

ISSN: 2007-2112

PUBLICACIÓN SEMESTRAL, AÑO 6,
NÚMERO 12 | 2014
REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
DE LA FACULTAD DEL HÁBITAT DE LA UASLP.
PRECIO EN MÉXICO: \$60.00
EN EL EXTRANJERO: 8.00 USD



H+D

HÁBITAT MAS DISEÑO



DIRECTORIO

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Manuel F. Villar Rubio
Rector

David Vega Niño
Secretario general

Luz María Nieto Caraveo
Secretaría académica

Fernando Toro Vázquez
Secretario de Investigación

Facultad del Hábitat
Anuar Abraham Kasis Ariceaga
Director

María Alejandra Cocco Alonso
Secretaría académica

María Elena González Sánchez
Coordinadora del posgrado de la Facultad del Hábitat

Benjamín Fidel Alva Fuentes
Coordinador de Investigación de la Facultad del Hábitat

Jorge Eduardo Salazar Juárez
Ismael Posadas Miranda García
Diseño editorial
CEDEM, Centro de Diseño Editorial
Multimedia, Facultad del Hábitat

Ruth Verónica Martínez Loera
Editora

Eulalia Arriaga Hernández
Redacción

H+D HÁBITAT MAS DISEÑO, año 7, número 14, Julio-Diciembre 2015, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Álvaro Obregón #64, Centro Histórico, C.P. 78000. San Luis Potosí, S.L.P. A través de la Facultad del Hábitat por medio del Instituto de Investigación y Posgrado del Hábitat. Con dirección en: Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Tel. 448-262481. <http://jhabitat.uaslp.mx>, Editora responsable: Ruth Verónica Martínez Loera. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-120716055100-102, ISSN: 2007-2112. Licitud de Título y Licitud de Contenido: 15577. Registrada en el Catálogo y Directorio LATINDEX ISSN-L 2007-2112 e indexada en: EBSCO México, Inc. S.A. de C.V. Impresa en los Talleres Gráficos Universitarios, Av. Topacio esq. Blv. Río Española s/n, Fracc. Valle Dorado, C.P. 78399, San Luis Potosí, S.L.P. Distribuida por la Facultad del Hábitat con dirección en Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Este número se terminó de imprimir en el mes de enero de 2016 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través de la Facultad del Hábitat.

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

Félix Beltrán Concepción
Rodrigo Martínez Rodríguez.
Juan Manuel Lozano de Poo.
Ricardo Alonso Rivera.
Gerardo Hernández Neria
Arturo Santamaría Ortega
Gerson Urbina Pérez.
Jessica García García
María del Pilar Alejandra Mora Cantellano

COMITÉ EDITORIAL Y DE ARBITRAJE

Dr. Félix Beltrán Concepción
Universidad Autónoma Metropolitana
MAV. Carla de la Luz Santana Luna
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel
Universidad Nacional Autónoma de México
Dr. Pablo Chico Ponce de León
Universidad Autónoma de Yucatán
Dra. Eugenia María Acevedo Salomao
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dr. Luis Rodríguez Morales
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cujimalpa
Dr. Ricardo López-León
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Dra. Irma Lucía Gutiérrez Cruz
Universidad de Guadalajara
M.D.G. Jorge Lainez Jamieson.
Universidad Autónoma de Coahuila
Dra. María Elena Molina Ayala
Facultad del Hábitat, UASLP
Dra. Carmen Tiburcio García
Universidad Iberoamericana Puebla
Dra. Lucila Arellano Vázquez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dra. Claudia Ramírez Martínez
Facultad del Hábitat, UASLP
Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
MDG. Irma Carrillo Chávez
Facultad del Hábitat, UASLP
Mtra. Norma Alejandra González Vega
Facultad del Hábitat, UASLP
Mtra. Ana Margarita Ávila Ochoa
Facultad del Hábitat, UASLP

DISEÑO CONCIENTIZADO DE PRODUCTOS, UNA ESTRATEGIA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

RAISED-AWARENESS PRODUCT DESIGN,
A STRATEGY FOR THE USE OF ORGANIC
WASTE

DESING CONCIENTIZADO DE PRODUTOS,
UMA ESTRATÉGIA PARA A APROVEITAMENTO
DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

GERARDO HERNÁNDEZ NERIA
ARTURO SANTAMARÍA ORTEGA
GERSON URBINA PÉREZ

Recibido: 13/06/2015.
Dictaminado: 30/08/2015
Aceptado: 15/10/2015

Palabras Clave
diseño, aprovechamiento concien-
tizado, residuos orgánicos, ciclo de
vida, nuevos productos

RESUMEN

En la actualidad, el uso irracional de materiales y la fabricación excesiva de productos han generado desmedidos niveles de impactos ambientales y una disminución considerable de los recursos naturales. Por lo tanto, es necesaria la reintegración de los residuos de productos a un nuevo ciclo de vida. De esta manera, se propone la concientización del proceso de diseño para el desarrollo de estrategias de consumo y uso racional de recursos, principalmente el aprovechamiento de los residuos, en especial los de origen orgánico ya que se considera tienen propiedades adecuadas para fabricar productos de consumo. Como caso de estudio, se muestra que los residuos de la naranja se generan en cantidades alarmantes y no tienen una disposición adecuada, por lo que, se aplica el método de aprovechamiento concientizado de residuos en las cascaras de naranja para fabricación de nuevos productos.

