

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
SOSTENIBLES EN EL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE.

BRIAN ROPERO GIRALDO
JUAN SEBASTIAN MURILLO BENAVIDES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ÁREA DE MERCADEO
Bogotá, D.C., 2011

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
3. GENERALIDADES.....	7
3.1 ¿QUÉ ES UNA VIVIENDA SOSTENIBLE?.....	7
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	7
3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	8
4. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN COLOMBIA.....	10
4.1 MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS.....	11
4.2 SISTEMAS PARA EL MANEJO EFICIENTE DE RECURSOS NATURALES (ENERGÍA Y AGUA).....	14
4.2.1 Uso eficiente de la energía.....	15
4.2.1.1 Condiciones de Luminosidad en el Altiplano Cundiboyacense.....	16
4.2.2 Uso eficiente del agua.....	17
4.3 CASO EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: COLEGIO MUNDO MONTESSORI.....	17
4.4 CERTIFICACIÓN LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).....	19
4.5 CERTIFICACIÓN LEED EN COLOMBIA.....	20
4.6 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL SOSTENIBLE.....	21
4.7 PREMIO NACIONAL A LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL SOSTENIBLE JULIO MARIO SANTO DOMINGO.....	22
5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	27
5.1 METODOLOGÍA.....	27
5.2 ENTREVISTAS PERSONALES.....	28
5.2.1 METODOLOGÍA USADA EN LA ENTREVISTA A ALEJANDRO URIBE Y ANDRÉS RIVEROS.....	28
5.2.2 PREGUNTAS.....	28
5.2.3 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS.....	29
5.2.3.1 Resultados de la entrevista a Carlos Roperó.....	31

5.3 FOCUS GROUP.....	32
6. EVALUACIONES	34
6.1 DEMANDA E INCENTIVOS.....	34
6.2 PROYECCIÓN.....	36
6.3 EVALUACIÓN COMPRADOR POTENCIAL.....	37
7. CONCLUSIONES.....	38
8. BIBLIOGRAFÍA.....	40

1. INTRODUCCIÓN

El creer que estamos separados de la tierra significa que no tenemos la menor idea de cómo encajamos dentro del ciclo natural de la vida, y que no entendemos los procesos naturales de cambio que nos afectan y que nosotros a la vez estamos afectando. Significa que nosotros tratamos de trazar el curso de la civilización tan sólo con referencia a nosotros mismos. Con razón nos encontramos perdidos y confundidos... A menos que encontremos una forma de cambiar dramáticamente nuestra civilización y nuestra forma de pensar acerca de la relación que existe entre la humanidad y la tierra, nuestros hijos heredarán un terreno desolado.

Gore

Actualmente el mundo está sufriendo a causa del mal uso (abuso) que se le da a la naturaleza, contaminándola y haciendo escasos los recursos que se necesitan para subsistir. A pesar de que se está creando una conciencia hacia el medio ambiente, aún no se hacen los esfuerzos necesarios para preservarlo. Muchas personas son indiferentes ante un fenómeno tan importante y drástico como al que nos enfrentamos en este tiempo, que se define básicamente con el desgaste del medio en el que vivimos. Recientemente, la expresión calentamiento global es una de las más usadas y vemos en los medios de comunicación que nuestro mundo sufre una serie de cambios bruscos en el clima; esto como consecuencia de la gran emisión de gases contaminantes y a la creciente reducción de áreas verdes. Por esta razón se hace necesario un cambio y evolución hacia un medio ambiente sostenible, para el bienestar de todos los habitantes del planeta y sobre todo para la conservación del bienestar de generaciones futuras.

La contaminación e indiferencia en el cuidado del medio ambiente en Colombia y en el mundo evidencian la necesidad de investigar y estudiar la viabilidad de realizar proyectos de viviendas sostenibles. Aunque la construcción sostenible es una alternativa bien acogida en países como España y Chile, en Colombia la demanda por este tipo de proyectos es muy baja, casi nula, debido entre otras razones a la falta de conocimiento sobre el tema.

Sin embargo y pese al desconocimiento, en Colombia se han logrado iniciativas en torno a la construcción sostenible y hay pequeños proyectos que nos llevan a decir que es un mercado que se divide en tres segmentos: Proyectos de viviendas de interés social

sostenibles, grandes superficies sostenibles y clientes particulares de vivienda no permanente (ocasional). Teniendo en cuenta que nuestro país no es considerado un país gran contaminante en relación a otros, tiene gran potencial para la construcción sostenible; diferentes organismos internacionales se han mostrado interesados en ampliar ese tema y financiar este tipo de construcción, haciendo especial énfasis en la vivienda de interés social.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Realizar una investigación de mercados para evaluar la viabilidad política, económica y social de construir viviendas sostenibles en Colombia (Altiplano cundiboyacense), con el fin de establecer las características básicas de este tipo de construcciones y evaluar la demanda potencial

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer las características de la construcción sostenible, sus ventajas y desventajas
- Evaluar la funcionalidad de la construcción sostenible en Colombia e identificar los diferentes procesos, sistemas y materiales dentro del marco de una vivienda eficiente y amigable con el medio ambiente.
- Identificar proyectos en Colombia que tengan o busquen una construcción sostenible.
- Evaluar la aceptación y el interés por la construcción sostenible para tres distintas constructoras.
- Visitar un proyecto de construcción sostenible ya realizado e identificar los sistemas y materiales usados en su construcción, diseño y operación.
- Ofrecer algunas conclusiones sobre el escenario futuro de corto plazo del negocio (oferta y demanda)

3. GENERALIDADES

3.1 ¿QUÉ ES UNA VIVIENDA SOSTENIBLE?

Una vivienda sostenible es aquella que aprovecha los recursos naturales, especialmente agua y energía, a través de procesos de recolección, aislamiento y distribución para brindar espacios saludables y confortables utilizando materiales innovadores y duraderos. Además, este tipo de vivienda produce un bajo impacto ambiental, es decir los materiales que se usan para su construcción son amigables con el medio ambiente.

Lo que la construcción de viviendas sostenibles busca son condiciones óptimas de habitabilidad, ya que este tipo de vivienda. Consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. (Arquitectura Bioclimática, 2011). De esta forma con este tipo de iniciativas de construcción se busca la preservación del medio ambiente.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Uno de los aspectos más importantes a la hora de pensar una vivienda sostenible es la innovación y desarrollo en construcción que ha surgido debido a la alta contaminación que existe hoy en día y al gran impacto ambiental que generan los procesos convencionales de construcción y sus edificaciones. Según **Francisco Gallo Mejía**, investigador y arquitecto Colombiano de la universidad de San Sebastián en el País Vasco Español, ‘*La tecnología debe ser el puente que conecte el desarrollo económico con el ecológico*’.

Una vivienda sostenible maneja y orienta cuestiones como el aprovechamiento de las condiciones climáticas (control de climatización), el reciclaje de aguas, la iluminación natural, el aislamiento térmico, la ventilación, la utilización de fuentes renovables de energía siendo muestra o modelo de soluciones para la contaminación que genera una casa convencional. “Aunque se considere que los coches y la industria son los principales contaminantes del medio ambiente, la suposición, sin embargo, encubre un engaño. La casas y los edificios emiten un 48% de los gases de efecto invernadero, lo que supera con

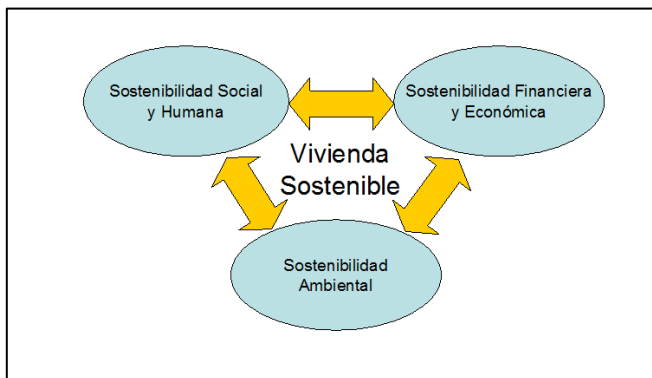
creces las emisiones del sector de transportes (27%) o de la industria (25%). Del mismo modo, las edificaciones consumen el 76% de la energía producida por las plantas energéticas, según investigaciones del instituto Norteamericano de Arquitectos (AIA, en sus siglas en inglés)” (Rodriguez, 2007). Es por esto que la construcción sostenible nace como alternativa para la reducción de emisiones de estos gases, ahorro de energía y recursos naturales, mejorando también la calidad de vida de los habitantes de la vivienda.

Las principales características de la construcción sostenible son entonces:

Uso eficiente de la energía: Lograr mejores sistemas de climatización dentro de la vivienda, sin necesidad de usar sistema electrónico ni mecánico, manejo de la luz natural y generación de energía.

Recursos: Manejo de recursos hídricos entre los cuales están las aguas negras, grises y aguas lluvias, utilización de todos los sistemas de ahorro posibles entre los más importantes están los sanitarios de bajo consumo. También se hace un manejo eficiente de los residuos sólidos, reciclaje de estructuras y uso de materiales ecológicos como la madera.

