las normas de seguridad adecuadas en el equipo de trabajo.	Oportunidades - Creación de alianzas con personas productoras de muebles. - Reutilización del material para productos nuevos. - Alianza con gobierno y alcaldía mediante programas de aprovechamiento.
Fortalezas - Adquisición de material a bajo costo tanto para compra como para venta. - Contribución a la reutilización y apoyo al medio ambiente.	Amenazas - Ubicación del centro de acopio. - Desconocimiento por parte de la ciudadanía sobre este tipo de mercado. - Marco legal para el manejo de esta clase de escenarios y procesos de compra y venta.

Tabla 3. Marca PALOPINTO (DOFA)

Debilidades - Desconocimiento y mal uso de conceptos teóricos y legales: Teóricos: manejo inadecuado de terminología promovida por la marca como reciclar y reutilizar. Legales: desconocimiento de los artículos que apoyan estrategias para el aprovechamiento de material desecho como escombros.	Oportunidades - Creación de vínculos con el sector dedicado a la recolección de madera. - Generación de empleo (carpinteros contratados para la parte productiva de su marca). - Fortalecimiento a nivel nacional como marca que promueve la reutilización.
Fortalezas - Marca emprendedora que trabaja en pro de ayudar a crecer el desarrollo de la ciudad. - Amigable con el medio ambiente. - Ofrecen productos de calidad, innovadores y en tendencia con las nuevas propuestas del mercado. - Una nueva visión desde el campo del diseño industrial.	Amenazas - Baja distribución de materia prima por parte de los distribuidores.

Se evidencian una serie de procesos y comportamientos que se han creado de forma involuntaria dependiendo de las necesidades en cada caso; por ejemplo, el proceso que ha establecido el centro de acopio en cuanto a su compra y venta de material ha generado una pequeña cadena de abastecimiento que incorpora el reciclaje y la reutilización de material, al obtener la madera desecha por otros,

tener un espacio de almacenamiento y a su vez clientes fijos que semanalmente le compran el material.

Por otra parte la marca PALOPINTO incorpora en su proceso productivo material desecho por otros actores e intervienen el ciclo productivo común en cuanto a diseño y desarrollo de mobiliario, proponiendo proceso que mezcla aspectos artesanales con herramientas industriales, y así lograr dar un aspecto y un nuevo uso al material recuperado.

8.2. Fase de Caracterización

Después de tener la información arrojada en el ciclo de categorización, en esta fase se determinan los diferentes actores y entidades que hacen parte de este proceso para establecer vínculos entre ellos.

- 1 Matriz de ponderación: generación de datos relevantes arrojados en las observaciones realizadas, el análisis del entorno PESTE y la matriz DOFA:

8.2.1 Matriz de ponderación

A partir de la investigación realizada en la descripción del entorno se realiza un análisis en el cual se establecen los factores que afectan los procesos de producción que apuntan a la reutilización de material recuperado desde el campo del diseño industrial, este análisis se ha realizado a partir de la matriz PESTE en la que se visualizan 5 escenarios y los factores que de ellos provienen, estableciendo si afectan de manera positiva o negativa (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).

Tabla 4. Matriz de Ponderación

CONTEXTO	FACTOR	Debilida d	Oportunid ad	Fortalez a	Amenaz a
Político	-Decreto 0291 de 2005, por medio del cual se regula la gestión integral de escombros.			F	
Político	-Artículo 30. Con el fin de contribuir a la cultura de separación en la fuente, la persona que preste en el municipio el servicio especial de aseo de escombros, debe diseñar y desarrollar programas de incentivos dirigidos a todos los generadores de escombros, para facilitar las actividades de aprovechamiento.		O		
Político	-Artículo 31. El municipio, previo el cumplimiento de las normas sobre contratación, podrá suscribir alianzas o convenios con quienes presenten propuestas para realizar la transformación, aprovechamiento de escombros y la utilización de los productos derivados de estos procesos.		O		