ABSTRACT

Nowadays, the irrational use of materials and the excessive manufacturing of products generate excessive levels of environmental impact and a significant decrease of natural resources. Therefore, the integration of product residues to a new lifecycle is required. Thus, it is suggested to raise awareness of the design process for the development of consumer strategies and rational use of resources; with an emphasis on residue improvement, especially those from an organic origin, as it is considered they have suitable properties to manufacture consuming products. As a case study, it can be seen that orange residues are generated at alarming numbers and they do not have a suitable disposal. Therefore, the method of raised-awareness exploitation of the orange peel residue for manufacturing new products applies.

Keywords

Design, Raised-awareness improvement, Organic Waste, Lifecycle, New Products.

RESUMO

Atualmente, o uso irracional de materiais e a fabricação excessiva de produtos têm gerado níveis desmedidos de impactos ambientais e esgotamento considerável de recursos naturais. Portanto, é necessária a reintegração de resíduos de produtos de um novo ciclo de vida. Dessa maneira, se propõe a conscientização do processo de design para o desenvolvimento de estratégias de consumo e uso racional dos recursos, principalmente o aproveitamento dos resíduos, em especial os de origem orgânica já que se considera que têm propriedades adequadas para a fabricação de produtos de consumo. Como caso de estudo, se mostra que os resíduos da laranja se geram em quantidades alarmantes e não tem uma disposição adequada, por o qual, se aplica o método de aproveitamento conscientizado de resíduos das cascas de laranja para fabricação de novos produtos.

Palavras clave

desenho, aproveitamento conscientizado, resíduos orgânicos, ciclo de vida, novos produtos.

INTRODUCCIÓN

La responsabilidad que el diseño tiene sobre la fabricación de productos se enfoca en la generación de estrategias concientizadas para la opti-

mización de los recursos naturales, la orientación cultural en el consumo de productos y la generación de nuevos sectores productivos. De esta manera, debe considerarse la reintegración de los recursos al concluir su ciclo de vida, así como, el aprovechamiento de los residuos para su utilización como materia prima, y específicamente, los de origen orgánico ya que han mostrado propiedades idóneas para su reutilización en la producción de nuevos productos.

LA CONCIENTIZACIÓN DEL DISEÑO EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El diseño de productos ocupa un papel muy importante en el cuidado y prosperidad de los recursos que en la naturaleza se encuentran, ya que de este depende la conservación y uso racional de cada elemento o material que el planeta ofrece. Por ello, actualmente se pretende alcanzar los principios que el desarrollo sostenible¹ establece, los cuales se basan en que, al realizar cualquier actividad, producto o servicio, exista una justicia ambiental, así como una prosperidad económica y a la vez se demuestre una equidad social para esta y las generaciones venideras. Además, la sostenibilidad abarca en su desarrollo, criterios que buscan mejorar la calidad de vida de las personas involucradas con el producto o servicio, estableciendo aspectos de ética, educación y cultura, con la finalidad de llegar a todos los sectores necesarios (Ortiz, 2011 y Coutiño, 2011).

La importancia que el hombre denoto sobre el deterioro ambiental generado a consecuencia del consumo masivo de productos, lo ha llevado a realizar razonamientos exhaustivos para mejorar las condiciones de vida en que se desarrollan formas diferentes de pensar, imaginar, sentir y de dar valor a los recursos que la naturaleza ofrece

¹ Desarrollo Sostenible. "aprovechamiento y transformación racional de los recursos naturales y una protección generalizada del medio ambiente, que propicie para las generaciones futuras un nivel de vida tal, en lo económico y en lo social, que satisfaga las necesidades básicas y les permita en forma progresiva acceder a niveles crecientes de salud, educación, bienestar y calidad de vida" (López, 2008)

(Leff, 2004). Específicamente, en el caso del diseño, expertos se han enfocado en concientizar todos los aspectos que intervienen en el desarrollo de productos, como son: el uso y selección de materiales, el desarrollo y aplicación de procesos, la innovación y búsqueda de nuevos métodos que eficiente y optimice el consumo de recursos a lo largo de la vida de un producto.

De esta manera, el diseño tuvo su primera intervención al integrar en su desarrollo cuestiones exclusivamente ambientales por medio de la filosofía del "Diseño Verde", más aún, la evolución del diseño dio paso a que este pensamiento se integrara en cada etapa que se desarrollaba en el proceso, la filosofía fue denominada "Diseño Ecológico", el siguiente salto que el diseño dio hacia la sostenibilidad se enfocó en la consideración de los impactos ambientales y sociales que el producto generaba con su producción, definido como "Diseño para la Sostenibilidad". Y actualmente se considera a la sostenibilidad como el camino que el diseño debe seguir, más que el destino buscado en el desarrollo de productos. (Bhamra y Lofthouse, 2007).