Gráfica 1: Vivienda Sostenible



Fuente: aei-col.com – Arquitectura e interiores

3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ya que se ha logrado contextualizar un poco el término de vivienda y construcción sostenible es posible hacer un acercamiento a las ventajas y desventajas que la implementación de este tipo de construcción en Colombia, podría traer.

Indudablemente, el primer beneficio es el beneficio que esta construcción trae sobre el medio ambiente. Con las construcciones verdes, como suele llamársele a este tipo de construcción, se protegen ecosistemas, se mejoran la calidad del aire y del agua, se conservan los recursos naturales y se reducen los residuos sólidos que causan contaminación en el aire, desprendimiento de olores, dispersión de fragmentos y polvos, proliferación de insectos y roedores, contaminación de acuíferos y contaminación de suelos. Con el uso adecuado de los recursos naturales como la luz y el agua se obtiene también un ahorro en términos económicos:

Tabla 1: Beneficios Económicos de la construcción sostenible

Beneficios Económicos:
<p>Reducción en consumo de energía de un 20%-50% Costo de KWh \$279,690 Consumo aprox. para 1000mts² de 22,000KWhs Costo mensual aprox. \$6,153,180 Ahorro aproximado mensual \$2,000,000 Ahorro Anual: \$24,000,000</p>
<p>Reducción en consumo de agua de un 40%-50% Costo de m³ no residencial \$5,250 pesos Consumo Aprox. Para 1000mts² 360 m³ Costo mensual aprox. \$1,890,000 Ahorro aproximado mensual \$760,000 Ahorro Anual: \$9,072,000</p>

Fuente: aei-col.com – Arquitectura e interiores

Las construcciones verdes cuestan entre un 10% y 15% más que una construcción tradicional, pero en la medida en que se desarrolla el mercado de proveedores, materiales y profesionales capacitados, se va reduciendo su costo. (Villegas, 2011)

Aumenta el valor de los activos en torno a que los sistemas de reciclamiento y almacenamiento que estén instalados en la casa generaran un ahorro importante a largo

plazo, mejora la productividad, la satisfacción laboral y optimización del ciclo de vida económico del proyecto.

Beneficios para la comunidad como mayor salud, mejorando la calidad del aire, las condiciones térmicas y acústicas, y la contribución a la calidad de vida del ocupante.

Las construcciones verdes deben ser certificadas con el certificado LEED, que traduce “Líder en diseño energético y ambiental”, es un sistema de certificación reconocido internacionalmente que mide las construcciones desde el punto de vista de indicadores de sostenibilidad. Esta certificación es bastante costosa y hace que los costos de la construcción aumenten.

Las edificaciones con certificación LEED tienen, por lo menos, un 30% de ahorro de energía, 35% de carbono, entre 30 y 50% de agua y entre 50% y 90% de costos de desechos (el costo de recolección de basura se disminuye ya que son desechos reutilizados) (Villegas, 2011).

La construcción sostenible todavía es un concepto nuevo en Colombia y muchos arquitectos y profesionales de la construcción no están familiarizados con el tema, esto es un obstáculo que bloquea un avance más rápido de los proyectos.

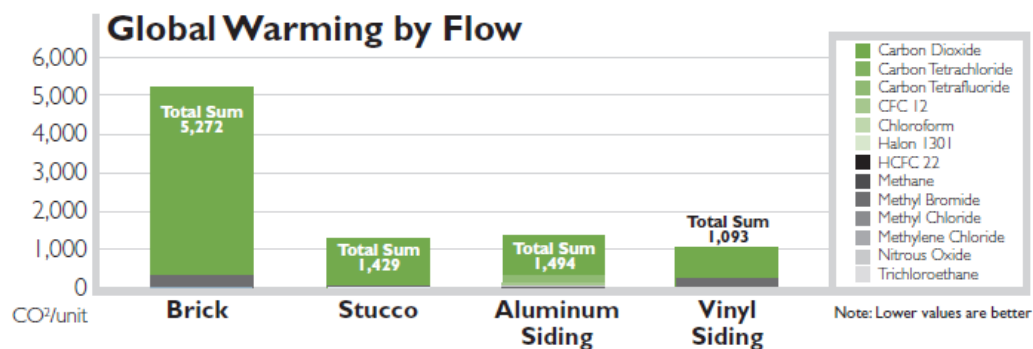
4. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN COLOMBIA

Se hizo un proceso de investigación a las entidades relacionadas con el tema en Colombia y en Bogotá, entre ellas el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), y Camacol. Por el lado de las constructoras se hizo contacto con dos de ellas: la primera persona contacto fue el Arquitecto Andrés Riveros que hace parte de la empresa ARKOS SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS S.A. y el segundo contacto es el Arquitecto Alejandro Uribe quien ha participado en varios proyectos de sostenibilidad en Bogotá entre los cuales se encuentra el Colegio Montessori. También se obtuvo acceso a información de PROTIERRA S.A quienes comercializan el bloque de tierra comprimido (BTC) como material de construcción amigable con el medio ambiente.

4.1 MATERIALES SOSTENIBLES PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

Actualmente en el mercado Colombiano se comercializan productos que son utilizados para la construcción de viviendas sostenibles. Las diferentes empresas visitadas nos brindaron información de algunos de estos materiales entre los que se encuentran el Vinyl Siding que es un revestimiento exterior en PVC comercializado por ARKOS, el uso de este material ayuda a conseguir puntos para la certificación LEED que más adelante será tratada. Es un material que contribuye menos al calentamiento global que el ladrillo, y a su vez, emite menos gases CO₂ durante la fabricación que el cemento tradicional.

Gráfica 2 Calentamiento Global por material



Fuente: A Dozen Things you Might Not Know That Make Vinyl Siding Green, by Tad Radzinski. Suministrado por: ARKOS SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS S.A.


Otros de los materiales utilizados en la construcción de viviendas sostenibles es el ladrillo en bloque de tierra comprimido (BTC). La empresa PROTIERRA S.A se especializa en la comercialización de este material. En su proceso de fabricación y transporte se hace un consumo mínimo de energía, además es un material reciclable y térmicamente es adaptable a todos los climas de Colombia. Tiene capacidad de almacenar energía, entonces en lugares de tierra fría donde se recibe luz solar durante el día, en la noche, los bloques empiezan a emitir la energía que recibieron durante todo el día. En lugares de tierra caliente se usa un bloque más liviano y hueco para que no se acumule el calor dentro de la estructura. Por otra parte, este material tiene un buen comportamiento acústico, estas características junto con las de energía hacen que este material garantice la sostenibilidad de un proyecto. A continuación se presenta la ficha técnica de este material que fue provisto por la empresa PROTIERRA S.A.

Gráfica 3 Ficha Técnica Ladrillo en bloque de tierra comprimido

LÍNEA	GRUPO	REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (Kg)
MURICERÍA	M	REC. 01	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 02	240 x 140 x 60	20	5,5
MURICERÍA DE ALICATA	A	REC. 03	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 04	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 05	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 06	240 x 140 x 60	20	5,5
MURICERÍA DE ALICATA	A	REC. 07	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 08	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 09	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 10	240 x 140 x 60	20	5,5
MURICERÍA DE ALICATA	A	REC. 11	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 12	240 x 140 x 60	20	5,5
MURICERÍA DE ALICATA	A	REC. 13	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 14	240 x 140 x 60	20	5,5
MURICERÍA DE ALICATA	A	REC. 15	240 x 140 x 60	20	5,5
		REC. 16	240 x 140 x 60	20	5,5

FICHA TÉCNICA

- Resistencia a compresión: De 60 a 120 Kg/cm²
- Resistencia a tracción: 20 Kg/cm²
- Coeficiente de conductividad térmica: 1,04 w/m-c
- Densidad aparente a 500 Hz: 500 kg/m³ (muro de obra)
- Densidad aparente a 500 Hz: 400 kg/m³ (muro de obra)
- Dilatación por temperatura: 0,02%
- Cemento incorporado: 2%
- Resistencia a intemperie fuerte: Muy buena
- Uniformidad de dimensiones: Excelente
- Disponibilidad de transporte: Excelente
- Resistencia al fuego: Buena
- Energía incorporada en mano de obra: Baja



MORTERO
 Mezcla en sacos de 40 Kg.
 Rendimiento de 1,5 m² de pega de 15 Cms en muro sencillo.
 Mortero

Nota: La altura de los bloques pueden ir de 6 a 12 centímetros.



PROtierra S.A.
ARQUITECTURA EN TIERRA
Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 5324



CRATerre
Centro Internacional de la Construcción en Tierra
International Center for Earth Construction



PROtierra S.A.
ARQUITECTURA EN TIERRA
CONSTRUIR EN TIERRA PARA LA TIERRA

Colombia
Carrera 12 # 70-44 Bogotá, D.C.
Tel. director: 3227330
PBR: 3307313 / 44-162-3307311
Celular: 310 2339271

Estados Unidos
15, Rue Ripart
Marquette Georgia
Tel.: 404/3750229

Francia
15, Rue Ripart
31000 Toulouse France
Tel.: 0562291953

Fuente: PROtierra S.A. Ficha Técnica.