Político	-Artículo 32. La Administración Municipal conjuntamente con las personas que presten el servicio especial de aseo de escombros, promoverá alianzas estratégicas, con el fin de incentivar, la investigación y posibilitar alternativas de aprovechamiento y comercialización de escombros para el municipio.		O		
Político	-Artículo 35. Las escombreras podrán ser operadas directamente por la administración municipal o por un operador autorizado por ésta.			F	
Político	-Artículo 36. Los operadores de las escombreras fijarán las tarifas y las cobrarán directamente al transportador. El pago de estas tarifas será la única retribución económica que reciba el operador.			F	
Económico	-Nuevo modelo neoliberal que considera contraproducente el excesivo intervencionismo		O		

	estatal en materia social o en la economía.				
Económico	-Defiende y promueve la economía global como vía que permite lograr el desarrollo económico máximo.			F	
Económico	-Desarrollo de un modelo colaborativo, más eficiente y eficaz entre el sector público y el sector privado.		O		
Socio-cultural	-Términos como “marketing verde”, “ecológico” y “ser eco-friendly” se han puesto de moda en diferentes aspectos y con el apoyo del mercadeo entrar directamente a la televisión, publicidad on line y off line, packaging de productos, entre otros.		O		
Socio-cultural	-Existe una tendencia relacionada con los términos de reciclaje y reutilización, pero no una cultura que demuestre con hechos que se apliquen tales acciones.	D			
Socio-cultural	-Desconocimiento teórico de los términos reciclaje y reutilización.				A
Tecnológico	-promoción de los programas pos-consumo por parte del ministerio del medio			F	

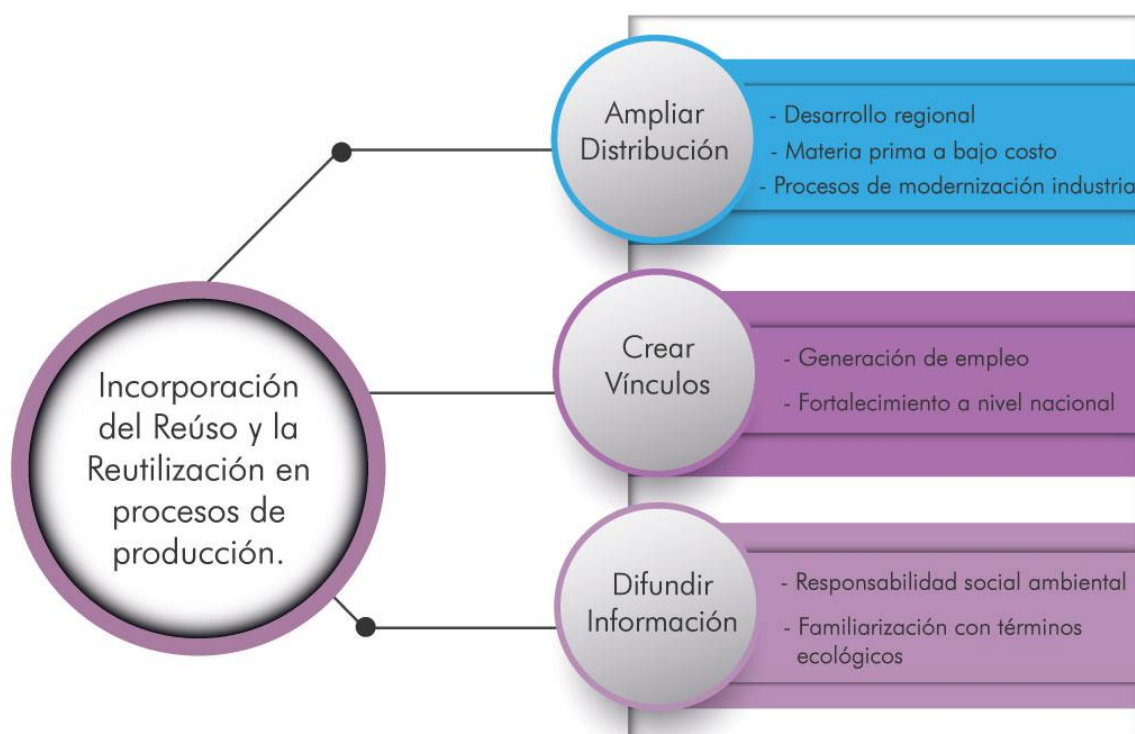
	ambiente y alianzas con diferentes actores interesados.				
Tecnológico	-Incorporación de procesos como la reconversión tecnológica entendida como “Proceso técnico de modernización de industrias”.			F	
Tecnológico	-Las tecnologías limpias que están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y/o el producto.			F	
Ecológico	-Responsabilidad ambiental por parte de los ciudadanos.			F	
Ecológico	-“Soy ECOLombiano” iniciativa creada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF Colombia que promueve la cultura ambiental.		O		