Por lo que, la concientización del diseño se fundamenta principalmente en generar conciencia en todas y cada una de las actividades que el diseño propone para el desarrollo de productos, por medio del pensamiento renovado y ético sobre el consumo, uso y cuidado de recursos naturales, económicos y sociales. Teniendo como objetivo primordial promover la calidad y prosperidad de la vida humana antes que objetos sostenibles (Santamaría, 2015).

LOS RECURSOS NATURALES Y GENERACIÓN DE RESIDUOS.

El desarrollo sostenible se constituye con el cuidado y la correcta utilización de los recursos naturales de cada nación, así también, de las leyes generadas para la protección de los ecosistemas y su mejora. Por ello en México se desarrollan diversas estrategias para el aprovechamiento racional de los recursos en cualquiera de las etapas y procesos por los que pasan en su transformación, además de renovar continuamente los modelos de producción y consumo de los materiales.

Principalmente se generan estrategias para optimizar los residuos resultantes de la manufactura de productos, dichas estrategias se enfocan en la factibilidad técnica, la viabilidad socioeconómica y la conveniencia ambiental (SEMARNAT, 2008)

Históricamente en la nación se ha tenido una atención determinada sobre los residuos y su manejo, pero su principal esfuerzo se encamina hacia la disposición final, dejando a un lado las necesidades existentes sobre la prevención de la generación de estos, así como el tratamiento particular de los elementos integrales de los residuos. Actualmente, son alarmantes la cantidad de residuos que se generan por el consumo desenfrenado, por lo que crece la necesidad de instrumentar políticas que incorporen una visión integral, en donde se generen la mayor cantidad de opciones para minimizar la generación de los residuos, darles valor y ser reutilizados en otros procesos productivos, con el fin de reducir las presiones sobre los recursos naturales y sean utilizados como materias primas en procesos productivos (Gutiérrez, 2006).

Con el paso de los años, los avances tecnológicos han redireccionado los esfuerzos hacia la optimización de los residuos, evitando la exposición de la integridad de los recursos naturales y la de los humanos. En relación a esta perspectiva y de acuerdo al estudio realizado por la SEMARNAT (2008), plantea que en México se ha desarrollado una jerarquía para el manejo integral de los residuos, la cual se basa en: La prevención, reducción, recolección, recuperación, reutilización, reciclaje, tratamiento, aprovechamiento del calor energético y disposición final, llevándose a cabo de acuerdo a las circunstancias particulares de cada localidad, pero garantizando una recolección completa de los residuos generados en la misma, reduciendo de esta forma, el efecto que el manejo inadecuado tiene sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

Por lo tanto, se debe garantizar que todos los residuos que no puedan ser aprovechados tengan una disposición final ambientalmente adecuada. Para ello, las tecnologías de disposición final deben ser diversificadas mediante la aplicación de tecnologías que reduzcan el volumen

o que aprovechen el potencial energético de los residuos, como una estrategia complementaria a la regularización de los actuales sitios de disposición final, considerando los beneficios económicos que se generan de la selección y recuperación de materiales aprovechables provenientes de los residuos (SEMARNAT, 2008).

LOS RESIDUOS Y LA MATERIA ORGÁNICA

Comúnmente se genera la confusión de utilizar el término “residuo” con el de “desecho”, sin embargo, la diferencia es muy notoria al intentar darle un uso o valor, ya que los desechos no prometen beneficio alguno y al contrario de los residuos, los cuales presentan intereses de orden ambiental, económico y social en su tratamiento. De esta manera, la SEMARNAT (2008) define a los residuos como aquellos subproductos que son generados por distintas actividades y procesos que los individuos realizan ya sea a nivel personal o colectivo y en zonas urbanas, agrícolas o industriales.

Los residuos sólidos generados en México son cada vez más abundantes, por lo que se estima que a nivel nacional en el año 2004 se generaron 34,6002 miles de toneladas, de las cuales el 64% de los residuos se depositaron en 88 rellenos sanitarios y 21 en sitios controlados. En relación a los residuos sólidos urbanos con otro destino final, se reportan 25,000 ton/día que se depositan en tiraderos a cielo abierto, barrancas, o en cualquier otro sitio no controlado, debido a esta situación en los últimos años se han impulsado acciones para mejorar la disposición final en las ciudades medias, donde los rellenos sanitarios se han incrementado en un 20% en ocho años (SEDESOL, 2005).

De acuerdo con el análisis de Jaramillo y Zapata (2008) donde explica que, si se analizan los residuos desde una perspectiva de su origen, pueden clasificarse en aprovechables y no aprovechables, donde los aprovechables al pasar por un manejo integral, se recuperan y se reincorporan a un ciclo económico y productivo que conlleve a obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

Por otra parte, los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos

con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, sin embargo, se pronostica que conforme sigan creciendo las tasas de urbanización y no se les da el tratamiento específico a los residuos, los índices de residuos serán cada vez más problemáticos, en la siguiente tabla se puede notar los porcentajes de cada tipo de residuo (ver Tabla 1).

