

CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN LEED EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN BUCARAMANGA

MÓNICA ANDREA LEÓN PINTO
LUIS GABRIEL LOAIZA GÓMEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA

2014

CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN LEED EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN BUCARAMANGA

MÓNICA ANDREA LEÓN PINTO
LUIS GABRIEL LOAIZA GÓMEZ

TRABAJO DE GRADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR:
MSC. MARGARETH VIECCO MARQUEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del Director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Floridablanca, Enero de 2014.

Este trabajo de grado se la dedico primero que todo a Dios que ha estado conmigo en cada paso que he dado, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, también porque me ha regalado los dones de la sabiduría y el entendimiento. A mi padre, madre, novio, y demás familiares que desde un principio estuvieron presentes en mi proceso de estudiante, y confiaron en mí para cumplir con mi meta, y que siempre estuvieron listos para brindarme toda su ayuda.

Mónica Andrea León Pinto

A Dios mi guía espiritual y mejor amigo; mis padres Tilcia y Luis, ángeles que cuidaron de mí; mis hermanos y mis amigos que me acompañaron durante todo el proceso de formación, brindándome su confianza y apoyo.

Luis Gabriel Loaiza Gómez

AGRADECIMIENTOS

Después de estos cinco (5) años de estudio por la cual enfrentamos diversas situaciones, nos quedan nuevas enseñanzas para nuestras vidas, muchas experiencias, momentos de alegría, rabia, temor, ansias... Aprendimos a saberlos manejar y así con el mayor esfuerzo obtener buenos resultados. Pero todo esto no había sido posible sin el apoyo de muchas personas.

En primer lugar a Dios por habernos guiado por el buen camino lleno de felicidad; por cuidarnos y darnos fortaleza para poder continuar con lo deseado.

A nuestros padres que sin ellos no estaríamos acá dando este gran paso para nuestras vidas. Gracias al amor que nos brindan y los consejos que nos dan. Nos guían y cuidan para que nunca decaigamos y siempre realicemos las cosas de la mejor manera posible.

A nuestra directora de trabajo de grado MSc. MARGARETH VIECCO MARQUEZ expresar nuestros más profundos agradecimientos, por hacer posible la realización de este estudio. También, agradecer su paciencia, tiempo y dedicación que tuvo para que esto saliera de manera exitosa.

A nuestros familiares, amigos, profesores y demás personas que siempre estuvieron pendientes de nuestro proceso, por brindarnos el apoyo y la confianza, su amistad, consejos, ánimo y compañía en todos los momentos de nuestras vidas, por todo lo que nos han brindado y todas sus bendiciones.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS.....	18
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
2. MARCO REFERENCIAL	19
2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	19
2.1.1 Vivienda de interés social	19
2.1.2 Subsidio Familiar De Vivienda.....	20
2.1.3 Vivienda De Interés Social En Colombia	22
2.1.4 Calidad En La Vivienda De Interés Social	25
2.1.4.1 Derecho A La Vivienda Adecuada	25
2.1.5 Desarrollo Sostenible.....	28
2.1.6 Características Del Desarrollo Sostenible.....	30
2.1.7 Vivienda De Interés Social Sostenible	30
2.1.8 USGBC	31
2.1.9 Certificación Leed	32
2.1.10 Sistema De Clasificación De Edificios Sostenibles	37
2.1.10.1 Leed Para Diseño Y Construcción De Edificaciones	38
2.1.10.2 Leed Para Diseño Y Construcción De Interiores.....	40
2.1.10.3 Leed Para Operación Y Mantenimiento De Edificaciones.....	41
2.1.10.4 Leed Para Desarrollo De Vecindarios	42
2.1.10.5 Leed Para Hogares.....	43
3. ESTRUCTURACIÓN Y ANÁLISIS DEL MODELO DE CERTIFICACIÓN LEED.....	45
3.1 LEED PARA EL SISTEMA DE CALIFICACIÓN DE HOGARES	46
3.2 PASOS BÁSICOS PARA PARTICIPAR EN LEED FOR HOMES.....	47
3.3 CRÉDITOS: MEDIDAS OPCIONALES	47

3.3.1 Para prerrequisitos medidas (obligatorias) se estiman la siguiente puntuación:	47
3.3.2 Requisitosde puntajemínimo:.....	48
3.3.3 Máximo De Puntosdisponibles:.....	48
3.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN LEED:	48
3.4.1 INNOVACIÓN Y DISEÑO DE OPERACIÓN.....	49
3.4.2 UBICACIÓN Y VINCULACIÓN	50
3.4.3 SITIOS SOSTENIBLES	51
3.4.4 EFICIENCIA DEL AGUA.....	53
3.4.5 ENERGÍA Y ATMÓSFERA.....	55
3.4.6 MATERIALES Y RECURSOS.....	56
3.4.7 CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	59
3.4.8 CONCIENCIA Y EDUCACIÓN.....	60
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	81
ANEXOS.....	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores de subsidio familiar de vivienda 2014	21
Tabla 2. Especies invasoras de Colombia.	52
Tabla 3. Área permeable.	53
Tabla 4. Puntuación ubicación y vinculación	633
Tabla 5. Puntuación sitios sostenibles	65
Tabla 6. Puntuación eficiencia del agua	67
Tabla 7. Puntuación conciencia y educación	68
Tabla 8. Puntuación energía y atmósfera	70
Tabla 9. Puntuación de materiales y recursos.	72
Tabla 10. Puntuación de innovación y diseño de operación	74
Tabla 11. Puntuación calidad ambiental interior	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo Sostenible.....	29
Figura 2. Logo del consejo de construcción verde de U.S.A.	32
Figura 3. Cifras de proyectos certificados LEED.....	35
Figura 4. Proyectos con certificación LEED a través del tiempo.....	36
Figura 5. Países con proyectos LEED certificados y registrados.....	37
Figura 6. Clasificación según el tipo de construcción para la certificación LEED. .	38
Figura 7. Diseño y construcción de edificaciones.	38
Figura 8. Diseño y construcción de interiores.	40
Figura 9. Operación y mantenimiento de edificaciones	41
Figura 10. Desarrollo de vecindarios.	42
Figura 11. Hogares.	43

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PLANO ARQUITECTÓNICO CASA DE DOS PISOS	85
ANEXO B. PLANO FACHADA FRONTAL	86
ANEXO C. PLANO SECCIÓN LONGITUDINAL A-A”	87
ANEXO D. PLANO SECCIÓN LONGITUDINAL B-B”	88
ANEXO E. PLANOS PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	89
ANEXO F. PLANOS PLANTA ESTRUCTURAL PISO 1	90
ANEXO G. PLANOS PLANTA ESTRUCTURAL PISO 2	91
ANEXO H. PLANOS PLANTA HIDRÁULICA Y GAS.....	92
ANEXO I. PLANOS PLANTAS PLUVIALES Y SANITARIAS	93
ANEXO J. APU ÍTEMS MATERIALES PARA CERTIFICACIÓN	94

GLOSARIO

BCH: Banco central hipotecario, sociedad de economía, sometida al régimen previsto para las empresas industriales y comerciales del estado vinculadas al ministerio de hacienda y crédito público.

INURBE: Instituto nacional de vivienda de interés social y reforma urbana, es una entidad encargada de administrar el sistema de subsidios y prestar asistencia técnica.

TUGURIZACION: Es un problema que afecta a la sociedad de manera considerable.

MANCOMUNADO: Que se realiza entre dos o más personas que se han comprometido con anterioridad.