Lo anterior permite tener una visión más detallada del entorno al que irán dirigidos los lineamientos estratégicos, ya que estos, como se ha especificado durante el documento, variarían dependiendo del entorno al que se van a aplicar; la matriz DOFA (Tabla 2 y 3) y la matriz de ponderación (Tabla 4) han permitido determinar los factores y escenarios que son necesarios intervenir para este tipo de proyectos.

CAPITULO 4. RESULTADO DEL ANÁLISIS

9. CREACIÓN DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS QUE PERMITAN INCORPORAR LA REUTILIZACIÓN DE MATERIAL RECUPERADO (MADERA) EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN DESDE EL CAMPO DEL DISEÑO INDUSTRIAL

Figura 4. Diagrama Lineamientos



Los lineamientos se proponen a manera de recomendaciones que pretenden ayudar a mejorar, regulando y volviendo más efectivo un ciclo productivo. En el caso de este proyecto se ha tomado como referencia el proceso de recuperación y reutilización del material madera, y desde el estudio de caso de dos escenarios y el análisis del entorno caleño, se han logrado determinar los aspectos necesarios para su elaboración. Se ha encontrado que el gobierno juega un papel primordial en la mayoría de aspectos a intervenir por los lineamientos, pero que la falta de gestión de algunos actores relacionados con el proceso no ha permitido generar vínculos que ayuden a regular completamente el ciclo productivo, por esto es necesario llevar a cabo los lineamientos aquí propuestos que pretenden ayudar a guiar la implementación de este tipo de procesos.

Los lineamientos estratégicos aquí propuestos parten de que el Diseño Industrial no solo aporta al desarrollo regional, desde la creación de objetos que cubran una necesidad, sino también, desde la gestión de diseño, proponiendo y promoviendo alianzas que aportan a nuevos procesos de producción desde la perspectiva de responsabilidad social ambiental.

Durante el desarrollo de este proyecto se realizó un marco conceptual que analiza de forma detallada el ACV *Análisis del Ciclo de Vida*, permitiendo entender su papel en diferentes clases de proyectos y procesos de producción, siendo este aspecto el principal a abordar para este proyecto. Teniendo en cuenta la teoría investigada, resultado del estudio del contexto y una mirada desde la formación del diseño industrial, se proponen los siguientes lineamientos estratégicos:

- **Indicador de cumplimiento:** Teniendo en cuenta que los lineamientos expuestos en la siguiente tabla, han surgido de un análisis del comportamiento actual del entorno, se hace necesario mantener una auditoría propuesta de manera anual, para quienes decidan implementarlos, que les permita mediante la aplicación de la matriz PESTE y de ponderación mantener actualizando los aspectos que intervienen en ellos.

Algunos lineamientos como los de contexto político que se apoyan en decretos tienen un periodo de aplicación más extenso pues la regulación de ellos depende de los cambios gubernamentales, los decretos tomados en cuenta para este se encuentran establecidos en este momento hasta el año 2029. De la misma forma el aspecto socio-cultural va de la mano de la tendencia que promueve el mercado, y la aplicación de los lineamientos aquí propuestos depende del manejo que cada marca decida dar en ese aspecto; los contextos económico, tecnológico y ecológico podrían llegar a tener una variación anual, sobre todo el tecnológico ya que es una corriente que se va desarrollando de manera muy rápida, por ellos se recomienda una auditoría asesorada por un Profesional en Diseño Industrial realizada mínimo cada año, que permita la actualización y/o mejora de estos.