El papel que representan los residuos orgánicos dentro de la generación total de residuos sólidos ocupa un lugar importante el cual se encuentra por encima del 50% y está aumentando considerablemente con el paso de los años, por ello es necesario poner énfasis en la reutilización de dichos residuos ya que solamente el 2% recibe un tratamiento adecuado.

Por otra parte, se considera como un hecho que todos los componentes de los residuos orgánicos poseen cualidades biológicas para ser convertidos en gases y en sólidos inertes. Además, los residuos orgánicos se caracterizan e identifican por las propiedades biológicas que los componen, clasificándose de la forma siguiente (Jaramillo y Zapata, 2008):

- Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco y seis carbonos. Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con seis carbonos.
- Grasas, aceites y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.

Tabla 1.
Composición de residuos sólidos urbanos en México 2009. Fuente: secretaria de Desarrollo Social. Indicador IC 4-2 C, mayo 2010.

Generación de residuos sólidos urbanos por composición (miles de toneladas)		
Material	2009	%
Orgánica	20,090	52.4%
Otro tipo de basura (residuos finos, pañal desechable)	4,641	12.1%
Papel, cartón, productos de papel	5,300	13.8%
Vidrios	2,254	5.9%
Plásticos	4,174	10.9%
Metales	1,318	3.4%
Textiles	548	1.4%
Total	38,325	100%

Fuente: Secretaria de Desarrollo Social. Indicador IC 4-2 C, Mayo 2010

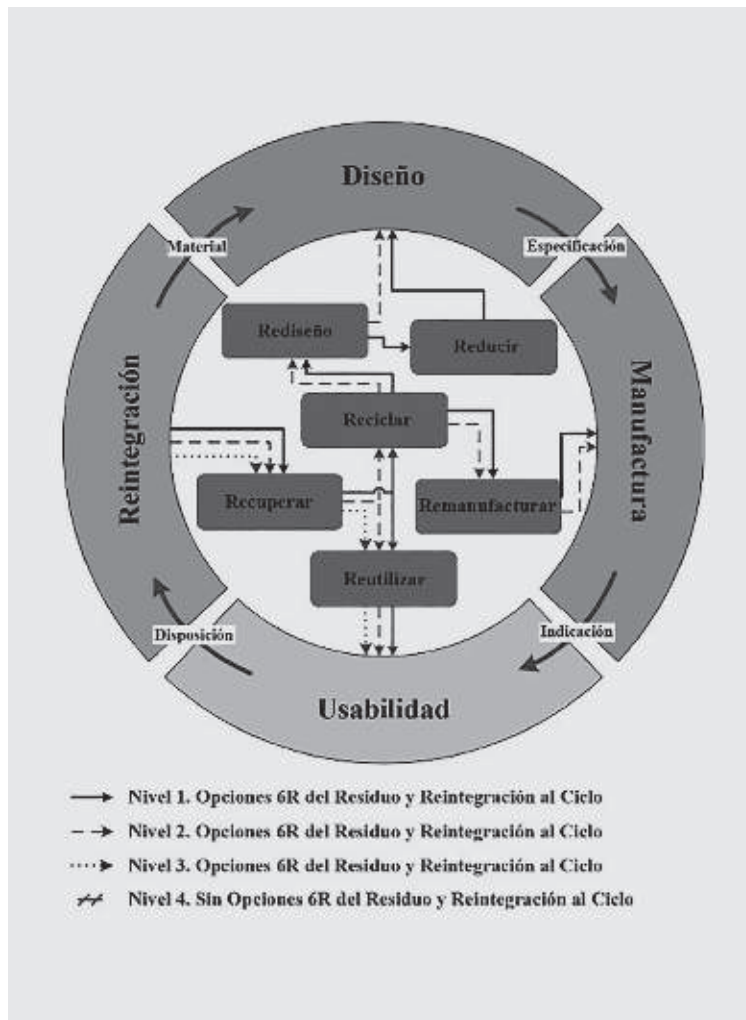


Figura 1.
Ciclo de vida del producto y
Análisis 6R para residuos
Fuente: Elaboración propia
Gerardo Hernández 2015.

- Lignina, un material polímero presente en algunos productos de papel como periódicos.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, que están formadas por cadenas de aminoácidos.

Como resultado de las propiedades que presentan por los residuos orgánicos, se propone generar las estrategias necesarias para la recuperación y aprovechamiento de los residuos, con el objetivo de fomentar su utilización en la fabricación de nuevos materiales y productos que aporten beneficios ambientales (al desintegrarse y nutrir a la naturaleza), económicos (al generar nuevas actividades laborales), y las sociales (evitando problemáticas de recolección, tratamiento, disposición y focos de infección en rellenos sanitarios).

REINTEGRACIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS A UN NUEVO CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de un producto se caracteriza por totalizar los diferentes procesos y actividades que se realizan desde su diseño, fabricación, uso y disposición. Por lo que, la gestión del ciclo de vida de un producto tiene como objetivo establecer la eficiencia de los procesos, optimización de recursos y la reducción del impacto que se generara en todo el desarrollo del producto. Por ello, ha existido una gran evolución en lo que respecta al diseño y manufactura de productos, y este movimiento trae consigo la necesidad de integrar cuestiones para optimizar los recursos utilizados desde la extracción de materia prima hasta encontrar la mejor opción para la disposición de los desechos.

Las características del ciclo de vida del producto se establecen en los propios objetivos y búsqueda de beneficios para los sectores ambientales, económicos y sociales. Para Jawahir (2006), los objetivos necesarios que se plantean para optimizar el ciclo de vida son la reducción de recursos y residuos, reúso y reciclaje de materiales, aumento en la innovación de productos y procesos, así como garantizar beneficios ambientales.

En el desarrollo de los productos se han propuesto distintas etapas que integran el ciclo de vida, pero las que tienen mayor concordancia entre uno y otro autor, especifican que el ciclo de vida de un producto comienza cuando se extraen las materias primas de la naturaleza, le sigue el proceso de manufactura, el transporte y distribución, el uso, y termina con el manejo de los residuos mediante el reciclaje y disposición final (García, 2008).

De esta manera, para garantizar la eficiencia de las etapas del ciclo de vida de un producto es necesario realizar un análisis de aquellas que generan mayor impacto ambiental, y de las cuales se presenten sistemas de procesos que detallen el flujo de los recursos utilizados en el desarrollo del producto (Y. Zhang, 2015). Por lo tanto, el análisis del ciclo de vida del producto requiere de límites claros del sistema, especificación de las entradas y salidas de un proceso para categorizar los impactos, ya que de lo contrario, los efectos finales serán difíciles de resolver (D. Chang, 2014).

Por otra parte, se define que aún existen muchas áreas de oportunidad para mejorar el ciclo de vida del producto en cada etapa, así mismo, con la finalidad de alcanzar niveles aceptables que refiere la sostenibilidad, es necesario incluir un análisis en el ciclo de vida aplicando conocimientos dirigidos a las actividades que propone el enfoque “6R”, estas son: Recuperar, Reutilizar, Reciclar, Remanufacturar, Rediseñar y Reducir. El orden de estas actividades se propone con el objetivo de innovar el desarrollo de productos, para alcanzar niveles sostenibles en cada proceso del ciclo de vida del producto. Así como presentar las opciones pertinentes que un residuo tienen al concluir su vida útil para ser reintegrados a una nueva etapa del ciclo de vida.

También, se propone la integración de la etapa de reintegración al ciclo de vida del producto, con la cual se pretende aportar más oportunidades a los productos cuando hayan terminado su vida útil, integrándolos nuevamente a un nuevo ciclo, y agregándole valor a los residuos que son considerados como desechos. En la siguiente figura se muestra los elementos de análisis 6R como parte de un mapeo para las opciones de reintegración del residuo de un producto a un nuevo ciclo de vida, realizando un aprovechamiento concientizado de los recursos (ver Figura 1).

A continuación, se describen las características de los niveles propuestos en la fase de control, para la aplicación y análisis del ciclo de vida:

El nivel 1: Representa a todos aquellos residuos o partes de productos que tienen la oportunidad de realizar todas las actividades del enfoque 6R y reducir su impacto ambiental, por lo que, pueden integrarse en las etapas de Diseño, Manufactura y Usabilidad aportando más beneficios y menos impactos.

El nivel 2: Pertenecen a este nivel los residuos o partes de productos que, aunque pueden integrarse a todas las etapas de un nuevo ciclo de vida, su capacidad de reducir el impacto generado es nulo, así que, no aporta beneficios y su impacto ambiental perdura.



Figura 2. Método para el aprovechamiento concientizado de residuos orgánicos. Fuente: Elaboración propia Gerardo Hernández 2015.

El nivel 3: Se refiere a los residuos o partes de productos que tienen las opciones de recuperar y reusar del enfoque, debido a que generarían un impacto ambiental mayor si se le aplicara un nuevo proceso, por ello, es recomendable integrarlos únicamente a la etapa de usabilidad, no aporta beneficios y su impacto ambiental perdura. El nivel 4: Corresponde a aquellos residuos o partes de productos donde sus propiedades no se pueden recuperar y su impacto ambiental es muy elevado, por lo que, se recomienda no integrarlo a alguna etapa del ciclo de vida.

ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO CONCIENTIZADO DE PRODUCTOS A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS

El análisis de los productos de origen orgánico e identificar la viabilidad que tienen sus residuos para ser aprovechados de manera concientizada en la producción de nuevos materiales y productos, se propone desarrollar una estrategia con los resultados obtenidos para optimizar sus propiedades y definir oportunidades de aprovechamiento, así como las opciones que el residuo tiene para reintegrarlo en un nuevo ciclo de vida en forma de productos de consumo.