El siguiente material que vamos a referenciar son las tejas en asfalto, fabricadas en Canadá y son traídas a Colombia por la empresa ARKOS S.A. Estas estructuras son reconocidas por la certificación LEED, como material sostenible para la construcción. Es un producto de larga duración lo que hace que sea un material perfecto para la sostenibilidad. Los retazos de rejas sobrantes durante las construcciones son reutilizados en pavimentos de parqueaderos y caminos, y algunos son utilizados para la fabricación de combustible. Es pues, con estas características que las tejas de asfalto se han ganado un puesto importante dentro de los materiales de construcción sostenible. Se incluyen folleto con ficha técnica de las tejas que ofrece la empresa.

Gráfica 4 Ficha Técnica Tejas en Asfalto

ARKOS
EXTERIORES SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS
www.arkos.com.co

MARATHON ULTRA AR, 25 AR & 20

TEJA DE DISEÑO TRADICIONAL DE 3 LENGUETAS

Los mejores materiales combinados en las mejores tecnologías en el mundo de la teja Marathon de ARKOS pueden proporcionar durabilidad, calidad y tener el máximo confort. Una combinación perfecta para el clima de cada región.

- Teja sólida, con base AR. Base de alfiler.
- Teja de diseño tradicional de 3 lengüetas.
- Manufacturada en grandes molinos a la italiana de alta tecnología.
- Sólidos molinos de alta calidad en base de canchales que mejoran el drenaje.
- Gran resistencia a los impactos, que supera la norma ASTM D2442.
- Gran resistencia a los rayos UV, que garantiza una vida útil superior a 20 años.
- La garantía incluye el costo de mano de obra en mano de obra de 10 años de garantía.
- La garantía incluye el costo de mano de obra de 10 años de garantía.
- Garantía de 10 años de garantía.
- Garantía de 10 años de garantía.
- Garantía de 10 años de garantía.

Para ver toda la información, consulte la garantía completa y los procedimientos para instalar la teja.

AR Marca de la teja Marathon Ultra AR y 25 AR es un material con gran resistencia a los impactos.

ESPECIFICACIONES

Legajo	AR-25 AR & 20
Material	Asfalto
Color	Asfalto Negro
Formato	30x45 cm (12x18")
Superficie	0,135 m ²
Capacidad por paquete	20 unidades

Para ver toda la información, consulte la garantía completa y los procedimientos para instalar la teja.

Elaboración por: **ARKOS SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS S.A.**

Para ver información adicional visite: www.iko.com

Fuente: ARKOS SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS S.A.

En lo que compete a bases y a vigas, en la construcción sostenible se usa la madera seca en una modalidad de viga doble T, también comercializada por ARKOS S.A, son unas vigas de madera mucho más altas que las convencionales y esta altura hace que la luz natural entre con mayor intensidad. Son más fáciles de manejar y se instalan rápidamente y son bastante económicas. A continuación se adjunta la ficha técnica de este material que fue proporcionada por ARKOS SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS S.A

Gráfica 5 Ficha Técnica Madera Seca

MSD Estructural

Madera seca repelida clasificada según su resistencia. Especialmente indicado para uso de empalizadas, techos, escaleras, muros estructurales y estructuras en general.

Características

- Madera clasificada visualmente de acuerdo a la norma Chilean NCh2027 - Clasificación visual para uso estructural o alternativamente graduada mecánicamente según la norma europea EN 199-1:1995.
- Seca en cámara.
- Tratada en cada pieza que garantiza su resistencia.
- Dimensiones prácticas.

Humedad
Contenido de humedad de 15% promedio.

Terminación
Clasificada 4 caras.

Especificaciones

Espesor (mm)	Resistencia (MPa)		Densidad (kg/m ³)	
	Ed	Ed0	Ed	Ed0
2 x 2	40	41	2,4	0,02
2 x 3	41	45	2,4	0,02
2 x 4	41	50	2,4	0,02
2 x 5	41	55	2,4	0,02
2 x 6	41	58	2,4	0,02
2 x 8	41	68	2,4	0,02
2 x 10	41	78	2,4	0,02

Clase y Grupos Clases

SE 1/5	2/4	2/3	2/2	1/1	1/0
SE 1/6	2/3	2/2	1/1	1/0	1/0
SE 1/7	2/2	1/1	1/0	1/0	1/0
SE 1/8	1/1	1/0	1/0	1/0	1/0

MSD Estructural, Dimensiones y Usos.

Elaboración por: **ARKOS SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS S.A.**

Fuente: ARKOS S.A. Ficha Técnica Madera Seca.

En su línea de gestión ambiental la empresa REPRESENTACIONES INDUSTRIALES ORIÓN S.A., crea y comercializa un producto llamado ECOPLAK, que es una madera sintética que se consigue con la mezcla de fibra (75%), aluminio (5%) y polietileno (20%). Se ha logrado un producto de alta calidad tan resistente y versátil como los aglomerados producidos con madera con un proceso de producción eco-eficiente, que involucra el uso de menos recursos naturales, sin el uso de resinas fenólicas (urea-formaldehído), las cuales costosas y de alto impacto ambiental, obteniendo así un material resistente a la humedad y libre de agentes químicos (Representaciones Industriales Orión S.A).

Gráfica 6 Ficha Técnica Madera Ecoplak



Fuente: Sistemas Industriales Orión S.A.

Estos son, entre otros, algunos de los materiales disponibles en el mercado Colombiano para las construcciones sostenibles. Cabe resaltar que son materiales en su mayoría importados de Canadá, Chile, entre otros países que tienen esta conciencia de la sostenibilidad un poco más entendida e implementada.

4.2 SISTEMAS PARA EL MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS NATURALES (ENERGÍA Y AGUA)

Como fue antes mencionado, la construcción sostenible se basa también en el uso y aprovechamiento eficiente de los recursos naturales. Es por esto que dentro de la arquitectura sostenible se han buscado sistemas que maximicen “amigablemente” el uso de estos. A continuación se describirán las formas que se pueden implementar en las construcciones Colombianas para el uso eficiente de los recursos:

4.2.1. Uso Eficiente de Energía

La energía ha venido siendo un factor de vital importancia dentro de la habitabilidad de una vivienda y hoy en día este tema se ha convertido en un punto importante en la arquitectura del futuro ya que articula lo que llamamos una construcción sostenible. Para tener un uso eficiente de este recurso existen varios sistemas, uno de los cuales es la implementación de **colectores de energía solar**. Estos convierten los rayos solares en calor y se le dan diferentes usos dentro de la construcción bien sea para tener una ventilación térmica como calefacción o agua caliente sanitaria. “Los colectores de agua caliente para uso doméstico existen desde hace ya más de un siglo. En países cálidos como Grecia e Israel representan una fuente de energía considerable, pero también se utilizan en países más fríos como Austria. Sin embargo, los arquitectos parecen ignorarlos. Apenas existen ejemplos de colectores solares bien integrados en obras arquitectónicas, a pesar de que una gran parte de la demanda energética en todos los edificios de viviendas del mundo corresponde a la calefacción. La integración de colectores solares bien diseñados debería ser uno de los objetivos principales de los arquitectos.” (Behlin & Behlin, 2002). Estos colectores también son utilizados para la transformación de la luz solar en electricidad (colectores fotovoltaicos), pero son muy costosos dado que la demanda de estos es muy baja, solo si se estimulara más el uso de los paneles el costo de estos se reduciría.

Otro uso eficiente de la energía solar es cuando se utiliza en forma de **luz diurna o de iluminación natural** ya que la energía solar es mucho más potente y aporta mucho más calor que el que produce una bombilla de luz. Este método de utilización de la energía solar es eficiente desde que esta sea distribuida racionalmente optimizando el calor deseado por las personas que habitan las viviendas. Una herramienta importante para distribuir eficientemente la luz en una vivienda es a través de prismas que pueden conducir gran parte de la luz de una forma directa o reconducirla de forma difusa. Otros materiales como el cristal traslúcido o superficies reflectantes son usados para las fachadas de los edificios con el fin de maximizar el confort visual y reducir el uso de energía eléctrica.

La ventilación natural es otra forma de reducir el uso de energía eléctrica dentro de las edificaciones sostenibles, dado que no se hace uso de aparatos eléctricos ni mecánicos para la ventilación del lugar. Es entonces, la ventilación que se realiza aprovechando los pasos y

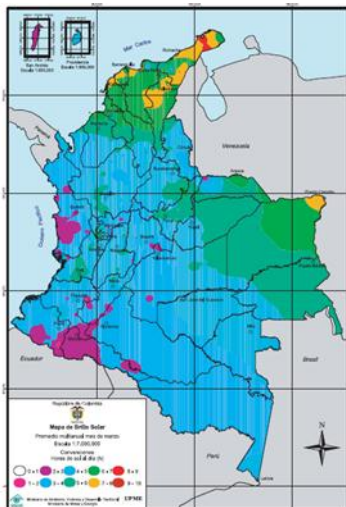
ductos creados en el edificio por viento, sol, humedad o cualquier otro fenómeno, sin que el uso de energía sea indispensable.