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA INCORPORAR LA REUTILIZACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN DESDE EL CAMPO DEL DISEÑO INDUSTRIAL	
CONTEXTO POLÍTICO	
• Crear un directorio virtual dirigido a los centros de acopio y tiendas de diseño con los datos de las personas dedicadas al servicio especial de aseo que recolectan madera en sus rutas.	
• Diseñar un mapa de rutas estratégicas de ubicación en la ciudad, que faciliten la recolección y el transporte eficiente del material recuperado en este caso madera.	
• Aplicar a los programas de incentivo: Evidenciar por medio de un proyecto escrito la viabilidad de este al promover la creación de una cadena de abastecimiento conformada por el centro de recolección y la tienda de diseño, generando alianzas que permiten el aprovechamiento de material desecho como madera.	
• Desde el diseño gestionar en conjunto con la administración municipal las alianzas estratégicas que incentivan la posibilidad de aprovechamiento y comercialización de escombros (madera)	
• Realizar programas de capacitación para los centros de acopio informales por medio de alianzas con universidades que puedan guiarlos en la gestión que les permita ser identificados como un operador autorizado y su espacio de recolección como escombrera para recolectar madera, y de igual manera como lo estipula el artículo 36 del decreto 0291 de 2005, Podrá fijar las tarifas que le cobra a sus transportadores; ayudándole a tener este proceso formal y más controlado.	
CONTEXTO ECONÓMICO	
• Gestionar desde la parte del diseño apoyo para un modelo colaborativo que puede demostrar de manera eficiente y eficaz una intervención y relación entre el sector público y el sector privado, desarrollando un modelo económico circular.	
CONTEXTO SOCIO-CULTURAL	
• Desde la tienda de diseño, que en este caso es el puente directo al consumidor, generar la aplicación de estrategias desde lo promovido por su marca, evidenciando cual es el aporte al desarrollo de la región al decidir adquirir este tipo de objetos eco-amigables.	
• Desde la tienda de diseño, dar a conocer al consumidor de manera controlada, los procesos de producción artesanal/industrial que propone la marca para así generar un vínculo y crear más confianza en el consumidor en el momento de la compra de objetos realizados a partir de material recuperado y poco a poco crear cultura eliminando falsos paradigmas.	
• Aprovechar las herramientas y plataformas actuales que manejan como marca (Facebook, instagram, twitter,etc.) aplicando el marketing digital para crear conciencia en la ciudadanía dando datos y explicando cómo es el proceso de reutilización de material, esto genera confianza en el consumidor.	
CONTEXTO TECNOLÓGICO	
• Generar alianzas con medios que permitan promover y difundir ante la ciudadanía la incorporación de la reconversión tecnológica como un proceso técnico de modernización industrial, que acoge nuevos procesos de producción confiables y	

amigables con el medio ambiente.
CONTEXTO ECOLÓGICO
• Establecer relación con el gobierno teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para este tipo de escenarios, para el apoyo de esta clase de iniciativas que promueven la cultura de la responsabilidad ambiental y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas que desde el emprendimiento aportan al crecimiento de la región.

La importancia de la implementación de estos lineamientos radica principalmente en el aporte que se realiza en cuanto al desarrollo medioambiental de la región. Apoyar esta clase de iniciativas incentiva y culturaliza un país que está entrando a pequeños pasos en el tema ecológico pero que pensando a futuro se podrá ver el gran alcance que puede tener este proyecto con el apoyo de los entes necesarios.

La creación de un sistema o modelo a seguir que cumpla y este conformado con los requerimientos necesarios que permitan la implementación de una nueva cadena de abastecimiento, pensada desde la recolección de la madera desecha, el transporte hasta el centro de recolección, donde es guardada y luego distribuida y la compra de esta misma por la tienda de diseño en donde se le aplica un tratamiento y luego la vende como producto funcional, habla de un aporte muy grande en la cadena de producción con beneficios no solo para la economía (economía circular) sino también para el medio ambiente, siendo la responsabilidad ambiental uno de los ejes principales de este proyecto desde la parte de aporte y gestión del diseño industrial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del presente proyecto se realizó un análisis abarcando el tipo de estrategias propuestas en la ciudad de Cali desde el campo del Diseño Industrial; gracias a esto se logró llegar a la marca Palopinto, una empresa dedicada al diseño y producción de mobiliario realizado a partir de madera recuperada, esto permitió analizar de manera más profunda la propuesta aplicativa que se ha creado alrededor de las nuevas tendencias eco-amigables y que abren cada vez más campo en el mercado caleño.