La metodología desarrollada tiene el objetivo principal de dar al diseñador las herramientas necesarias para recuperar y reintegrar las partes de los productos orgánicos considerados como desechos, al identificar las oportunidades que las propiedades de los residuos poseen, aportando un valor simbólico a la conservación de los recursos ambientales, generando nuevas oportunidades de participación económica para los sectores productores de los residuos, así también, brindar beneficios sociales al evitar que los residuos sean considerados como desechos.

En la siguiente figura 2, se muestra como herramienta del diseño concientizado de productos, el método para el aprovechamiento de residuos orgánicos, el cual está integrado por 6 fases pertenecientes a la etapa de reintegración del ciclo de vida propuesto.

De esta manera, se describen las actividades necesarias de cada fase para la aplicación correcta del método propuesto, definiendo así, la estrategia para el diseño de materiales y productos a partir de residuos de origen orgánico.

1. Recuperación:

- Análisis del origen: Se analiza el lugar de generación de residuos, así como la cantidad y demanda de su producción para una obtención sostenible.
- Análisis de propiedades: Se analizan los elementos y propiedades del residuo para determinar la viabilidad de la recuperación y utilización del residuo.

2. Clasificación:

- Análisis de disponibilidad: Se realiza un análisis de la disponibilidad del residuo para identificar las oportunidades sostenibles para su aprovechamiento.
- Definir requerimientos de obtención: se determinan las características físicas y químicas del residuo para obtenerlo en las mejores condiciones para su uso.

3. Conservación:

- Análisis de tiempo de putrefacción: se analiza el tiempo en el cual sus elementos y propiedades pueden ser aprovechables antes de entrar en estado de putrefacción.

- Definir tratamiento de preservación: se definen las técnicas y herramientas necesarias para darle tratamiento y preservarlos en condiciones recomendables.

4. Optimización:

- Definir métodos de aprovechamiento: se determinan los métodos para aprovechar y obtener las propiedades de los residuos.
- Definir procesos de optimización: se establecen los procesos necesarios para optimizar la aplicabilidad de las propiedades de los residuos.

5. Procesamiento:

- Definir procesos de fabricación: se definen los procesos necesarios para la fabricación de materiales o materia prima.
- Realizar pruebas de resistencia: se realizan pruebas de resistencia para identificar las opciones de aplicabilidad en sectores de productos.

6. Reintegración:

- Definir aplicación a productos: Se determina la aplicabilidad del material para la fabricación de productos de consumo.
- Definir viabilidad de comercialización: se realiza el análisis de mercado para integrar los productos a un determinado sector y definir su comercialización.

CASO DE ESTUDIO: DISEÑO DE PRODUCTOS CON RESIDUOS PROVENIENTES DE LA CASCARA DE NARANJA

La confrontación de la metodología para el aprovechamiento concientizado de residuos orgánicos, se demuestra con el análisis de las cascaras de naranja. El análisis se realiza a los residuos generados por vendedores de jugos, ya que se consideran importantes cantidades generadas sin una disposición adecuada y con las características idóneas para fabricar productos de consumo, así como de las oportunidades de aprovechamiento concientizado para generar beneficios ambientales, económicos y sociales.

1. Recuperación:

De los productos cítricos cultivados en el mundo y a nivel nacional, la naranja es una de las frutas de mayor importancia, tanto por la superficie

destinada para su cultivo, como por la producción y el consumo de per cápita, esto es, debido a sus características nutricionales, contenido de vitaminas, y diversa variedad de productos obtenidos en fresco y de valor agregado. En lo que respecta a México, se posiciona en el cuarto lugar mundial con una producción superior a los 3 millones de toneladas y una participación en el mercado del 5% (FAO, 2004).

En relación a la producción, más del 75 % del consumo de la naranja en México va al mercado en fresco, aunque estrictamente hablando, su consumo es como jugo debido a que la fruta adquirida es exprimida en los hogares y en puestos ambulantes en las ciudades del país, siendo insignificante el consumo en fresco real de la fruta, vía su descascarado y consumo en gajos. Se estima que el 70 % del consumo se realiza en el centro del país, especialmente en la ciudad de México (COVECA, 2011).

Por otra parte, la estructura de la cascara de naranja se divide en 2 principales zonas, el Flavedo y el Albedo (Agusti, 2003). La parte exterior de color naranja es llamada Flavedo que presenta compuestos carotenoides y aceites, conforma el 35 % del total de la cascara. La parte interna, es de color blanco y se llama Albedo y es rico en celulosa, hemicelulosa, lignina, sustancias pécticas y compuestos fenólicos, este conforma el 65 % de la cascara.