DNP: Departamento nacional de planeación, se encarga principalmente de la organización, del seguimiento, la ejecución y la evaluación de resultados de las políticas, planes generales, programas y proyectos del sector público y el diseño de las políticas en materia de macro estructura del estado.

DANE: Departamento administrativo nacional de estadística, se encarga de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia.

VIS: Vivienda de interés social. Vivienda destinada a las personas menos favorecidas de nuestro país, con un salario mínimo.

LEED: Leadership in energy and environmental design. Liderazgo en energía y diseño ambiental, es una herramienta de construcción ecológica que se ocupa de todo el ciclo de vida del edificio reconociendo estrategias de construcción de las mejores en su clase.

ONU: Organización de las naciones unidas. Se encarga de mantener la paz del mundo.

VIH: Virus de la inmunodeficiencia humana responsable del sida.

COMISION BRUNDTLAND: Es un informe que enfrenta y contrasta la postura de desarrollo económico actual junto con el de sostenibilidad ambiental, realizado por la ex-primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, con el propósito de analizar, criticar y replantear las políticas de desarrollo económico globalizador, reconociendo que el actual avance social se está llevando a cabo a un costo medioambiental alto.

USGBC: U.S. Green Building Council (USGBC) es una organización sin fines de lucro comprometida con un futuro próspero y sostenible para la comunidad a través de costos eficientes y edificios ecológicos de ahorro de energía.

CAMACOL: Cámara colombiana de la construcción. Es una confederación laboral de carácter nacional sin ánimo de lucro, que une a nivel nacional empresas y personas naturales relacionadas con la cadena de valor de la construcción.

POT: Plan de ordenamiento territorial, dentro del urbanismo es una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio.

FSC: Forest stewardship council, Organización internacional, no gubernamental, sin fines de lucro e independiente, se encarga de fomentar y apoyar el uso

sostenible de los bosques, a través de la certificación voluntaria ajustable para todo el mundo y así poder reducir la tala ilegal para la producción de maderas.

HVAC: Se encarga de controlar la temperatura eficiente para el logro de un clima agradable en interiores de viviendas, oficinas e instalaciones públicas.

CIRs: Credit interpretation requests. Solicitudes de interpretación de crédito. Diseños, tecnologías o prácticas cumplirá con la "intención" de un determinado LEED para crédito casas (y así otorgará puntos LEED).

IDRs: Innovative design requests. Solicitudes de diseño innovador. Son preguntas acerca de si los diseños, tecnologías o prácticas que actualmente no están incluidas en el LEED para el sistema de clasificación de casas pueden ser concedidas en los puntos LEED o si puede concederse un rendimiento excepcional por encima de los requisitos establecidos por el LEED para el sistema de clasificación casas puntos LEED.

RCD: Dispositivo de corriente residual. Es un dispositivo de cableado eléctrico que desconecta un circuito cada vez que detecta que la corriente no está equilibrado entre el conductor energizado y el retorno neutral.

FEDESARROLLO: centro de investigación económica y social, Su propósito es contribuir al diseño, seguimiento y mejoramiento de las políticas públicas. Fedesarrollo fomenta, directa o indirectamente, el desarrollo económico y social del país mediante estudios, publicaciones y debates en diferentes áreas de la política pública.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN LEED EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN BUCARAMANGA

AUTORES: MÓNICA ANDREA LEÓN PINTO
LUIS GABRIEL LOAIZA GÓMEZ

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: MARGARETH VIECCO MARQUEZ

RESUMEN

Para este documento se entrelazan dos aspectos importantes en la sociedad: la comunidad y el medio ambiente; de esta manera se toman los criterios que propone LEED aplicados en las viviendas de interés social para optar por algún certificado “verde”. Se establecen parámetros y guías al momento del diseño y construcción de este tipo de viviendas para mejorar su habitabilidad y disminuir los efectos que se generan en el entorno.

Este proyecto muestra y analiza las ventajas y desventajas de la aplicación de los criterios de certificación LEED for homes para el diseño y construcción de VIS en Bucaramanga, teniendo en cuenta los materiales que se van a utilizar, dándole un óptimo manejo a los recursos para minimizar el impacto sobre el medio ambiente, proponiendo alternativas sencillas y de calidad que se tengan en cuenta en los proyectos constructivos y de esta manera poder establecer bases para la creación de una “obra verde” y la aplicación del concepto de un hogar digno.

Palabras clave: Liderazgo en energía y diseño ambiental, vivienda de interés social.

ABSTRACT OF THE THESIS PROJECT

TITLE: LEED CERTIFICATION CRITERIA FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF AFFORDABLE HOUSING IN BUCARAMANGA

AUTHORS: MÓNICA ANDREA LEÓN PINTO
LUIS GABRIEL LOAIZA GÓMEZ

FACULTY: FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

DIRECTOR: MARGARETH VIECCO MARQUEZ

ABSTRACT

For this document two important aspects in society are intertwined: the community and the environment, in this way the criteria proposed by LEED is applied in affordable housing to qualify for a "green " certificate. Parameters and guides are established at the time of design and construction for this type of housing in order to improve its livability and reduce the effects that are generated in the environment.

This project shows and analyzes the advantages and disadvantages of the application of the LEED criteria for homes, design and construction of affordable housing in Bucaramanga, considering the materials to be used , giving optimal management of resources to minimize the impact on the environment, offering quality and simple alternatives that are taken in mind for the construction projects and thus to lay the groundwork for the creation of a "green book" and the application of the concept of a decent home .

Key words: Leadership in energy and environmental design, affordable housing.

INTRODUCCIÓN

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), el 73 % de los hogares colombianos tiene ingresos inferiores a cuatro salarios mínimos, en la cual, gran parte de este porcentaje se encuentran en el sector informal; el 17 % dispone de ingresos entre cuatro (4) y ocho (8) salarios mínimos, y el otro 10 % cuenta con más de ocho (8) salarios mínimos. Es por esto que se dice que muchas personas no cuentan con los recursos básicos que debe tener alguien para poder subsistir; muchos ni siquiera cuentan con una vivienda adecuada en donde vivir, creando sus hogares a partir de materiales inadecuados, surgiendo así espacios conocidos coloquialmente como invasiones. Estos lugares van en contra de lo que dice el artículo 51 de la Constitución Política de Colombia de 1991, en el que se establece que “todo colombiano tiene derecho a una vivienda digna”.

Los proyectos de vivienda de interés social han generado fuerza en todo el territorio nacional debido al progreso económico que se ha venido demostrando, lo que ha incentivado a las personas a obtener un lugar donde vivir, en vez de pagar arriendos. Por este motivo las grandes empresas de construcción se interesan cada vez más sobre el tema, en desarrollar este tipo de proyectos siendo una ejecución realmente sencilla, eliminando los acabados lo que los hace mucho más rentables respecto a construcciones actuales.

Por otro lado es necesario recalcar que LEED es un programa de certificación y es un punto de referencia a nivel nacional e internacional de acuerdo al diseño, la construcción y la operación de edificios sustentables. Así mismo, sirve como herramienta para todo tipo y tamaño de construcción tal como: nuevas construcciones y grandes renovaciones, edificaciones existentes operaciones y mantenimiento, interior de comercios, escuelas, hogares, desarrollo de

urbanizaciones, hospitales, entre otros. También se tiene en cuenta la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres y la selección de materiales.

Por eso una buena solución es la certificación de las construcciones en la que permite reconocer un proyecto sustentable y darle el valor específico, por lo cual cuenta con cuatro niveles de certificación: certificado, plata, oro y platino; se mira de menor a mayor importancia y se puede optar por los puntos de las diferentes categorías (ahorro de agua, ahorro de energía, etc.) según los intereses del proyecto.