Examinar este tipo de dinámicas favorece desde el punto de vista de gestión en diseño, la realización de un análisis del contexto abordado arroja elementos y factores indispensables para la creación de los lineamientos estratégicos y permite abordar la temática desde diferentes puntos de vista con las bases necesarias que aporta la academia para este tipo de investigaciones.

La categorización de los centros de acopio que acumulan la madera permitió tener una mirada desde un aspecto social y económico que dio un giro interesante en el transcurso de este trabajo. Entender que algunos actores que hacen parte de este análisis apoyan de manera inconsciente y directa la metodología propuesta en los lineamientos generó un apoyo al proceso de la investigación, la idea de formalizar esta clase de dinámicas siendo este uno de los fines principales de los lineamientos y aportar desde la generación de empleo y el crecimiento de la región hace parte de los objetivos del proyecto y es muy gratificante ver que se puede lograr el alcance propuesto por el mismo.

La generación de los vínculos entre los diferentes actores de este proceso se lleva a cabo mediante la implementación de los lineamientos, la propuesta de pasar de un ciclo lineal a uno circular que se encuentra a pequeña escala propuesto por los casos aquí presentados, apoya la validez de la propuesta que se presenta desde el Diseño Industrial como proceso de gestión; mediante el desarrollo del análisis se pudo notar la falta de acceso a la información en cuanto a contexto político que apoya esta clase de dinámicas y se hace evidente que los lineamientos como guía en estos procesos de regulación de un ciclo son necesarios.

Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron herramientas que permitieron analizar el entorno y los contextos a intervenir desde la formación del Diseño Industrial, pudiendo entender y deducir comportamientos del entorno socio-cultural, generalmente se ha pensado que las políticas que se hacen alrededor del reúso y la reutilización de material provienen de entes exteriores a nivel genérico, pero se ha evidenciado que esto depende más del entorno cultural e idiosincrasia de la gente.

Este proyecto permitió entender las diferentes dinámicas en cuanto a procesos de producción e implementación de términos y usos de materiales, el Diseño Industrial se apoya en este tipo de investigaciones y reitera la parte de gestión desde el diseño y responsabilidad social ambiental, aportando desde diferentes

campos, no solo como generador de objetos para ser producidos en masa. Por el contrario se encontraron nuevas propuestas que aportan diseñadores independientes entendiendo que esta profesión debe ser tomada de manera consiente, que el desecho de materiales está afectando el medio ambiente de manera evidente y que se pueden generar nuevos y novedosos productos con material desecho susceptible a ser intervenido.

El diseñador industrial debe tener como papel principal de su formación la responsabilidad con la sociedad y con el medio ambiente, este tipo de investigaciones dan pie a que las nuevas dinámicas encuentren que tienen como ser apoyadas y formalizadas de forma efectiva y eficiente, eso es lo que pretenden demostrar los lineamientos a manera de guía.

ANEXOS

A continuación se anexan al análisis las encuestas y fotografías obtenidas durante el desarrollo de la investigación del proyecto, esto con el fin de evidenciar y soportar lo establecido en los lineamientos estratégicos.

CASO 1. CENTRO DE ACOPIO INFORMAL #1



FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO PARA ADQUIRIR EL TITULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: STEPHANIA RECALDE MURIEL

NOMBRE DEL PROYECTO:

MADERANDO

ANÁLISIS DEL “CICLO DE VIDA” (ACV) DESDE EL ABORDAJE DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO INDUSTRIAL EN CALI APLICADAS AL MEDIO PRODUCTIVO

Como parte de proyecto de grado de Diseño Industrial de la Universidad del Valle, se está realizando una investigación acerca de la madera como material reutilizado y los centros de recolección de este material ubicados en la ciudad de Cali, La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación.