Estos sistemas de utilización eficiente y adecuada de la energía son viables para su implementación en el contexto Colombiano de la construcción sostenible, ya que se mejora la calidad de vida de los habitantes con menos emisiones de CO₂ y a su vez se hace ahorro de energía y de dinero.

4.2.1.1 Condiciones de luminosidad en el Altiplano Cundiboyacense

Hay que tener en cuenta el nivel de luminosidad en la región del altiplano cundiboyacense para saber qué tanta energía se puede recolectar. Según los mapas de brillo solar realizado por el UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), se puede observar que la región de Cundinamarca durante los 12 meses del año presenta una baja luminosidad. En estos mapas se usó la convención de colores en una escala de blanco a rojo, siendo este el de mayor intensidad. En Cundinamarca se representa durante los 12 meses en la totalidad del departamento con color azul, lo cual indica que la luminosidad es baja. Como se mencionó en el trabajo el costo de los paneles solares es muy alto y si la luminosidad no es lo suficientemente alta, no vale la pena instalarlos.

Gráfica 7 Mapa de Luminosidad Colombia



Fuente: UPME

4.2.2 Uso Eficiente del Agua

El primer método para el uso eficiente del agua es la recolección de agua lluvia para uso doméstico, si se quiere potabilizar para el consumo es un proceso largo y costoso pero se puede hacer uso de esta agua para actividades en la casa que no requieran consumo humano. La recolección de agua lluvia consiste de un proceso que tiene 4 pasos: captación, recolección y conducción, interceptor, y almacenamiento. En la captación de agua lluvia para uso doméstico se utiliza como superficie el techo, este modelo se conoce como modelo SCAPT (Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techo). Las ventajas de recolectar agua lluvia son: no requiere energía para la operación del sistema, fácil de mantener, y comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.

Otra forma de utilizar de forma eficiente el agua es la utilización de aparatos sanitarios que ahorren el consumo de agua, por ejemplo sanitarios de bajo flujo, y duchas y grifos de bajo consumo.

4.3 CASO EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: COLEGIO MUNDO MONTESSORI

El colegio Mundo Montessori es un ejemplo de construcción sostenible ubicado en el municipio de La Calera. Este proyecto fue construido por el arquitecto Alejandro Uribe, quien más adelante es entrevistado. Se realizó una visita al colegio en donde se pudieron observar los materiales usados para su construcción y diseño y los sistemas requeridos para su operación. A continuación se adjuntarán fotos del colegio para evidenciar estas características mencionadas.



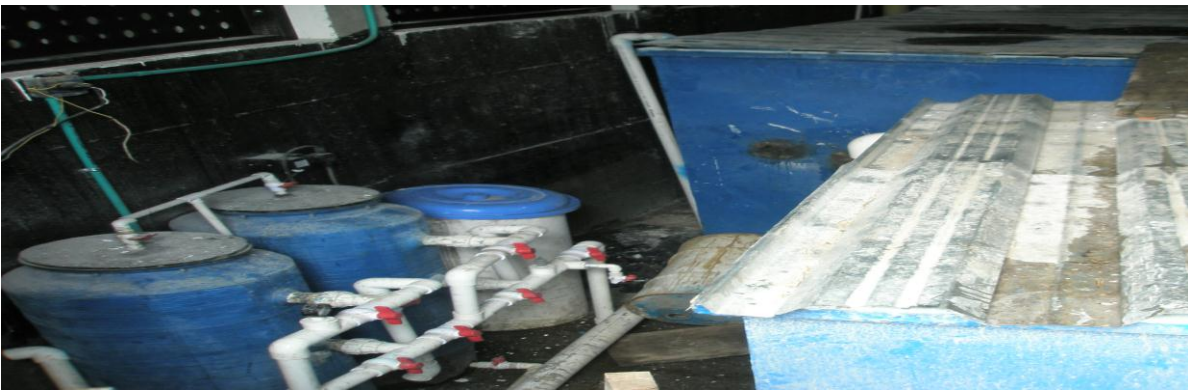
Fuente: Autores.

La fachada del colegio es en madera, que ahorra gastos en acabados ya que esta cumple dos funciones: estructura y acabado. También tiene una ventaja y es que es usado como aislante de la temperatura fría de La Calera y mantiene el ambiente a una temperatura agradable por medio de un material llamado Manto Pietra que es una capa impermeabilizante elaborada a base de asfaltos solidos no oxidados y reforzado con fibra de vidrio que impiden el paso del agua y mantiene la estructura seca. Como se observa también se tienen amplios ventanales que permiten la entrada directa de la luz natural, y genera un ahorro grande en energía puesto que la energía eléctrica no es utilizada dentro de las instalaciones del colegio.



Fuente: Autores.

La zona de La Calera cuenta con un alto volumen de lluvia durante todo el año lo que hace viable la recolección y utilización de esta. El colegio cuenta con un sistema de potabilización de agua lluvia, la cual es utilizada en la cocina para efectos de consumo humano y además es usada para los sistemas sanitarios con los que cuenta el colegio.



Fuente: Autores.

4.4 CERTIFICACIÓN LEED

LEED (líder en diseño energético y ambiental) es un certificado con reconocimiento internacional que clasifica las construcciones de acuerdo a factores como el uso responsable de materiales, el uso eficiente de los recursos como el agua y la energía y a su desarrollo e innovación arquitectónica para evaluar el grado de sostenibilidad del inmueble.

Este programa de certificación fue creado en Estados Unidos en el año de 1998 por el U.S GREEN BUILDING COUNCIL (consejo de construcción sostenible de los Estados Unidos) y busca establecer pautas de construcción sostenible en la cimentación y en el funcionamiento de las edificaciones.

Este programa cuenta con niveles de certificación según la puntuación obtenida por el edificio que se otorga de acuerdo al desempeño del mismo:

Tabla 2 Escala de medición para certificación LEED

PUNTOS ACUMULADOS	TIPO DE CERTIFICACIÓN
26-32	Certificado
33-38	Plata
39-51	Oro
52-69	Platino

Fuente: U.S Green Building Council

En este tipo de calificación por puntos, el ahorro de energía, la optimización del consumo de agua y el uso de energía renovable, son pilares muy importantes, buscando desarrollar edificios sostenibles eficientemente, mejorando la calidad ambiental tanto interior como exterior.

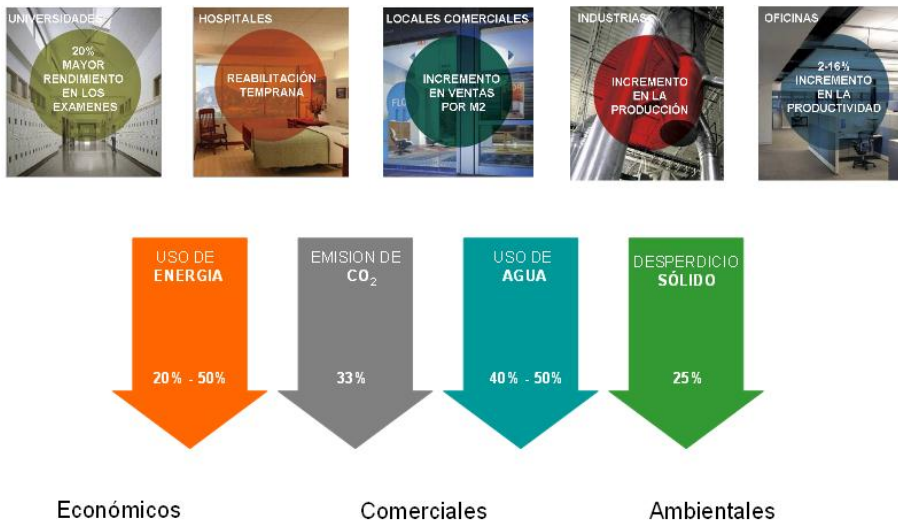
Los propósitos de esta certificación son la promoción de proyectos inteligentes, eficientes, rentables y minimizadores del impacto ambiental de la construcción y liderar un proceso de diseño integral en proyectos de construcción.

Gráfica 8 Lo que mide la certificación LEED



Fuente: <http://www.aei-col.com/>

Gráfica 9 Beneficios LEED



Fuente: <http://www.aei-col.com>

4.5 CERTIFICACIÓN LEED EN COLOMBIA

En Colombia, el CCCS (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible) es una organización privada que se encarga de transformar la construcción en desarrollo sostenible, y actualmente son los encargados de certificar edificaciones o proyectos que buscan tener la certificación LEED en Colombia.

Según el CCCS actualmente existen 58 edificaciones y proyectos en el directorio oficial LEED® que integran la nueva generación de edificaciones con menor huella ambiental.

Hay 6 edificios certificados entre ellos el 3M customer technical center y el edificio Novartis ubicado en la ciudad de Bogotá, 3 pre-certificados tales como el Palacio de Justicia de Antioquia ubicado en Medellín y 49 edificios más registrados.