En este proyecto se crean algunas soluciones al diseño y construcción de viviendas de interés social con el fin de optar por una certificación LEED, donde se optimicen recursos, teniendo en cuenta que haya un impacto leve al medio ambiente y un mayor beneficio para la comunidad involucrada.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Generar una propuesta de diseño y construcción de vivienda de interés social (VIS) que permita un mayor aprovechamiento de los recursos, métodos de valoración y calidad ambiental en la ciudad de Bucaramanga tomando como referencia los requisitos relacionados con la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar las ventajas y las desventajas de la aplicación del sistema de certificación LEED a las viviendas de interés social.
- Estructurar un modelo que se encargue de la optimización de los recursos; con el menor impacto para el medio ambiente y el mayor beneficio para la comunidad implicada, ajustado a las cartas de certificación LEED.
- Definir los procedimientos específicos del modelo de calificación, para guiar hacia la obtención de una certificación LEED, y desarrollar los requisitos que tengan que ver con la planificación y el presupuesto.

2. MARCO REFERENCIAL

Para poder comenzar el proyecto se deben indagar sobre algunos conceptos básicos y hacer una búsqueda bibliográfica de investigaciones, normas/leyes y otras fuentes sobre vivienda de interés social con certificación LEED.

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1.1 vivienda de interés social

Según el artículo 91 de la ley 388 de 1997, define por vivienda de interés social como aquellas construcciones que puedan garantizar una mejor calidad de vida y el derecho a una vivienda a las personas que se encuentran menos favorecidas de nuestro país con menores ingresos.

Para cada Plan Nacional de Desarrollo, teniendo en cuenta aspectos importantes como el déficit habitacional, las posibilidades de acceso al crédito de los hogares, las condiciones de la oferta, el monto de recursos de crédito disponibles por parte del sector financiero y la suma de fondos del estado destinados a los programas de vivienda, el Gobierno Nacional implantará el precio máximo y el tipo de las soluciones dirigidas a estos hogares.

Para promover la Vivienda de Interés Social en desarrollo de obligaciones legales, los recursos en especie o en dinero que generen el Gobierno Nacional, se conducirá prioritariamente a atender la población de pocos recursos del país, según con los indicadores de necesidades básicas insatisfechas y el producto de los estudios de ingresos y gastos.¹

¹Colombia. Ley 388/1997, de la constitución política de Colombia. Vivienda de Interés Social, capítulo X, artículo 91. Disponible en web: <<http://www.secretariasenado.gov.co>>

La constitución política de Colombia establece que se deben cumplir unos criterios para que una vivienda sea considerada de interés social tales como²:

La unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanísticos, arquitectónico y de construcción y cuyo valor no exceda ciento treinta y cinco salarios mínimos mensuales legales vigentes (135 SMMLV), es decir, \$ 83.160.000 con base en el SMMLV del 2014 y para una vivienda de interés social prioritario cuyo valor será de setenta salarios mínimos mensuales legales vigentes (70 SMMLV) , Es decir, \$ 43.120.000 con base en el SMLMV del 2014, el cual es aplicable a las viviendas adquiridas con recursos del programa de subsidio familiar de Vivienda del Gobierno Nacional.

2.1.2 Subsidio Familiar De Vivienda.

El subsidio familiar de vivienda es un aporte estatal que puede ser tanto en especie como en dinero que es entregado solamente una vez a una familia beneficiario, que no restituye y que constituye un complemento para facilitar la adquisición de vivienda nueva, construcción en sitio propio o mejoramiento de vivienda.

De una buena forma, el subsidio familiar de vivienda permite que dichas familias de poblaciones de bajos recursos, en la que se encuentran enfrentando problemas como víctimas de actos terroristas, desplazados y afectados por situaciones de desastre o calamidad pública, utilicen esta oportunidad para un mejor vivir, adquiriendo el subsidio para la compra de vivienda usada, igualmente para hogares que se encuentran en situaciones de desplazamiento y damnificados por atentados terroristas se incluye la modalidad de arrendamiento.³

²Colombia. Ley 1450/2011, de la constitución política de Colombia. Vivienda de Interés Social, capítulo x, artículo 117. Disponible en web : <<http://www.secretariassenado.gov.co>>

³ Ministerio de vivienda. [Citada el 20 noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/SubsidioFamiliar/Paginas/default.aspx>>

El programa de subsidio de vivienda implementa unas estrategias, conforme a la segmentación de la demanda por su vinculación al mercado laboral y nivel de ingresos tales como⁴:

- Para los hogares que se encuentran unidos a la economía informal el monto de SFV (SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA) se definirá en función inversa a su puntaje Sisbén. A mayor puntaje de Sisbén el monto del Subsidio será menor.
- Para los hogares que atienden a los hogares vinculados a la economía formal (asalariados), los montos de subsidio se definirán en función inversa de ingreso del afiliado. A mayor salario el monto del subsidio será menor.

Tabla 1. Valores de subsidio familiar de vivienda 2014

TopeDesde	ConvDesde	TopeHasta	ConvHasta	vlrSFV	ConvSFV
-	\$ -	1,00	616.000,00	22	\$ 13.552.000,00
1,01	\$ 616.001,00	1,5	924.000,00	21,5	\$ 13.244.000,00
1,51	\$ 924.001,00	2	1.232.000,00	21	\$ 12.936.000,00
2,01	\$ 1.232.001,00	2,25	1.386.000,00	19	\$ 11.704.000,00
2,26	\$ 1.386.001,00	2,5	1.540.000,00	17	\$ 10.472.000,00
2,51	\$ 1.540.001,00	2,75	1.694.000,00	15	\$ 9.240.000,00
2,76	\$ 1.694.001,00	3	1.848.000,00	13	\$ 8.008.000,00
3,01	\$ 1.848.001,00	3,5	2.156.000,00	9	\$ 5.544.000,00
3,51	\$ 2.156.001,00	4	2.464.000,00	4	\$ 2.464.000,00
Salario Mínimo:	616.000,00			Año	Salarios
				2014	616.000,00
				2013	589.500,00
				2012	566.700,00
Tipos de Vivienda				2011	535.600,00
Tipos	SMLMV	Valor		2010	515.000,00
VIP	70,00	43120000		2009	496.900,00
VIS	135,00	83160000		2008	461.500,00
LOTE	18,00	11088000			

Fuente:<https://www.comfamiliar.com/servicios-2/vivienda/986-tabla-rangos-de-salario-y-valor-de-subsidio-ano-2013.html>

⁴Vivienda de interés social. [Citada el 20 noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://constructoradiscontlda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf>

2.1.3 Vivienda de Interés social en Colombia

En Colombia durante los últimos años en el área de la construcción se está abarcando un concepto de gran importancia para las personas que son de bajos recursos, las menos favorecidas por el estado, que es el tema de vivienda de interés social.

Al formarse las entidades como el instituto de Crédito Territorial, el BCH, la Caja de Vivienda Popular y el Inurbe (que sustituyó al ICT) fue de gran ayuda para el estado ya que sirvió para generar soluciones de vivienda planificada a todas esas personas que de una u otra forma se encuentran en problemas de hacinamiento, salubridad e informalidad, mediante acelerados procesos de tugurización, con un alto nivel de daño del ámbito urbano y social.