2. Clasificación:

La disponibilidad del residuo se presenta en cada puesto de jugos que en cada zona existe, y se determina que por cada uno se consume en promedio al día de 200 kg de naranja, dando un resultado del 40% de su peso en cascara de naranja. Por lo tanto, se generan 80 kilogramos de cascara de naranja de los cuales 52 kilogramos pertenecen al Albedo.

Para su obtención es necesario plantear acuerdos con los comerciantes para que se acopien en puntos estratégicos. Además, la cascara no debe presentar restos de gajos, ni estar en estado putrefacto (ver imagen 1).

3. Conservación:

La cascara de naranja cuando se encuentra sin residuos de jugo y gajos comienza a presentar



Imagen 1.
Cascara de naranja Fuente:
Elaboración propia Gerardo
Hernández 2015

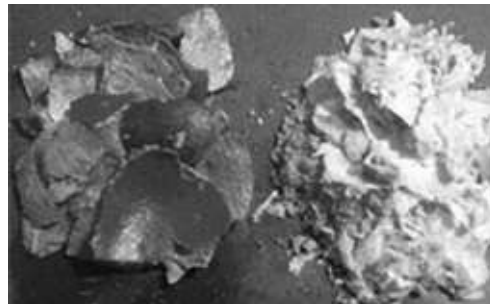


Imagen 2.
Albedo y Flavedo Separados
Fuente: Elaboración propia
Gerardo Hernández 2015

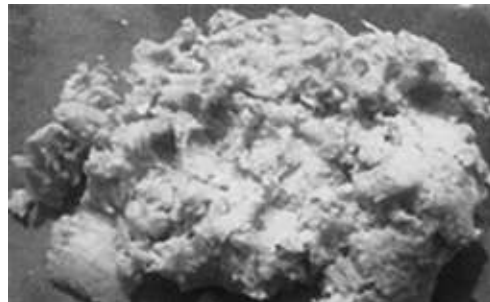


Imagen 3.
Pasta de Albedo. Fuente:
Elaboración propia Gerardo
Hernández 2015

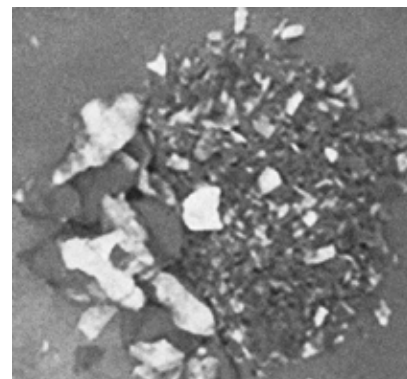
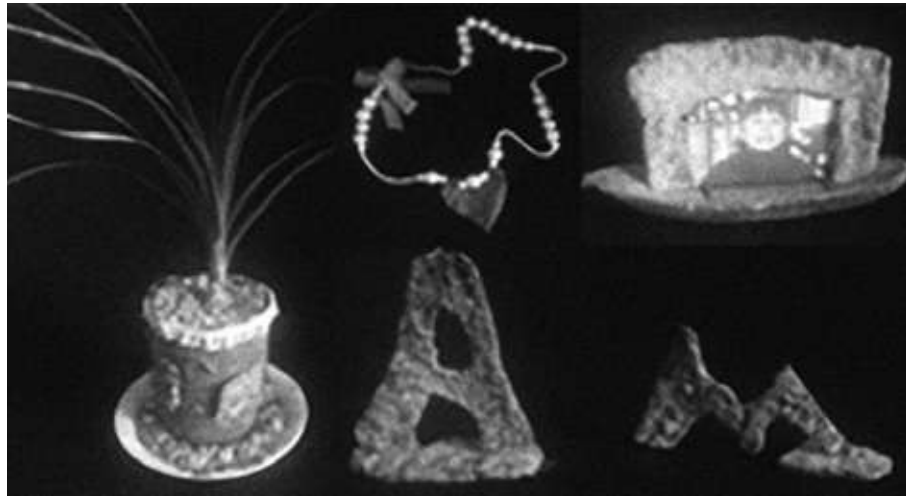


Imagen 4.
Flavedo seco y molido.



Imagen 5.
Placa de Material obtenido
Fuente: Elaboración propia
Gerardo Hernández 2015

Imagen 6.
Objetos de cáscara de
naranja
Fuente: Elaboración
propia Gerardo
Hernández 2015



gradualmente un estado de deshidratación, por lo que, es necesario hidratarla para preservarla y ayudar a la separación del Albedo y el Flavedo (ver imagen 2).

El proceso de hidratación se propone hacerlo con agua, en contenedor adecuado para la cantidad obtenida, además, se recomienda hacerlo durante un periodo máximo a 48 horas después de su recolección y la hidratación no será por más de 6 horas, ya que perderían propiedades por una sobrehidratación.

4. Optimización:

Para el caso del Albedo una vez separado, se muele finamente hasta obtener una asta uniforme y sin trozos de material (ver imagen 3) En relación al Flavedo, se tritura y pasa por una fase de secado al calor del sol. Posteriormente se pulveriza (ver imagen 4).