4.6 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL SOSTENIBLE

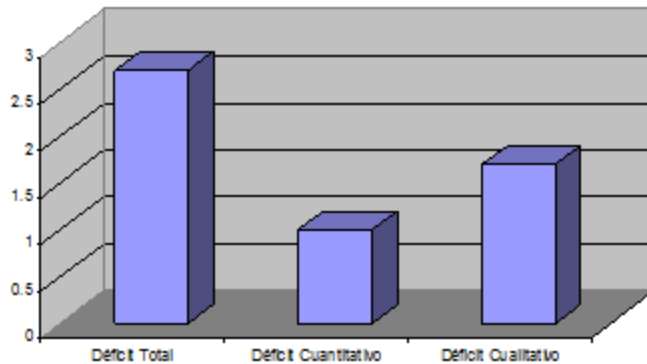
“En Colombia la sostenibilidad se hace por tres motivos: Porque hay unos incentivos de por medio, porque es económicamente rentable y porque es estar en la vanguardia”

Camilo Santamaría

Actualmente Colombia al igual que otros países esta necesitando una nueva forma para la construcción de viviendas de interés prioritario o dirigidas a la población menos favorecida. Aunque desde hace varios años ya existe una preocupación por estas viviendas, ahora la pregunta es: ¿Cómo implementar tecnología sostenible para estas casas?. La idea que se ha planteado, desde el punto de vista de algunos empresarios y personas interesadas en aportar alguna solución a este problema, es proponer un modelo que adopte algunas de las tecnologías derivadas del concepto de vivienda sostenible y saludable en un proyecto de interés social. Esta idea va encaminada a la búsqueda de un país con conciencia ambiental y social, generando empleo y desarrollando ideas que aporten a la sostenibilidad del entorno.

Dentro del artículo 51 de la Constitución de Colombia se especifica que todo colombiano tiene derecho a una vivienda digna, y aunque en el artículo se postula el derecho, no se especifica el significado de que es vivienda digna. Actualmente Colombia cuenta con una gran población que carece de casas con condiciones idóneas para vivir, esto debido a la pobreza de nuestro país y al desinterés por parte de algunos entes gubernamentales.

Gráfica 10 Déficit Habitacional



Fuente: <http://web.ing.puc.cl/elagec/descargas/Sesion3/Echeverry.pdf>

4.7 PREMIO NACIONAL A LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL SOSTENIBLE JULIO MARIO SANTO DOMINGO

Para incentivar estos proyectos se creó el Premio Nacional a la vivienda de Interés Social Sostenible Julio Mario Santo Domingo, con el fin de premiar las nuevas ideas e investigaciones que aporten a un país viable.

La fundación Julio Mario Santo Domingo desde sus inicios en 1960 se preocupó por los menos favorecidos. En cuanto al tema de vivienda, ha entregado más de 14 mil casas y sigue trabajando en busca de nuevas oportunidades para personas de escasos recursos. Creó el modelo de “Desarrollo Integral de Comunidades Sustentables” para implementar la construcción de comunidades. Para la fundación es de gran importancia unir la iniciativa de viviendas sostenibles con los proyectos de interés social, ya que representan aspectos fundamentales en el contexto actual del país.

Para la entrega de este premio la fundación se unió con el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible con el fin de sensibilizar a los futuros profesionales sobre la creación de proyectos que cuiden el medio ambiente y los recursos naturales. Estas iniciativas son de gran importancia para el desarrollo del país ya que involucran empresas que están en busca de mejores oportunidades para la comunidad y mejor calidad de vida para todos al cuidar el medio ambiente.

La convocatoria incluía estudiantes universitarios de pregrado y posgrado que generarán ideas para el tema de VISS, esto con el fin de incentivar los estudios en estos temas que tanta falta hacen en la actualidad.

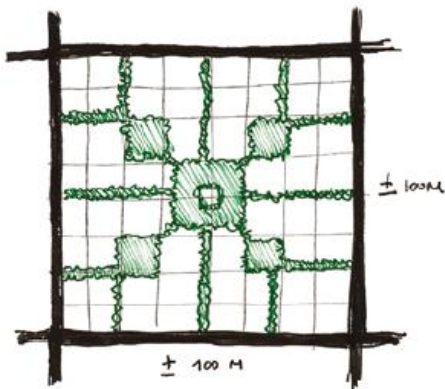
El jurado lo conformaron arquitectos especialistas en planificación urbana y arquitectura bioclimática.

Los ganadores fueron los creadores del “Proyecto Urbano en el Municipio de San Marcos, Sucre”. Según el jurado el proyecto abordó los determinantes propuestos, además incluyó espacios de cultivos para los pobladores, un micro-hábitat para el sostenimiento de las relaciones bióticas de la región, reciclaje y reutilización del agua. Tuvieron en cuenta el clima y la región a la cual se enfrentaban, generando propuestas para las necesidades específicas de la misma.

Según el creador del proyecto, Diego Bermúdez, las premisas fundamentales fueron: “Que sea técnicamente viable, que tenga calidad ambiental y urbanística, y que sea económicamente viable”. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible premio VISS, 2011)

El proyecto se estructura a partir de manzanas de 120 x 120 metros con 35 viviendas. Los centros de las manzanas son los lugares dispuestos para iniciar la construcción del proyecto, es allí donde se trabaja la madera que es el material propuesto para la vivienda y donde se enseñan técnicas de construcción.

Gráfica 11 Primer Puesto Premio Nacional a la VISS



Fuente: www.ccs.org.co

Gráfica 12 Primer Puesto Premio Nacional a la VISS



Fuente: www.cccs.org.co

El segundo lugar fue entregado al proyecto “Vivienda y ciudad para la tercera edad en el barrio 20 de Julio”, lo que más gusto a los jurados de este proyecto fue la inclusión de los ancianos en proyectos de vivienda, ya que en ocasiones se ven excluidos de la sociedad.

El proyecto consta de una construcción de 5 pisos para la integración del adulto mayor al núcleo familiar o a los vecinos. Dice el creador del proyecto, Jhon Pachón: “El reto de la arquitectura es posibilitar una construcción intergeneracional de la cotidianidad, la palabra integración tiene muchas aristas y resume el objetivo que se plantea el proyecto de vivienda, la integración es un elemento transversal a todas las esferas en las que el anciano puede ser valorado como miembro de la sociedad: integración productiva, integración familiar, integración vecinal, integración religiosa, integración en términos del manejo de tecnología”. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible premio VISS, 2011)

La vivienda propuesta estaría dotada con comedor comunitario y servicio médico. Además de actividades para los adultos mayores y sus familias.

Gráfica 13 Segundo Puesto Premio Nacional a la VISS



Fuente: www.cccs.org.co

El tercer premio fue entregado a dos proyectos:

1. “Vivienda de interés social urbana en Colombia”. En este proyecto se desarrollan ideas viviendas de interés social para climas frío y cálido. Se propone una vivienda dúplex que se puede adaptar a cualquier clima.

Gráfica 14 Tercer Puesto Premio Nacional a la VISS



Fuente: www.cccs.org.co

Gráfica 15 Tercer Puesto Premio Nacional a la VISS



2. “Sistema alternativo de vivienda en serie empleando el uso del bambú como transferencia tecnológica para comunidades vulnerables en Mitú, Vaupés”. Este proyecto se desarrolla teniendo en cuenta la sostenibilidad, la resistencia, accesibilidad económica y aceptación del usuario, según Arley Martínez, creadora del proyecto. Se tienen en cuenta las condiciones del entorno como clima y recursos naturales de la región. Se piensa llegar a beneficiar a 50 familias nativas de la región por medio de la construcción de estas viviendas construidas en tierra, piedra y hojas de palma.

Gráfica 16 Tercer puesto Premio Nacional a la VISS



Fuente: www.cccs.org.co

Estos premios otorgados no sólo representan el esfuerzo de los estudiantes creadores de los proyectos, sino también la latente preocupación del país por incurrir en la construcción de viviendas que ayuden a conservar el medio ambiente. Es un llamado a las empresas y universidades a preocuparse por ir más allá del diseño de viviendas modernas y preocuparse por una construcción que beneficie no solo a los más necesitados sino al entorno que habitamos. También puede ser visto como un incentivo para incrementar la oferta de vivienda sostenible, ya que esta es muy reducida en el país.

5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

5.1 METODOLOGÍA

Se realizaron tres entrevistas a personas con conocimientos acerca del tema de investigación, la primera entrevista se hizo a Alejandro Uribe, Gerente General y arquitecto de la constructora CPM, quien es el encargado de la parte comercial, buscar los clientes e innovar en el desarrollo de producto y además de esto el fundador. También se realizó una entrevista al Gerente General de la constructora CL construcciones, quien es el encargado de la parte comercial, aprobación de proyectos y también fundador de la constructora. Es un gran emprendedor y visionario, quien aunque no tiene mucho conocimiento del tema, está dispuesto a aprender de este para empezar en un futuro a implementarlo en su compañía. Y finalmente se realizó una entrevista a Andrés Riveros, Arquitecto de la Firma ARKOS SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS, encargado de diseñar viviendas a los clientes interesados en este tipo de construcción. Esta empresa busca el desarrollo sostenible de las grandes superficies y viviendas tanto de recreo como de vivienda permanente, distribuyendo todos los materiales necesarios para la construcción de las mismas.