Los gobiernos de reemplazo se les exigió, al ver que nuestro país se encontraba siendo afectado por los derrumbes demográficos y los fenómenos migratorios a buscar lugares con mayor cobertura, y con una altura de gestión más eficaz. Siendo así, la creación de subsidios gubernamentales para la vivienda de interés social, por la cual es un aporte en dinero, que se le da solamente una vez al beneficiario, sin cargo de restitución, para poder construir de manera propia su hogar o realizar una mejora en la vivienda de interés social.

Según las cifras de Camacol y Fedesarrollo, se han generado avances en el área del desarrollo urbano, pero al menos la mitad de los crecimientos en este ámbito son de condición informal, generando un mal cálculo a la hora de evaluar la cobertura habitacional del país. Esto se manifiesta en la gran brecha que hay entre la realidad que supone el estado y lo ejecutado. Según las cifras en los últimos 50 años se fabricaron del orden de 3,2 millones de viviendas informales, es decir, no fueron planificados, provocando una alteración en las redes de infraestructura y de igual forma en la incorporación al tejido urbano, esto no hubiese sido tan notorio o

tan difícil de dar una solución rápida si las conclusiones se hubieran buscado tempranamente.⁵

En 1991 hasta el 2004, según los registros del DNP, la cifra de subsidios establecidos por el Gobierno central es de 881.000, cifra que no rechaza los que no han sido recibidos, y cuyo porcentaje es alto. “...De acuerdo al inventario de vivienda del DANE, serian el 35% de las viviendas construidas entre 1991 y el 2004, cifra que no deja de ser importante, pero que no ha contribuido a la disminución del déficit habitacional, ni ha quebrantado la acción de los urbanizadores piratas...”.⁶

Para que los subsidios sean distribuidos correctamente se deben tener mayor control por parte de los diferentes entes fiscalizadores ya que son un modelo bandera del gobierno y para evitar problema jurídico. Los cuales son⁷:

- La distribución de importantes recursos fiscales, amplios y suficientes, tanto a nivel del Gobierno central como de las alcaldías y gobernaciones con rumbo a la prestación de los subsidios.
- La investigación de un involucramiento superior del sistema financiero en la generación de crédito social, con bajas tasas y el proyecto de esquemas ingeniosos para la generación de fondos de absorción de riesgo, que les proporciona adjudicar sin miedo este tipo de crédito.
- El acondicionamiento de los costos parafiscales en algunas ocasiones incongruentes con el requisito de disminuir el costo de oferta de este tipo de respuesta la cual se encuentra en franca competencia con el urbanizador pirata y la construcción informal.

⁵Vivienda de interés social. [citado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web <http://constructoradisconltda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf>

⁶Dane. [Citada el 20 noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.dane.gov.co/>>

⁷Vivienda de interés social. [citado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web <http://constructoradisconltda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf>

- La reducción de los trámites mediante las fases de adjudicación y escrituración, en la que se han tenido avances, los potenciales usuarios son gente con niveles muy básicos de formación y muy baja capacidad económica por la cual no se deben de olvidar.
- La concordancia de los reglamentos de diseño con la innovación de nuevos modelos por parte de los constructores, que acceden a conclusiones habitacionales de mejor calidad, auxiliados en la utilización de materiales de construcción económicos, sostenibles y estandarizados que certifiquen su eficiencia.
- Una verificación a los excesos en la normatividad municipal y de los POT que de alguna u otra forma limitan y desmotivan a los constructores para intentar este tipo d proyectos.

Colombia entre los años de 1998 y 2000 presento una problemática en la construcción, debido a esto se tomaron medidas estrictas para el mejoramiento, iniciando con una evaluación hacia estas donde se percibieron las falencias y de esta manera se mejoraron, ayudando a la industria en materiales de construcción, a obtener una participación mayoritaria dentro de la actividad constructora. Debido a este cambio en los años del 2002 y 2003 se observó un gran avance de mejora en la que el 47% del total de área aportado en una obra nueva para vivienda, pero en el año 2004 volvió a bajar a un 27%, esta alteración fue producido por los nuevos proyectos de construcción que aumentaron los precios ubicados ligeramente por encima de la distribución de VIS, estos valores se han mantenido permanentes con respecto a otras, presentando síntomas alarmantes de obstrucción debido, a los problemas ya mencionados que necesitan de manera urgente una solución para que no ocurra un renacimiento de las urbanizaciones piratas y su afligida secuela de barrios maltrechos envolviendo a las poblaciones.⁸

⁸ Vivienda de interés social. [citado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web <http://constructoradisconltda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf

2.1.4 Calidad En La Vivienda De Interés Social

Una vivienda de interés social para que sea una vivienda adecuada, debe cumplir unos requisitos importantes de calidad.

Según el folleto informativo # 21 dice que: ... “El derecho humano a una vivienda adecuada, de la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de la ONU, adicionalmente su diseño y construcción deben velar por el uso sostenible de los recursos naturales.... ”⁹

2.1.4.1 El Derecho A La Vivienda Adecuada. Según las Naciones Unidas toda persona hombre, mujer, niño, y joven tiene derecho a vivir dignamente a ser aceptado en la sociedad, en paz y armonía, siendo todo esto un elemento importante para la dignidad humana, para la salud física y mental y obteniendo una calidad de vida que permita el desarrollo del individuo.

Se debe tener en cuenta en una vivienda lo siguiente:

- La vivienda debe tener un espacio con un área considerada para dormir, un lugar para el mobiliario del depósito de ropa, para la seguridad de las personas en su salud.
- La vivienda dispondrá de la capacidad y el mobiliario adecuado para el aseo personal ya que es primordial que toda vivienda tenga unidad sanitada que ofrezca: un lugar de disposición sanitaria de excretas, aseo personal en ducha y lavamanos y una zona de lavado, secado y planchado de ropa.
- La vivienda obtendrá un espacio amplio con mobiliario, limpio, adecuado, para el almacenamiento, procesamiento y consumo de los alimentos.

Para la elaboración del diseño del proyecto de la vivienda es importante conocer las labores, las peticiones de las personas, ya que desarrollan diferentes tipos de

⁹ Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. [citado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web : <http://www2.ohchr.org/spanish/about/publications/docs/fs21_sp.htm>

actividades que a futuro la vivienda les podría servir de gran ayuda para la calidad de vida.

Por otro lado las viviendas de interés social deben contar con ciertos parámetros para que puedan considerarse como tal, cumpliendo con algunos requisitos de calidad teniendo en cuenta los diferentes servicios o aspectos, tal y como se describen a continuación¹⁰:

- Seguridad jurídica de la tenencia: Las personas que poseerán este tipo de viviendas garantizaran de una buena protección de la propiedad, asegurando un cuidado legal contra el desamparo, persecución u otras intimidaciones.
- Disponibilidad de servicios, materiales e infraestructuras: Las personas que poseerán estas viviendas deberán gozar de agua potable, energía para la cocina y alumbrado, instalaciones sanitarias y de aseo, sitios para el depósito de alimentos, sistemas de expulsión de desechos, drenajes y servicios de emergencia.
- Gastos de vivienda soportables: Los gastos básicos del hogar no deben confundirse, ni gastarse con el consumo de la vivienda.
- Vivienda habitable: La vivienda para que cumpla con un requisito importante que es la calidad de vida, deberá poseer unas capacidades por la que refugie a las personas de la lluvia, el calor, el frío, la humedad, el viento, y demás riesgos estructurales y vectores de enfermedad. Tiene que asegurar también la protección física de los habitantes.
- Vivienda asequible: La vivienda que poseerá las personas deberá ser factible a una cantidad de situaciones que son inconvenientes y certificar la preferencia a los grupos desfavorecidos como las personas mayores, los

¹⁰ Colombia. Ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. Calidad en la vivienda de interés social / Díaz Reyes, Carlos Alberto; Ramírez Luna, Julia Aurora (eds.), aincol (textos). Bogotá, D.C. Guías de asistencia técnica para Vivienda de interés social, No. 1 (2011). [en línea]. [consultado el 21 de noviembre de 2013]. Disponible en web: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/guias_vivienda_dt/110811_guia_asis_tec_vis_1.pdf>

niños, los que poseen incapacidades físicas, enfermos desahuciados, personas infectadas con el VIH, las personas con problemas médicos persistentes, los enfermos mentales, las víctimas de desastres naturales y las personas que viven en zonas de peligro, entre muchos más.