Nombre Entrevistado: Leonardo Méndez (dueño)

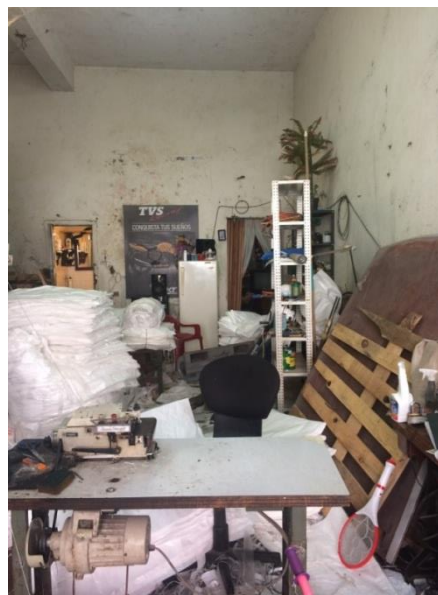
Ubicación centro de recolección: Calle 12 # 11 – 20 (informal)

Preguntas:

- 1 ¿en qué horario se encuentra funcionando este espacio?
- 2 ¿Con que frecuencia llega madera a el centro de recolección?
- 3 ¿Conoce la normativa para el uso de este espacio como centro de recolección?
Sí ____ No **X**
- 4 ¿Cómo es el proceso de compra de la madera?
- 5 ¿Cómo es el proceso de venta?
- 6 ¿Generalmente qué tipo de personas/clientes adquieren madera en este lugar?
- 7 ¿Qué hace con la madera que no es vendida?

Respuestas:

- 1 De 8:00am a 6:00pm.
- 2 A diario generalmente.
- 3 No.
- 4 traen las estibas o sobrantes de madera clientes ya establecidos y se les paga de contado, por lo regular son de centros comerciales, servientrega, entre otros.
- 5 Ya se tienen clientes fijos.
- 6 Las mueblerías del sector, compran aproximadamente cada 8 días.
- 7 Es utilizada o vendida para leña.



CASO 2. CENTRO DE ACOPIO INFORMAL #2



FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO PARA ADQUIRIR EL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: STEPHANIA RECALDE MURIEL

NOMBRE DEL PROYECTO:

MADERANDO

ANÁLISIS DEL “CICLO DE VIDA” (ACV) DESDE EL ABORDAJE DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO INDUSTRIAL EN CALI APLICADAS AL MEDIO PRODUCTIVO

Como parte de proyecto de grado de Diseño Industrial de la Universidad del Valle, se está realizando una investigación acerca de la madera como material reutilizado y los centros de recolección de este material ubicados en la ciudad de Cali, La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación.

Nombre Entrevistado: Maritza Ramírez (administradora)

Ubicación centro de recolección: Calle 11 # 11 – 42 (informal)

Preguntas:

- 1 ¿en qué horario se encuentra funcionando este espacio?
- 2 ¿Con que frecuencia llega madera a el centro de recolección?
- 3 ¿Conoce la normativa para el uso de este espacio como centro de recolección?
Sí ____ No **X**
- 4 ¿Cómo es el proceso de compra de la madera?
- 5 ¿Cómo es el proceso de venta?
- 6 ¿Generalmente qué tipo de personas/clientes adquieren madera en este lugar?

7 ¿Qué hace con la madera que no es vendida?

Respuestas:

1 De 8:00am a 5:00pm.

2 Llegaba regularmente 3 veces por semana pero este año disminuyo a 1 vez por semana.

3 No.

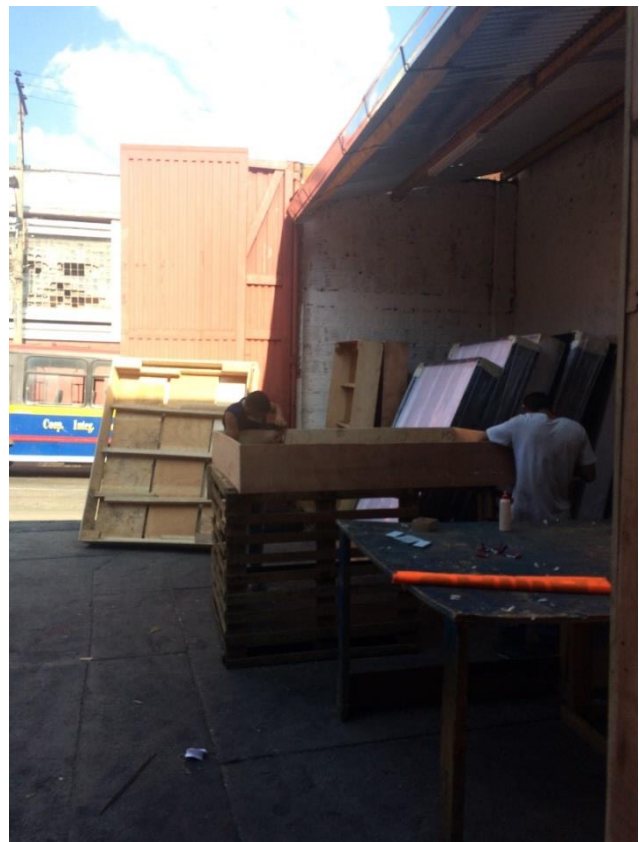
4 No compran directamente, son bodega así que solo reciben lo que el dueño ya ha comprado por fuera (es madera reciclada generalmente aglomerados y estibas)