También se realizó una sesión de Focus Group con 4 personas para evaluar al posible comprador potencial de viviendas sostenibles en el altiplano cundiboyacense. Se invitaron cuatro personas de nacionalidad colombiana, dos de estas residen en la capital del país y dos residen en la sabana (Tabio, Cundinamarca). Estas personas se encuentran en el rango de edad de 45 a 55 años. Los participantes de esta sesión fueron Andrés Álvarez, Mercedes Teresa Arrieta, Pablo Suarez y Martha Arjona. Se les realizaron preguntas las cuales se contestaron y discutieron durante la sesión y se hicieron los apuntes pertinentes para la investigación. Las características de estas personas son distintas, ya que los residentes de Bogotá prefieren la ciudad para estar cerca de sus trabajos, familiares y atracciones, mientras que los residentes de la sabana prefieren la tranquilidad del campo sacrificando cercanía.

5.2 ENTREVISTAS PERSONALES

5.2.1 Metodología usada en la entrevista a Alejandro Uribe y Andrés Riveros

Se escogió entrevistar al Gerente General de la Constructora CPM Alejandro Uribe, quien es el encargado de la parte comercial de la compañía, es quien empezó con la idea de empezar a desarrollar proyectos de viviendas sostenibles y amigables con el medio ambiente, conoce muy bien a cerca de este tema y su colaboración fue de gran ayuda para nuestro proyecto.

El arquitecto Andrés Riveros, es el encargado del diseño de las viviendas y la parte comercial de la empresa, su experiencia y colaboración nos fueron muy útiles no solo a la hora de responder la encuesta, sino también por la ayuda que nos brindó a la hora de explicarnos el proceso de construcción de estas viviendas y a su vez todos los beneficios que estas traen.

Se escogió entrevistar al Gerente de la Constructora CL Construcciones, quien es la persona encargada de aprobar la construcción de viviendas y el desarrollo de mercadeo para la compañía. Actualmente la empresa no cuenta con proyectos encaminados a la construcción sostenible, pero tienen un gran interés en implementar este tipo de iniciativas a futuro.

La constructora quiere que a partir de este proyecto de investigación se le proporcione la suficiente información para seguir con la idea de apoyar la construcción sostenible, que entre más apoyo reciba, el concepto de construcción puede cambiar.

5.2.2 Preguntas.

Para las preguntas, quisimos hacer algo que nos proporcionara la mayor información posible, todo para poder responder a los objetivos.

Para la entrevista de los arquitectos se le realizaron 12 preguntas enfocadas a la construcción de vivienda sostenible, especialmente en madera reforestada. Se abordaron temas en las preguntas como por ejemplo la idea de empezar con este proyecto, mercadeo para la comercialización de estas viviendas, subsidios. Etc. Estas preguntas fueron contestadas bajo la experiencia que tienen los Arquitectos, quienes también nos proporcionaron sus reflexiones y aportes a cerca de este tema.

Para el desarrollo de la entrevista de Carlos Ropero quisimos abordarlo con preguntas simples y fáciles de interpretar, debido a la falta de conocimiento sobre el tema de viviendas sostenibles. Nos ayudó mucho esta entrevista, ya que nos dimos cuenta que existen personas con un gran interés sobre este tema pero que no tiene la información necesaria para conocer más a fondo sobre este tipo de iniciativas.

Las preguntas que le hicimos a Carlos Ropero nos reflejaron su clara experiencia sobre la construcción de viviendas que junto con la iniciativa de las casas sostenibles se puede llegar a un gran aporte y una alternativa distinta a la convencional, que no solo es amigable con el medio ambiente como ya lo hemos planteado en este proyecto, sino que también son viviendas con gran diseño, gran visión hacia el futuro, estilo etc.

5.2.3 Resultados de las entrevistas

A continuación mostraremos la información obtenida mediante las entrevistas realizadas haciendo énfasis, en las partes del desarrollo de la investigación.

Tabla 3 Entrevistas Alejandro Uribe y Andrés Riveros

PREGUNTA	ALEJANDRO URIBE	ANDRES RIVEROS
¿Cómo surgió la iniciativa de construir viviendas y proyectos sostenibles? ¿Hubo algún tipo de investigación de mercados?	Yo estaba trabajando en una empresa de aserrado y producción de embalajes de madera. Ahí fue cuando decidí utilizar mi profesión de arquitecto en la construcción con este material. Conocía que la madera era un material sostenible, nosotros teníamos todo el proceso, desde sembrar y cultivar los árboles, así que en la construcción de casas se podía tener el mejor valor agregado que se podía dar a la madera.	
¿Qué tipo de promoción se realiza en la constructora para dar a conocer este tipo de proyectos?	Tratamos de dar a conocer los proyectos que realizamos a través de sitios de internet, empresas relacionadas y otros arquitectos.	Ferias representativas de construcción a nivel nacional como expo valle, expocamacol, expoconstrucción, algunos eventos de construcción para la ACFA y sociedad colombiana de arquitectos.
¿Qué tipo de obstáculos existen por parte del	Falta más oferta y más tiempo para que este tipo de productos se	el principal obstáculo es de origen cultural, ya que la

mercado a la hora de implementar estos proyectos?	puedan vender más fácil Por ahora a los clientes no siempre les gusta ser los primeros en construir así.	construcción tradicional está muy implementada, lo cual se demuestra en estratos bajos
¿Se tienen algunas zonas previstas para la construcción de estos proyectos? ¿Cómo se maneja este tema?	No, todo el país tiene un mercado para estas construcciones.	
¿Existe algún tipo de subsidio o apoyo por parte del estado o de alguna entidad para realizar estas construcciones?	Seguramente si, nosotros hasta ahora no lo tenemos.	
¿Cómo cree que se podría incrementar la construcción de este tipo de viviendas y crear una mayor conciencia con el medio ambiente?	Logrando que las principales constructoras lo utilicen y así que otros los imiten.	menor producción de co2 al medio ambiente en su fabricación, materiales con mejor conductividad térmica, (menor uso de aire acondicionado) materiales reciclables, menor desperdicio en su fabricación (menores residuos, menos basura
Sin contar con que estas casas son sostenibles y amigables con el medio ambiente, ¿Que otro tipo de diferencias existen con una vivienda convencional?	Son reciclables o reutilizables, son térmicamente más eficientes, son más económicas en muchos casos y el proceso de construcción genera yo creo más empleo y más calificado que la construcción tradicional.	mejor aislamiento termo acústico, más livianas, mejor comportamiento ante un sismo (mayor nivel de elasticidad)
¿Existe algún tipo de ahorro en costos a la hora de construir y mantener este tipo de viviendas en comparación con una convencional?	Si, los costos se pueden prever y trasladarle esta seguridad al cliente, cuando es prefabricado el sistema, el desperdicio se reduce y se reducen los tiempos.	no requieren pintura, al tener un índice de elasticidad tan alto no existen grietas, por ende no hay resanes en su parte tanto exterior como interior
¿Cuál cree que es la demanda potencial y actual en la región de altiplano Cundiboyacense para este tipo de proyectos?	Actualmente el mercado se limita a casas de recreo y colegios ,podría llegar a ser vivienda urbana multifamiliar y todos los demás usos institucional y comercial	vivienda vis, tipo 2 y vivienda campestre
Según su experiencia, ¿qué cree usted que es lo que más valoran los clientes de las viviendas sostenibles?	Así sea de una pequeña forma, el cliente siente que está contribuyendo con el medio ambiente, por otro lado cuando ese mismo cliente ya ha tenido la	eficiencia constructiva

	oportunidad de construir con el sistema tradicional y sabe lo que es el desorden y el desperdicio que es común, no lo piensa mucho al decidirse por esta forma de construir	
¿Por qué Colombia siendo un país lleno de recursos ecológicos, es atractivo para la construcción de viviendas sostenibles?	Porque cada vez será más difícil construir con el sistema tradicional, además Colombia tiene un riesgo sísmico y estos sistemas constructivos fuera de todas la características deben ser eficientes en sismo resistencia, que es una de las primeras desventajas de la construcción pesada tradicional.	se tendría que implementar bosques reforestados
¿Qué factores posibilitan la construcción sostenible en Colombia?	En nuestro caso que construimos con madera, actualmente tenemos una situación que no es la ideal, estamos teniendo que importar mucha parte de la madera por no tener Colombia disponibilidad industrial de madera de calidad, en un futuro en el que ojala nuestro país tenga un mayor mercado y se utilice más la madera, tengamos producción nacional competitiva.	se tendría que implementar bosques reforestados

5.2.3.1 Resultados de la entrevista a Carlos Roper

1. *¿Para usted qué es una vivienda sostenible?*

No tengo mucho conocimiento acerca del tema pero creería que son viviendas construidas con materiales reciclables.

2. *¿Sabe qué proyectos de viviendas sostenibles se han hecho en el país?*

No, la verdad no conozco ningún proyecto de este tipo y si se ha hecho, pensaría que es algo más rural.

3. *¿Cree usted que el cuidado del medio ambiente puede estar asociado con la construcción? ¿Por qué?*

Si, de pronto se podrían implementar sistemas de ahorro de energía y de agua en las viviendas lo que definitivamente contribuiría al cuidado del medio ambiente.