- Lugar: Las viviendas para una mejor calidad de vida de las personas deberán estar ubicadas en sitios específicos en la que sea de beneficio, como cerca a lugar de empleos, servicios de atención médica, guarderías, escuelas y otros servicios sociales, también que no perjudiquen su manera de vivir, que no estén construidas en zonas de alto riesgo, en lugares contaminados ni en la proximidad inmediata de fuentes de contaminación que pongan en peligro el derecho a la salud de los habitantes.
- Adecuación cultural de la vivienda: La construcción de la vivienda en la forma en cómo se realiza, los materiales destinados y la enunciación de políticas deben proteger la manifestación de la identidad cultural y la variedad de la vivienda.
- El uso sostenible de los recursos naturales: Los diseños de construcción para las viviendas tienen que responsabilizarse con el uso sostenible de los recursos naturales, siendo de gran importancia su ubicación, el planteamiento de los espacios, la utilización de la vegetación, para disminuir el consumo de energía y de agua, problemas que coopera a la sostenibilidad de los recursos naturales y a la minoría de los gastos de las familias.
- Consumo del agua: Para una disminución del consumo de agua es considerable que el diseño de la vivienda sea el mejor y estimar alternativas para el reciclaje y el beneficio de aguas lluvias en usos distintos a la elaboración de alimentos, conservando el higiene del cuerpo, lavaplatos y ducha.
- Consumo de energía: Para que la vivienda tenga costos de consumo mínimos, el diseño debe aportar a la disminución del gasto de energía, con

capacidades naturales ventilado e iluminado, impidiendo a los hogares el uso de métodos mecánicos de calefacción o ventilación.

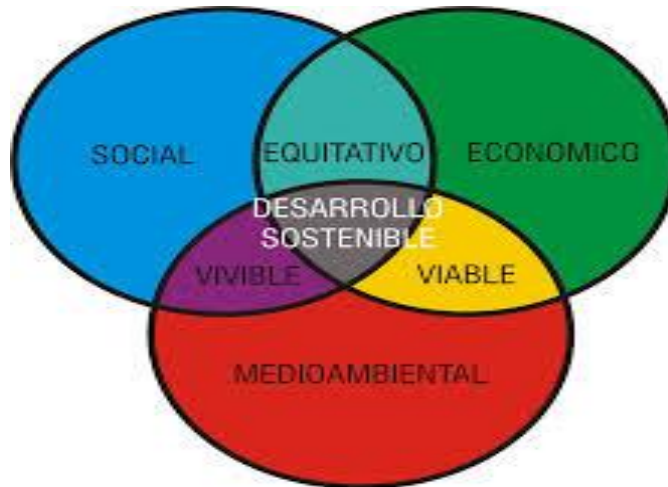
- Vivienda segura y eficiente: De acuerdo a las normas técnicas de iluminación y alumbrado público, y de instalaciones eléctricas, para evitar pérdidas de energía, sería la casa ideal que implique el uso de iluminación, equipamiento eficiente y de energías renovables, como los paneles y calentadores solares.
- Adecuado aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos: El diseño de la vivienda debe estar adecuadamente distribuido para la agrupación de los residuos sólidos.

2.1.5 Desarrollo Sostenible

Según la campaña contra el cuarto cinturón se entiende por desarrollo sostenible como: “Aquel que es capaz de complacer las necesidades humanas, conservando el medio ambiente para que en el presente como en un futuro puedan ser complacidas. Este término de desarrollo sostenible inicio siendo usado por la Comisión Brundtland, que acuño en lo que se ha transformado en el significado más repetidamente de desarrollo sostenible como el desarrollo que complacer las necesidades del actual sin involucrar la disposición de las generaciones futuras para complacer sus propias obligaciones.”¹¹

¹¹El desarrollo sostenible. [Consulto el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscast.htm>>

Figura 1. Desarrollo Sostenible



Fuente:<http://www.ecointeligencia.com/2012/04/100-compromisos-desarrollo-sostenible-2/>

El Desarrollo Sostenible en todo su entorno se puede dividir en tres partes, las cuales son: económica, ambiental y social. Se estima el porte social por el vínculo entre el bienestar social con el medio ambiente y el bienestar económico. El producto de estas tres partes importantes del desarrollo sostenible es un grupo de indicadores de desempeño de una estructuración en las tres áreas.

Si la pobreza es usual, tienen que complacerse los requisitos de la sociedad como alimentación, ropa, trabajo y vivienda, en algunos años el mundo se encontrara sufriendo desastres de varios tipos, incluidas las ecológicas. Igualmente, el desarrollo y el medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para asimilar los efectos de la actividad humana.

Teniendo en cuenta toda esta problemática se buscara progresar la tecnología y la organización social de una manera en la que le medio ambiente sea capaz de reponerse al mismo ritmo que es perjudicado por la actividad humana.¹²

¹² Definición de desarrollo sostenible en Colombia. [Citado el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://desarrollomasurbano.com/pais_Colombia_portaf_Definicion+de+desarrollo+sostenible>

2.1.6 Características del desarrollo sostenible

Una de las características importantes por la que podemos considerar un desarrollo sostenible son¹³:

- “Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.
- Usa los recursos eficientemente.
- Promueve el máximo de reciclaje y reutilización.
- Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias.
- Restaura los ecosistemas dañados.
- Promueve la autosuficiencia regional
- Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano”

2.1.7 Vivienda De Interés Social Sostenible

La erradicación y la producción de materiales en la sostenibilidad ambiental están vinculadas con la aceptación, en los sucesos de elaboración, de la disciplina necesaria para moderar el uso del impacto sobre los recursos naturales renovable y no renovable.

Para que una vivienda sea sostenible, tiene que tener en cuenta unos aspectos importantes, las cuales son¹⁴:

- La elección correspondiente de los materiales que aseguren un aislamiento acústico y térmico, donde las personas de la vivienda se encuentren en un

¹³Ciencias de la tierra y del Medio Ambiente. Repercusiones políticas, económicas y sociales de los problemas ambientales. Desarrollo sostenible. [Citado el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/140DesSost.htm#POBLACION>>

¹⁴Colombia. Ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. Los materiales en la construcción de vivienda de interés social / Días Reyes, Carlos Alberto; Ramírez luna, Julia Aurora (eds.), aicol (textos). Bogotá, D.C. Colombia: ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial, 2011. 47 p. [Citado el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/ProyectoVISyVIP/Documents/guia_asis_tec_vis_2.pdf>

ambiente ideal con los demás y al interior de sus particular espacios, en pro de las sostenibilidad humana y social

- La vivienda donde será construido, deberá tener en cuenta los aspectos culturales de la región al momento de elegir los materiales y el sistema constructivo.
- Para que las condiciones económicas se condicionen al de los habitantes, se deberá tener en cuenta al momento de escoger materiales y realizar el sistema constructivo que tenga una arquitectura sostenible para una disminución de costos en el mantenimiento de la vivienda.
- La vivienda donde será construida deberá estar acondicionada al clima y a la geografía.
- Tienen que disponer en su construcción recursos renovables, de alusión elaborados en la región.
- En todos los años de duración de la vivienda, se debe optimizar I utilización de materiales, agua y energía.