5 Tienen clientes fijos.

6 Mueblerías y revendedores.

7 Se utiliza para sacar las bases de cama que venden en la bodega y los sobrantes inútiles se venden para leña.





CASO 3. TIENDA DE DISEÑO



FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO PARA ADQUIRIR EL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: STEPHANIA RECALDE MURIEL

NOMBRE DEL PROYECTO:

MADERANDO

ANÁLISIS DEL “CICLO DE VIDA” (ACV) DESDE EL ABORDAJE DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO INDUSTRIAL EN CALI APLICADAS AL MEDIO PRODUCTIVO

Como parte de proyecto de grado de Diseño Industrial de la Universidad del Valle, se está realizando una investigación acerca de la madera como material reutilizado y las marcas de diseño mobiliario en la ciudad de Cali que promueven el reciclaje y la reutilización como elemento en su ciclo productivo, La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación.

Nombre Tienda de Diseño: PALOPINTO

Preguntas:

- 1 ¿Cuánto tiempo de funcionamiento lleva la marca?
- 2 ¿Cuál es el material que más utilizan para la producción de sus objetos?
- 3 ¿De qué manera es obtenido este material?
- 4 ¿Se puede decir que es material reciclado, para reuso o reutilización?

Sí ☒ No ☐

5 Como marca que promueve el reciclaje y la reutilización en el proceso productivo de sus objetos ¿sabe cuál es la diferencia entre esos dos términos?

Respuestas:

1 Lleva 3 años y medio.

2 Madera reciclada, pino generalmente.

3 Si.

4 Es comprado a una empresa importadora de maquinaria y material para transformación (sobrantes), a un centro de acopio formal (maderería) y a recicladores esporádicamente.

5 Reciclaje es acoger un producto ya desecho y la reutilización es el proceso para que un producto desecho pueda tener un segundo uso.

Observaciones:

- Su proceso de producción se divide entre artesanal y maquinaria, para ello han creado alianza con un grupo de carpinteros que trabajan con ellas en el taller.
- El equipo principal de PALOPINTO está conformado por una economista, una administradora y una diseñadora de interiores.
- Entre las inconformidades que más manifiesta PALOPINTO como tienda de diseño y marca emprendedora es que no existe una estructura legal bien definida para el proceso de reciclaje y recolección de material específicamente de la madera que es de su mayor interés, y dicen que por esto se hacen más difícil esta clase de propuestas sobre todo en la ciudad de Cali y también se crean los centros de acopio informales.
- Ninguno de los proveedores que tienen establecidos en este momento les proporciona madera a diario, su producción depende de la disponibilidad de material que tengan ellos, por esta razón en ocasiones han tenido retraso en este proceso.
- Entre los lineamientos a proponer es necesario dejar clara la diferencia entre reciclar y reutilizar pues una marca que impulse esta clase de dinámicas debe tener en cuenta cual es la diferencia al ser este un tema en desarrollo y tendencia mundial, de esta manera también se va culturizando los clientes que tenga este mercado, ya que como manifestaron en la entrevista han tenido diferente clase de comentarios de la gente que piensa que al ser un material recuperado no va a ser de buena calidad demeritando

el proceso de producción que en este caso al tener un aspecto artesanal le aportan un plus a su marca.