4. *¿Cree usted que la implementación de las viviendas sostenibles en el altiplano cundiboyacense generaría un fuerte impacto?*

Primero habría que educar a la gente en este tipo de iniciativas, es necesario que la gente sepa realmente lo que significa una vivienda sostenible para que así pueda generar un impacto significativo.

5. *¿Estaría usted interesado en empezar a construir viviendas sostenibles, ya sea como una buena opción de negocio o como contribución al desarrollo y cuidado medio ambiental?*

No. Por el momento quisiera empezar a aprender y conocer del tema, además que yo construyo en la Ciudad de Bogotá y creería que este tipo de proyectos son más enfocados para ser realizados fuera de la ciudad. De todas formas después de entender bien el concepto de sostenibilidad, me gustaría llegar a aplicarlo a mi constructora.

6. *¿Cree usted que las personas estarían interesadas en adquirir este tipo de viviendas, teniendo en cuenta que la inversión inicial es más alta en comparación a una vivienda convencional?*

Creo que habría que implementar programas de mercadeo para que la gente se informe del tema y sepa realmente el ahorro que podrían tener a largo plazo.

7. *¿Usted piensa que este tipo de viviendas pueden llegar a tener algún tipo de desventaja?*

No sé.

8. *¿Cree usted que las viviendas sostenibles son una nueva alternativa para el mercado de la construcción?*

Puede que en un futuro sea una alternativa interesante pero en este momento no se hasta qué punto ya que no conozco a nadie que construya proyectos de este tipo ni he oído hablar mucho sobre el tema.

5.3 FOCUS GROUP

Análisis de la información

Al iniciar con la actividad, se hizo una breve presentación de los participantes y se explicó que la investigación tiene por objeto evaluar la acogida e interés de los proyectos de vivienda sostenible en personas del altiplano cundiboyacense. Al terminar con la introducción, se realizaron las siguientes preguntas:

Preguntas:

Las preguntas realizadas se basaron en tres puntos importantes, primero conocer que tanto saben los participantes de las viviendas sostenibles y que esperan de estas construcciones.

En segundo lugar se pretendía conocer cuáles de los servicios públicos eran más importantes para los participantes y ver si estos coincidían con los beneficios que brinda la vivienda sostenible.

Y por último se quería conocer que tan interesados estaban los participantes en este tipo de viviendas y si estaban dispuestos a invertir más dinero que en una vivienda tradicional.

1. ¿Actualmente cuál es su lugar de residencia?

Esta pregunta se realizó para conocer el lugar de residencia de los participantes con el fin de saber en dónde se presenta mayor concentración de comprador potencial.

Dos de los participantes respondieron que su lugar de residencia era Bogotá y los otros dos participantes residen en Tabio Cundinamarca, a las afueras del pueblo.

2. ¿Cuáles son los costos de mayor importancia para usted en cuanto a servicios?

Para las personas residentes en Bogotá el servicio que representa mayor costo es el agua. Para las personas que residen en Tabio el servicio que representa mayor costo es la luz, por el tamaño de la vivienda.

3. ¿Conoce usted los beneficios de una vivienda sostenible?

Los cuatro participantes respondieron que los beneficios de la vivienda sostenible era la reducción en los costos de los servicios y la conservación del medio ambiente

4. ¿Usted que esperaría encontrar en una vivienda sostenible?

Los participantes no tenían muy claro factores específicos de la construcción sostenible como materiales, diseño y aspectos internos como tuberías, canalización del agua para el reciclaje de la misma y cómo podría haber un ahorro en la energía. Pensaron que estas casas podrían verse extrañas y solamente podrían construirse en madera, por lo cual se les debió explicar estos aspectos para tener más claridad en las siguientes preguntas.

5. ¿Cree usted que la construcción de vivienda sostenible es viable en un país como Colombia?

Todos los participantes respondieron que la construcción de vivienda sostenible era viable en Colombia. Un participante respondió que en este momento estos proyectos son muy importantes en cualquier parte del mundo, ya que se está viendo la necesidad de preservar el medio ambiente.

6. Si le dijeran que con una vivienda sostenible, usted estaría ahorrando de manera considerable en el gasto de agua y energía y que además de eso contribuiría con el medio ambiente, ¿Estaría dispuesto a invertir en este tipo de vivienda?

En esta pregunta los participantes respondieron que dependería de la cantidad del ahorro versus la cantidad de la inversión. Para ellos es muy importante el ahorro en servicios pero no saben que tanto se debería invertir para lograrlo.

7. ¿Estaría dispuesto a invertir si el porcentaje de la inversión fuera más alto que el de una vivienda tradicional?

De acuerdo a lo que paso en la pregunta anterior, se vio la necesidad de decirles a los participantes que la inversión en este tipo de viviendas podían variar de acuerdo a los materiales, características, clima y entorno, sin embargo se les dijo que aproximadamente una vivienda sostenible podría costar entre un 10 y 15% más que una tradicional.

Tres de los participantes respondieron que estarían dispuestos a correr con ese aumento en la inversión, un participante dijo que no estaría dispuesto ya que prefería invertir este dinero para una casa mejor y sin un sistema de sostenibilidad.

8. ¿Lo haría para vivienda permanente o de recreo?

Las personas que residen en Bogotá comprarían este tipo de vivienda para recreo, ya que no estarían dispuestos a dejar la ciudad. Las personas que residen en la sabana preferirían adquirir esta vivienda permanente.

6. EVALUACIONES DE DEMANDA Y COMPRADOR POTENCIAL

6.1 DEMANDA E INCENTIVOS

Actualmente un factor muy importante a la hora de determinar o evaluar la demanda potencial para este tipo de mercado son los incentivos que se pueden ofrecer para las personas o empresas que tengan iniciativas en torno a la construcción sostenible.

Según el CCCS, actualmente en Colombia no existen incentivos para aumentar la construcción sostenible, y es por esta razón que esta organización está trabajando mancomunadamente con el gobierno para formular o proponer políticas que posibiliten un avance significativo en este tema.

Se tiene como objetivo formular una política general que evidencie las grandes ventajas de este tipo de construcción, de esta forma se viabilizaría un proyecto de ley o una propuesta que hacia un futuro se convierta en una reglamentación obligatoria como ya está bien vista en algunos países que cuentan con este tipo de normativas.

Algunos de los incentivos que han probado su efectividad (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2011)

- **Zonificación verde – Bonos de densidad**

Este es uno de los incentivos de mayor aceptación y difusión. Consiste en otorgar edificabilidad adicional otorgada a una edificación que cuente con algún sello sostenible. Hay diversos tipos: Mayor número de viviendas permitidas, índice de construcción adicional, mayor altura máxima o un área mínima de predio más pequeño.

- **Licenciamiento acelerado o “express”**

Este incentivo genera condiciones para lograr procesos más rápidos para proyectos que se comprometen con cumplir estándares verdes.

- **Exenciones en impuestos**

Las exenciones en impuestos (nacionales o locales) se otorgan a edificaciones que cumplan con estándares predefinidos o en el IVA de materiales certificados.

- **Incentivos Financieros**

Los incentivos financieros son diseñados tanto para la oferta y la demanda, y pueden ser préstamos con tasas especiales y/o montos adicionales.

- **Incentivos o ayudas a la actualización de edificaciones (reciclaje/adaptación)**

Estos instrumentos son para edificios existentes que surten procesos de renovación con el fin de mejorar su eficiencia energética y consumo de agua.

- **Incentivos del gobierno central o municipios**

Los municipios que reglamentan estímulos a la construcción sostenible en sus normas locales pueden recibir apoyo directo del gobierno central.

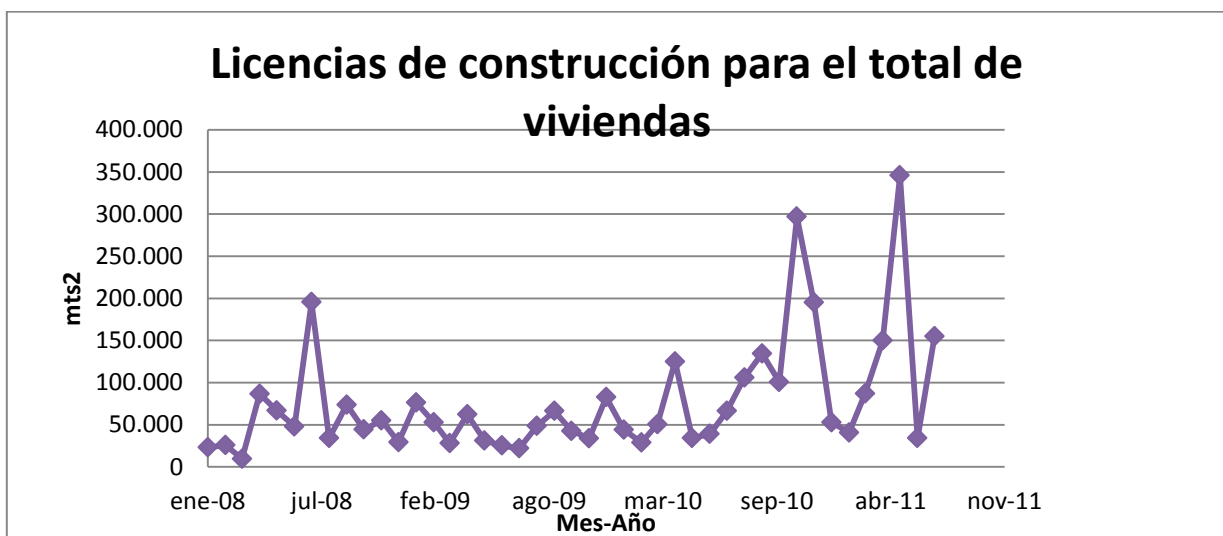
- **Asistencia Técnica**

Los gobiernos locales pueden ofrecer asesoría técnica gratuita a proyectos que buscan cumplir con estándares de sostenibilidad en la construcción y el urbanismo.