2.1.8 USGBC

El consejo de construcción verde de U.S.A. (USGBC) es una organización sin ánimo de lucro que está comprometida a un próspero y sostenible futuro a través de una relación costo-beneficio y ahorro de energía en edificaciones verdes.

La USGBC trabaja para cumplir su misión de la transformación del mercado a través del programa de edificaciones LEED, ofertas educativas sólidas, una red nacional de capítulos y asociados, la conferencia anual “Green build International & Expo”, y defensa en la política pública que promueve y permite las edificaciones verdes y comunidades.¹⁵

¹⁵ U.S. Green Building Council. [Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/>>

Figura 2. Logo del consejo de construcción verde de U.S.A.



Fuente: <http://www.usgbc.org/home>

Esta organización tiene una comunidad muy amplia que crece cada día más, compartiendo un mismo objetivo, en esta generación todos aprenden, trabajan y viven en una edificación verde; equipando de esta manera a la industria de la construcción con una variedad de herramientas para la sostenibilidad. También se interesa por proyectos pequeños y grandes, nuevos y viejos, generando un camino saludable y más sostenible hacia un futuro próspero.¹⁶

2.1.9 Certificación Leed

Antes de entrar en el tema de la certificación es necesario aclarar algunos aspectos importantes para un mejor entendimiento. LEED es un sistema de clasificación de estructuras sostenibles líder en eficiencia energética y diseño sostenible, el cual está dirigido por la organización USGBC (anteriormente mencionada); con el fin de proporcionar una norma sobre lo que constituye un “edificio verde”. Sirve como herramienta para construcciones de todo tipo y tamaño, ofreciendo una validación y ayuda para el diseño, construcción y operación de construcción para características sustentables de un proyecto; dirigiéndose a mejorar el bienestar de los ocupantes, la eficiencia medioambiental y los beneficios económicos de estos edificios.¹⁷

¹⁶ U.S. Green Building Council. [Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/community>>

¹⁷ SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL. LEED-NC. En: Sistema de clasificación de edificios sostenibles para nueva construcción y grandes remodelaciones. Versión 2.1 (2002). [En línea]. [Consultado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.spaingbc.org/files/leed_nc_rs_v2_1_esp01.pdf>

Por otro lado está el sistema de evaluación, el cual es a través de puntos para satisfacer los requerimientos de la construcción verde; entre más alto sea el puntaje, mayor va a ser el nivel de certificación otorgada. Los criterios que se evalúan son¹⁸:

Créditos de categorías principales:

- Sitios sostenibles: fomentar estrategias que minimicen el impacto en los ecosistemas y fuentes hídricas.
- Eficiencia de agua: promueve el uso inteligente de agua, dentro y fuera, para reducir el consumo de agua potable.
- Energía y atmósfera: promueve un mejor rendimiento energético del edificio a través de estrategias innovadoras.
- Materiales y recursos: fomenta el uso de materiales de construcción sostenibles y reducción de residuos.
- Calidad ambiental interior: promueve una mejor calidad de aire interior y acceso a la luz del día y a la vista.

Créditos de categoría LEED para desarrollo de vecindarios:

- Ubicación y vinculación inteligentes: promueve vecindarios peatonales con opciones de transporte eficiente y espacios abiertos.
- Modelo y diseño del vecindario: enfatizar compactas, peatonales, brillante, barrios de uso mixto con buenas conexiones a comunidades cercanas.
- Infraestructura y edificios verdes: reducir el impacto ambiental de la construcción y operación de construcciones e infraestructura.

Créditos de categoría adicionales LEED para casas:

¹⁸ U.S. Green Building Council. [Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems>>

- Ubicación y vinculación: fomenta la construcción en sitios previamente desarrollados o de relleno y promueve barrios peatonales con acceso a eficientes medios de transporte y espacio abierto.
- Conciencia y educación: fomentar a los constructores y a los profesionales en bienes raíces de proveer o proporcionar a los propietarios de viviendas, inquilinos y administradores de edificios con la educación y herramientas que ellos necesitan para entender y aprovechar al máximo las características de construcción verde de sus casas.

Dos categorías de crédito de bonificación:

- Innovación y diseño de operación: abordar la experiencia en construcción sostenible, así como el diseño de medidas no cubiertas en las cinco categorías de crédito LEED. Seis puntos de bonificación están disponibles en esta categoría.
- Prioridad regional: abordar las prioridades medioambientales regionales para edificaciones en diferentes regiones geográficas. Cuatro puntos de bonificación están disponibles en esta categoría.

En otro orden de idea cabe resaltar los datos estadísticos o las cifras de proyectos que tienen certificación LEED, de acuerdo al tipo de edificaciones o construcción realizada, tal y como se muestra en la figura 3.

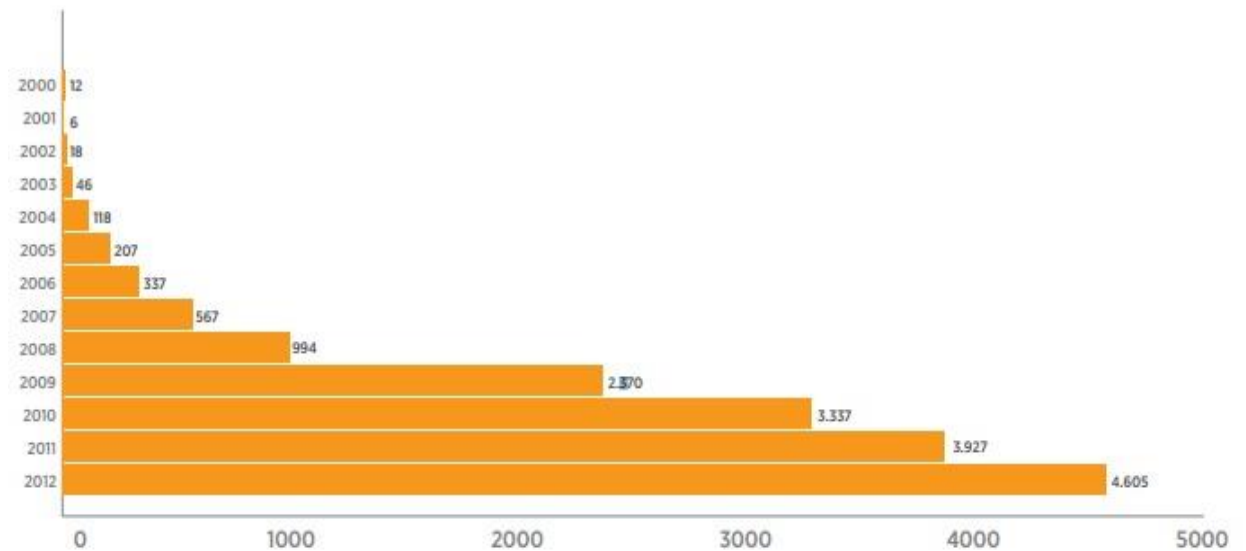
Figura 3. Cifras de proyectos certificados LEED.