5. Procesamiento:

Con la pasta de Albedo obtenido se realizan formas y requeridas y se cubren o mezclan con el Flavedo para obtener distintas propiedades del material. Es importante mencionar que el espesor de la pasta reducirá hasta un 70% de su espesor al perder toda la cantidad de agua que posee, sin embargo, el Flavedo seco da textura y resistencia a deformaciones. Es necesario hacer placas para analizar su resistencia (ver imagen 5).

6. Reintegración:

Las características y propiedades de los materiales obtenidos determinan el campo y sector para generar objetos. Además, el material obtenido se puede procesar mediante moldes o ma-

nualmente para la fabricación de productos de consumo y lo principal es que el secado se realiza con energía y calor solar (ver imagen 6).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La preservación de los recursos naturales para tener buena calidad vida en esta y en las futuras generaciones, es una problemática que requiere atención específica, la cual refiere a la valoración, uso racional, y optimización de todos los recursos que el planeta provee. De esta manera se propone la aplicación del diseño concientizado de productos, como una estrategia práctica para el aprovechamiento eficiente, mediante la implantación de modelos precisos sobre el consumo de materias primas y la sección adecuada de procesos productivos que sean amigables con el medio ambiente e incentiven el desarrollo económico y social.

La metodología para el aprovechamiento concientizado de los residuos orgánicos, es definida como una estrategia para reintegrar a un nuevo ciclo de vida, a aquellos elementos de un producto que son considerados como un desecho, y al mismo tiempo, considerarlos como materia prima para la creación de nuevos materiales y su aplicación en el diseño de nuevos productos. Por lo tanto, esta investigación propone la utilización de herramientas necesarias para dar continuidad al ciclo de vida de un producto mediante la etapa de reintegración. Así como, el análisis de las actividades que se desarrollan en cada etapa y optimizar el uso de los recursos mediante el enfo-

que 6r, para optimizar el desarrollo del producto.

Dentro de las aportaciones que se logran con esta propuesta son: principalmente los beneficios ambientales mediante la preservación de los recursos naturales, ya que, se promueve el cuidado y conservación de los recursos existentes para generaciones futuras y la fabricación de productos nutritivos para el ambiente. En cuanto a los beneficios sociales, se previene la disposición de los residuos orgánicos hacia los rellenos sanitarios, evitando costos y problemáticas de su tratamiento y recolección, así como altos niveles de contaminación. Los beneficios económicos que se presentan son: la creación de un nuevo sector comercial, generación de empleos y un nuevo mercado de productos de origen orgánico.

BIBLIOGRAFÍA.

- Agusti, M. (2003). *Citricultura* (2a Edición ed.). (E. Mundi-Prensa, Ed.) Madrid, España.
- Bhamra, T., & Lofthouse, V. (2007). *Design for Sustainability, a Practical Approach*. England: Gower Publishing.
- Coutiño, R. D. (2011). *Desarrollo Sustentable: una oportunidad para la vida* (2a Edición ed.). (M. G. Hill, Ed.)
- COVECA. (2011). *Monografía de la Naranja*. (G. d. Veracruz, Ed.) México: Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria.
- D. Chang, C. L. (2014). Review of life cycle assessment towards sustainable product development. *Journal of Cleaner Production*, 83, 48 - 60.
- FAO. (2004). *Producción Mundial de Cítricos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- García, P. B. (2008). *Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad*. (Designio, Ed.) México D.F.
- Gutiérrez, V. (2006). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos* (Primera ed.). (s. y. INE, Ed.) México.
- I. Jawahir, O. Dillon, . (2006). Total Life-Cycle Considerations in Product Design for Sustainability: a Framework for Comprehensive Evaluation. Barcelona-Lloret de Mar, Spain: TMT 2006.
- Jaramillo, G., & Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia*. (U. d. Antioquia, Ed.) Colombia.
- Leff, E. (2004). Racionalidad Ambiental, *La reapropiación social de la naturaleza*. . México: Primera ed.
- LGPGIR. (2013). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* (última Reforma Publicada DOF 05-11-2013 ed.). (C. d. Unión, Ed.) México.
- López, V. (2008). *Sustentabilidad y Desarrollo: origen precisiones conceptuales y metodología operativa*. (2a edición ed.). México.
- McDonald S, Oates C, Young CW, Hwang K. (2006). Toward sustainable consumption: Researching voluntary simplifiers. *Psychology and Marketing*.
- Ortiz, M. d. (2011). *Desarrollo Sustentable en el Contexto Actual*. (IPN, Ed.) México.
- Santamaría, A. (2015). *Diseño Concientizado y su aplicación*. México: Publicia.
- SEDESOL. (2005). *El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en México*. (J. Sancho y Cervera, Ed.) México.
- SEMARNAT. (2008). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión integral de los residuos* (Primera ed.). (SEMARNAT, Ed.) México.
- Y. Zhang, X. L. (2015). LCA-oriented semantic representation for the product lifecycle. *Journal of Cleaner Production*, 86, 146 - 162. ±