Marca y Concepto



Bodega

Producción y almacenamiento



Producto final



REFERENCIAS

- Arroyave, J & Garcés, L. (19 de Febrero 2016) *Tecnologías Ambientales sostenibles*. Recuperado de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/513/1/pl_v1n2_78-86_tecnolog%C3%ADas.pdf
- Arte Reciclaje, Muebles ecológicos con Arte y Diseño. (s.f.) Recuperado de http://www.ikobay.com/objetos_ecologicos/documents_detalle.asp?DocumenId=52#contactar
- Capuz, S, Gómez, T, Vivancos, J, Viñoles, R, Ferrer, P, López, R & Bastante, M. (2013). *ECODISEÑO Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*.
- Castells, Xavier Elias. (2005). *Tratamiento y Valorización Energética de Residuos*. Fundación Universitaria Iberoamericana. Ediciones Díaz de Santos. España.
- Chacón, J. (2008). Historia ampliada y comentada del análisis de ciclo de vida (ACV). Con una bibliografía selecta. *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, 72, "pp.37-70.
- Charter, M. (2001). *Design for Environment* (Diseño para el Medio Ambiente).
- Charter, M. (1998) Sustainable value: a discussion paper on sustainable product development and design, The Center for Sustainable Design, UK..
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (Junio de 2001). *Proyecto Minimización de Residuos Provenientes de Envases y Embalajes. Guía Metodológica Estudio de Ciclo de Vida ECV*. Santiago de Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Corvalan, P. (2015) “*Desechos como Partes: Reevaluación de valor de residuos para un futuro sostenible*” (Waste as Parts: Reassessing waste value for a sustainable future)
- Diccionario Enciclopédico (2009) *Vox 1*. Larousse Editorial, S.L.
- Fernández, A. (2012). *Reducir, reutilizar y reciclar: cómo hacerlo bien*. Fundación Eroski contigo. Recuperado de

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2012/10/25/213883.php

Gilpin, A. (1998) Dictionary of environment and sustainable development, Wiley.

Gobierno de México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Octubre 2003) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*.

González, L. (1993) *Tesis Doctoral: MARKETING DEL RECICLADO*. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14040. (Septiembre de 2007) *Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia*.

Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*.

Martínez, C. (2006). *El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica*. Pensamiento y Gestión, N° 20

Mateo, J.M. (2012). *La sostenibilidad desde la intimidad del diseñador industrial*. 1era Jornada de Diseño y Sostenibilidad. Recuperado de <http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/files/PONENCIA1JDYS.pdf>

McDount, W & Braungart, M. (2005). *CRADLE TO CRADLE* (de la cuna a la cuna) Rediseñando la forma en que hacemos las cosas.

Ministerio de vivienda, ciudad y Territorio (Mayo de 2015) Apartado: *Servicio público de aseo* [Decreto número 1077 - 2015]. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>

Normatividad escombros PGIRS Decreto 0291 (Mayo de 2005) Recuperado de <http://www.cali.gov.co/documentos/137/normatividad-escombros-pgirs/>

Nuevo modelo económico para Colombia (26 de Febrero 2015) *Revista Dinero*. Recuperado de <http://www.dinero.com/pais/articulo/modelo-economico-para-garantizar-progreso-del-pais/206226>

- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Santiago de Cali PGIRS 2015-2027 (Diciembre 2015) Recuperado de http://www.cali.gov.co/publicaciones/32970/plan_de_gestin_integral_de_residuos_slidos_pgirs/
- Ramirez, E. & Galán, L. (2006). *El ecodiseño como herramienta básica de gestión industrial*. Conferencia: XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, En Barcelona, España.
- Revista digital sobre cultura ecológica (9 de Octubre 2010) *Artículo: CYCLUS, una empresa colombiana que diseña productos a partir del reciclado de materiales urbanos* Recuperado de <http://www.concienciaeco.com/2010/10/09/cyclus-una-empresa-colombiana-que-disea-productos-a-partir-del-reciclado-de-materiales-urbanos/>
- Rojas, J. (10 de Enero 2016). *Artículo: Colombia entierra millones de pesos por no reciclar*. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601>
- Sánchez, G. (2002). *Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia*. Revista Economía y Desarrollo, vol. 1, No. 1. Pp. 79 – 98
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Sectores económicos*. Recuperado de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos
- Suppen, N & Hoof, B. (2005). *Conceptos básicos del Análisis de Ciclo de Vida y su aplicación en el Eco-diseño*.