Fuente:http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20Report%202_PlacesPolices_103113_Spanish_web_0.pdf

Desde la creación de la certificación LEED, son muchos los proyectos que quieren unirse a esta era, es por esto que por el paso de los años han venido aumentando el número de construcciones certificadas, tal y como lo muestra la siguiente figura.

Figura 4. Proyectos con certificación LEED a través del tiempo.

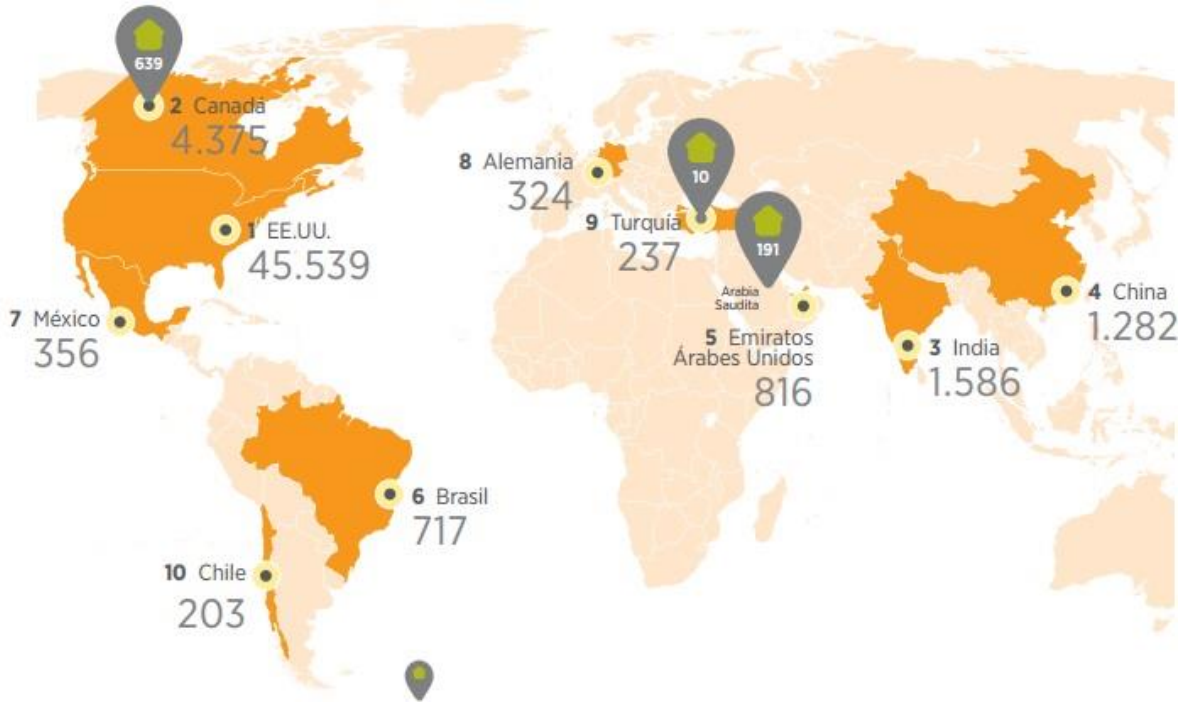


Fuente:http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20Report%202_PlacesPolici es_103113_Spanish_web_0.pdf

Dentro de este sistema de calificación se ofrecen opciones o diferentes métodos adicionales para obtener las acreditaciones, atendiendo a las diversas necesidades locales y regionales. Permitiendo de una u otra forma que los proyectos de otros países sean más flexibles y aplicables a las diferentes construcciones de todo el mundo, el cual ocasiona que LEED reconozca estándares de terceros¹⁹. En la siguiente imagen se muestra los 10 principales países con proyectos certificados y registrados.

¹⁹ US. GREEN BUILDING COUNCIL. En: LEED en acción: Lugares y políticas. Informe 2 (2013). [En línea]. [Consultado el 29 de noviembre de 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20Report%202_PlacesPolici es_103113_Spanish_web_0.pdf>

Figura 5. Países con proyectos LEED certificados y registrados.



Fuente: http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20Report%20202_PlacesPolices_103113_Spanish_web_0.pdf

2.1.10 Sistema De Clasificación De Edificios Sostenibles

La certificación LEED mira diversas características del proyecto para hacer un análisis más eficiente y confiable; es por esto que separa cada tipo de construcción (figura 2), en los que se generan ciertos criterios que se tienen que evaluar en cada uno.

Figura 6. Clasificación según el tipo de construcción para la certificación LEED.



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

2.1.10.1 Leed Para Diseño Y Construcción De Edificaciones

Figura 7. Diseño y construcción de edificaciones.



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

Esta característica está diseñada para nuevas construcciones y/o renovaciones. En adición, al menos el 60 % de la superficie total del proyecto debe estar

completada en el momento de la certificación. Dentro de este aspecto se pueden identificar los diferentes tipos de proyecto, tales como²⁰:

- **Nuevas construcciones y grandes remodelaciones:** Incluye altos edificios residenciales, de nueve o más pisos.
- **Desarrollo de cubiertas y unidades:** Edificios que son nuevas construcciones o remodelaciones de cubierta exterior y unidades mecánicas, eléctricas y de unidades de plomería, pero no un completo equipamiento interior.
- **Escuelas:** Las escuelas, opcionalmente, podrían ser utilizadas para la educación superior y los edificios no académicos en los espacios escolares.
- **Minoristas:** Edificios utilizados para llevar a cabo la venta al por menor de bienes del producto del consumidor. Esto incluye tanto las áreas directas de atención al cliente, como las de preparación o zonas de almacenamiento que soportan el servicio al cliente.
- **Centros de datos:** Edificios diseñados y equipados para satisfacer las necesidades de los equipos de alta densidad de computación, tal como los bastidores del servidor, utilizados para el almacenamiento y procesamiento de datos.
- **Almacenes y centros de distribución:** Edificios utilizados para almacenar bienes, productos manufacturados, mercancías, materias primas, u objetos personales, tales como el auto-almacenamiento.
- **Hospitalidad:** Edificios destinados a hoteles, moteles, casas de huéspedes, u otros negocios dentro de la industria de los servicios que ofrezcan alojamiento transitorio o de corto plazo, con o sin alimentos.
- **Asistencia sanitaria:** Hospitales que funcionan las 24 horas del día, los siete días a la semana, que ofrecen tratamiento médico para internados, incluyendo cuidados agudos y a largo plazo.

²⁰ U.S. Green Building Council. [Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/bdc>>

- **Hogares y viviendas multifamiliares de baja altura:** Casas unifamiliares y edificaciones residenciales multifamiliares de una a tres plantas.
- **Multifamiliares de mediana altura:** Edificios residenciales multifamiliares de cuatro a ocho pisos habitables sobre el nivel.

2.1.10.2 Leed Para Diseño Y Construcción De Interiores

Figura 8. Diseño y construcción de interiores.



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

Para esta característica es necesario que en el momento de obtener la certificación al menos el 60 % de la superficie total del proyecto debe estar completada. Dentro de este aspecto se pueden identificar los diferentes tipos de proyecto, tales como²¹:

- **Interiores comerciales:** Espacios interiores destinados a otras funciones distintas al por menor o la hospitalidad.
- **Minoristas:** Espacios interiores utilizados para llevar a cabo la venta al por menor de bienes de productos del consumidor. Incluye tanto las áreas directas de atención al cliente, como las de preparación o zonas de almacenamiento que soportan el servicio al cliente.

²¹ U.S. Green Building Council. [Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/idc>>

- **Hospitalidad:** Espacios interiores dedicados a hoteles, moteles, casas de huéspedes, u otros negocios dentro de la industria de los servicios que ofrecen alojamiento transitorio o de corto plazo, con o sin comida.