6.2 PROYECCIÓN

Se realizó una proyección de las licencias de construcción de viviendas (de interés social y de no interés social) aprobadas para Cundinamarca, con el fin de mirar cuál va a ser el crecimiento del sector construcción. Los datos fueron obtenidos en la página web de Camacol y con ellos se hizo la siguiente proyección, de la cual podemos concluir que durante los próximos meses va en alza la construcción de vivienda debido al auge de vivienda fuera del área metropolitana de Bogotá (campestre) ya que los consumidores encuentran en el área de Cundinamarca una salida rápida al ruido y contaminación de Bogotá. Otro posible factor sería la construcción de viviendas en altas cantidades para los trabajadores de las fábricas industriales que se encuentran en la región.

Aunque se ve en la proyección que la construcción de vivienda en la región de Cundinamarca está aumentando y ha llegado a picos, la demanda por vivienda sostenible es aun prácticamente inexistente. Sería importante que autoridades gubernamentales empezaran a replantear iniciativas o propuestas para promover este tipo de construcción ya sea con manejo de incentivos o leyes para que así algún porcentaje de la construcción llegue a ser sostenible.



Fuente: Camacol 2011 Colombia Construcción en cifras- Gráfico Realizado por: Autores.

6.3 EVALUACIÓN COMPRADOR POTENCIAL

Como resultado de la investigación, el principal cliente interesado en adquirir este tipo de construcción es el sector industria para grandes superficies, para este segmento si existe demanda (Edificios, colegios, empresas) que por otro lado actualmente buscan certificarse internacionalmente (LEED). Asimismo, el gobierno también se muestra interesado con sus proyectos de vivienda de interés social pero en este caso hay una gran dependencia a los objetivos que busquen las entidades gubernamentales ya que para este caso específico, el cliente potencial no es la persona que resida en la casa sino el gobierno como tal.

Hoy en día la demanda para **vivienda** sostenible es insignificante y como esta investigación de mercados está dirigida a vivienda como tal, se realizó la sesión de grupo que está enfocada a un segmento de mercado en el que se encuentran personas con alta capacidad adquisitiva dados los costos de materiales y los sistemas que la casa requiera.

En caso de que la demanda para este tipo de proyectos empezara a aparecer (debido a la aprobación de incentivos, reglamentaciones obligatorias, aumento de oferta), el posible comprador potencial podría invertir en construcción sostenible ya que actualmente sin que haya una fuerte demanda, el cliente potencial se muestra muy interesado en el tema de sostenibilidad o por lo menos de ahorro en servicios vitales para ellos como lo son el agua y la energía.

En este caso este grupo de consumidores, entraría a un segmento específico con características como: Alto poder adquisitivo, conciencia ambiental.

7. CONCLUSIONES

- Debido a que Colombia ya tiene un sistema de certificación (LEED) para construcciones sostenibles, se ha permitido dar un gran paso en torno a la transformación de la construcción tradicional hacia la construcción sostenible, por lo menos en grandes superficies como colegios, supermercados y centro de recreación.
- La construcción sostenible en Colombia no es un tema nuevo para muchos sectores de la sociedad. Hay un gran interés por entidades del Estado, gubernamentales y no gubernamentales, en incentivar la sostenibilidad en las construcciones dado el contexto ambiental que en la actualidad se vive en el país y el mundo.
- El ahorro en servicios públicos es uno de los grandes incentivos para los individuos y empresas en empezar a implementar este tipo de construcción pero aún hay una gran brecha temporal entre la inversión que se realiza al inicio del proyecto (altos costos de insumos) y el beneficio que se obtiene en el largo plazo luego de la implementación.

Dadas las condiciones de luminosidad y volumen de aguas lluvias en el altiplano cundiboyacense se dedujeron las siguientes 3 conclusiones:

- Los sistemas de construcción sostenible basados en la recolección de energía solar por medio de paneles solares, no son viables para realizar en la región del altiplano cundiboyacense. Puesto que teniendo en cuenta el nivel de luminosidad en esta región, que es baja durante casi los 12 meses del año, no justificaría la implantación de paneles solares ya que tienen un elevado costo y los niveles de energía recolectados no serían significativos.
- Respecto al uso de ventanales grandes para permitir la entrada de luz y el uso eficiente energético, como fueron utilizados por el Colegio Mundo Montessori, no es viable en una vivienda en el Altiplano Cundiboyacense. Las temperaturas en la región cundiboyacense oscilan entre los 0°C y los 24°C y en las noches llega a su mínimo y con el uso del vidrio se concentra el frío en la vivienda, lo que implica

gastos adicionales en sistemas de calefacción o invertir en el vidrio templado que ayuda a aislar un poco las bajas temperaturas.

- Para un uso eficiente del agua, es fundamental no solo un sistema adecuado de recolección sino también de almacenamiento, esto se debe a que gracias a la cantidad de lluvia que cae en el altiplano cundiboyacense es necesario tener tanques de almacenamiento de gran tamaño, ya que la idea que se tiene para estas casas es distribuir la mayor cantidad de agua posible para todo el hogar. Es decir que estos tanques generarían un mayor aprovechamiento del agua.
- En este momento la demanda de la vivienda sostenible es prácticamente inexistente, hay casos específicos como el de la constructora CPM que no construye este tipo de viviendas con proyectos de gran escala sino que las construyen para clientes particulares bajo especificaciones propias e individuales del cliente.
- La aprobación de los incentivos anteriormente mencionados, haría (en el mejor de los escenarios) que la demanda de la vivienda sostenible que hoy en día es insignificante, empezara a aparecer debido a los beneficios que se obtendrían.
- Es importante tener en cuenta que también hay factores de oferta que posibilitan la transformación del sector de la construcción sostenible; El premio nacional a la vivienda de interés social sostenible Julio Mario Santo Domingo es un concurso que incentiva y motiva a las personas a inmiscuirse en este tema y que en este caso concluyó en una propuesta y diseño exitoso, un proyecto que podría ser muy interesante para un constructor.

8. BIBLIOGRAFÍA

- *Arquitectura Bioclimática*. (2011). Retrieved Septiembre 2011, from <http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_bioclim%C3%A1tica
- Behlin, S., & Behlin, S. (2002). Tecnologías para la arquitectura sostenible. En S. Behlin, & S. Behlin, *Sol Power: La evolución de la arquitectura sostenible* (p. 209). Barcelona Ed. GG.
- Camacol, (Octubre 7 de 2011). Colombia Construcción en cifras. Recuperado el 1 de Noviembre de 2011. <http://camacol.co/informacion-economica/cifras-sectoriales>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible . (2008-2009). El modelo LEED colombiano. *Revista del Agua*, 74-77.
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2011). CCCS. Recuperado en octubre 31, 2011, from <http://www.ccs.org.co/politica-publica/incentivos>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible premio VISS. (2011, Mayo). *Premio VISS*. Recuperado en Octubre 18 , 2011, de <http://www.ccs.org.co/phocadownload/descargas/PDF%20REVISTA%20VISS%20MAYO%2031defbaja.pdf>
- Echeverry, D., Linares, W., Vitola, M.(2008) *Construcción de vivienda de interés social sostenible: Incentivos y motivaciones*. II Elagec. Santiago, Chile. Enero de 2008
- Pinilla, L.C. (2010). Tesis de Maestría. *Construcción Sostenible en Colombia*. Bogotá
- Radzinski, T. (2009) *A dozen things you might not know that make Vinyl Siding Green*. Updated April 2009.
- Rodriguez, L. (2007, Septiembre 18). *leandrorodriguez.com*. Recuperado en Septiembre 2011, from http://leandrorodriguez.com/pdf/Casas_Sust.pdf
- Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural (2001). Guía de diseño para capacitación del Agua Lluvia. *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente Organización Panamericana de la Salud Oficina Sanitaria Panamericana - Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud*. Lima Enero 2001.
- UPME, (2011) *Mapas de brillo solar*. Recuperado el 28 de Octubre de 2011. Disponible en http://www.upme.gov.co/Docs/Atlas_Radiacion_Solar/3-Mapas_Brillo_Solar.pdf
- Villegas, A. P. (2011, Mayo). Rentabilidad de Edificios Verdes y certificados LEED. *En Obra*(10), 28-29.