2.1.10.3 Leed Para Operación Y Mantenimiento De Edificaciones

Figura 9. Operación y mantenimiento de edificaciones



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

El sistema de calificación anima a los propietarios y operadores de edificios existentes para implementar prácticas sostenibles y reducir los impactos ambientales de sus edificios, mientras que atiende los principales aspectos de las operaciones de la construcción en curso. Por otro lado esta clasificación se enfoca a edificios que están realizando trabajos de mejora, o poco o nada de la construcción existente. Dentro de este aspecto se pueden identificar los diferentes tipos de proyecto, tales como²²:

- **Edificios existentes:** Edificios que no tienen principalmente minoristas, centros de datos, almacenes y centros de distribución, o usos de hospitalidad existentes.
- **Minoristas:** Edificios existentes utilizados para llevar a cabo la venta al por menor de bienes de productos del consumidor. Incluye tanto las áreas directas

²² U.S. Green Building Council. [Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/om>>

de atención al cliente como las de preparación o zonas de almacenamiento que soportan el servicio al cliente.

- **Escuelas:** Puede ser utilizado para la educación superior y edificios no académicos en los planteles escolares.
- **Hospitalidad:** Edificios existentes dedicados a hoteles, moteles, casas de huéspedes, u otros negocios dentro de la industria de los servicios que ofrecen alojamiento transitorio o de corto plazo, con o sin comida.
- **Centros de datos:** Edificios existentes diseñados y equipados para satisfacer las necesidades de los equipos de alta densidad de computación, tal como los bastidores del servidor, utilizados para el almacenamiento y procesamiento de datos. LEED para operación y mantenimiento de edificaciones en este ítem solo se refiere a los centros de datos de todo el edificio.
- **Almacenes y centro de distribución:** Edificios existentes utilizados para almacenar bienes, productos manufacturados, mercancías, materias primas, u objetos personales, tales como el auto-almacenamiento.

2.1.10.4 Leed Para Desarrollo De Vecindarios

Figura 10. Desarrollo de vecindarios.



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

Esta característica está dirigida a los nuevos proyectos de desarrollo de la tierra o de reurbanización que contienen los usos residenciales, usos no residenciales, o una mezcla de ambos. Para optar por esta certificación los proyectos pueden estar

en cualquier etapa del proceso de desarrollo, desde la planificación conceptual hasta la construcción y se recomienda que al menos el 50% de la superficie total de la edificación sea de nueva construcción o renovación, evaluándose los edificios dentro del proyecto y las características en el ámbito público.

La planificación de una vecindad bien pensada, puede limitar el uso de automóviles y, de una manera indirecta, la reducción de gases de efectos invernaderos. Los desarrollos de uso mixto y las calles peatonales fomentan el caminar, andar en bicicleta y el transporte público. Los edificios e infraestructuras verdes también reducen las consecuencias negativas para las fuentes hídricas, la calidad del aire y el consumo de recursos naturales.

Asimismo el carácter de un barrio, incluyendo sus calles, casas, lugares de trabajo, tiendas y espacios públicos, afectan la calidad de vida. Estos desarrollos deben respetar los recursos históricos y el tejido comunitario existente; deben conservar el espacio abierto y fomentar el acceso a los parques.²³

2.1.10.5 Leed Para Hogares

Figura 11. Hogares.



Fuente: <http://www.greenexamacademy.com/the-leed-2009-greenbuild-update-the-leed-2009-exam/>

²³ U.S. Green Building Council. [Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/nd>>

Esta característica está dirigida para proyectos multifamiliares y familiares individuales, ocupándose de diversos aspectos tales como²⁴:

- **Salud:** El diseño permite maximizar el aire fresco dentro de la vivienda y minimizar la exposición a las toxinas y a los contaminantes del aire.
- **Ahorros:** Están diseñados para ahorrar recursos costosos como lo son la energía y el agua. En promedio, los hogares que tienen esta certificación LEED utilizan de 20 % a 30 % menos consumo de energía que las construidas por las normas estándar establecidas. Todo esto se resume o quiere decir que entre menos recursos se consuma, menores van a ser los costos de las facturas a pagar cada mes.
- **Confianza:** Estos hogares son inspeccionados por terceros, se prueba el rendimiento, y certificado para actuar o realizar un mejor trabajo que una casa convencional.
- **Valor:** Las casas verdes pueden ser construidas por el mismo costo que las casas tradicionales; y pueden ser revendidas para generar mejores ganancias en menor tiempo que los hogares convencionales.

²⁴ U.S. Green Building Council. [Citada el 29 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/homes>>

3. ESTRUCTURACIÓN Y ANÁLISIS DEL MODELO DE CERTIFICACIÓN LEED

LEED for Homes es una iniciativa diseñada para promover la transformación de la corriente principal de la industria de construcción de viviendas hacia prácticas más sostenibles. Está apuntando a la parte superior del 25% de las nuevas viviendas con mejores características ambientales de la práctica, siendo una iniciativa de colaboración que trabaja activamente con todos los sectores de la industria de la vivienda.²⁵

Mediante el reconocimiento de diseño y construcción sostenibles en los hogares a nivel internacional, LEED for Homes ayuda a los constructores de viviendas a establecer sus hogares como algunas de las mejores casas en sus mercados, utilizando una marca internacional reconocida. Además, los compradores pueden identificar más fácilmente los hogares ecológicos verificados.²⁵

Cuando ya hay una serie de programas de construcción de viviendas verdes locales, regionales e internacionales, LEED for Homes trata de proporcionar coherencia mundial en la definición de las características de una casa verde y permitir a los constructores en cualquier parte del país y del mundo a obtener una calificación de verde en sus hogares. Esta última representa una norma de consenso para la construcción de viviendas verdes desarrollado y perfeccionado por un grupo diverso de expertos y constructores verdes experimentados. LEED para el sistema de hogares de calificación forma parte de la completa gama de herramientas de evaluación ofrecidos por USGBC para fomentar el diseño sostenible, la construcción, y las prácticas de operaciones en los edificios en todo el país.²⁵

²⁵ U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf>

²⁶ U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre

3.1 LEED PARA EL SISTEMA DE CALIFICACIÓN DE HOGARES

LEED para el sistema de hogares de clasificación funciona al exigir un nivel mínimo de rendimiento a través de requisitos previos, y el rendimiento mejorado de recompensa en cada una de las categorías anteriores. El nivel de rendimiento se indica mediante los cuatro niveles de rendimiento²⁶:

- Certificado 45-59 puntos
- Plata 60-74 puntos
- Oro 75-89 puntos
- Platino 90-136 puntos
- Puntos disponibles en total 136 puntos

El número de puntos para cada nivel de certificación se ajusta para viviendas más pequeñas de lo normal y más grandes que la media utilizando un mecanismo llamado el ajuste del tamaño del hogar. El sistema de clasificación garantiza niveles mínimos de prácticas sostenibles a través de 18 requisitos previos en las ocho categorías de crédito. Al mismo tiempo, los proyectos gozan de la flexibilidad con la amplia variedad de créditos disponibles para lograr la certificación. Las solicitudes de interpretación de crédito también están disponibles para los proyectos que buscan aclaraciones o consideración especial en créditos específicos.

3.2 PASOS BÁSICOS PARA PARTICIPAR EN LEED FOR HOMES

²⁶U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf>

En caso de querer participar o que algún proyecto sea certificado por la organización, se deberán implementar los siguientes pasos²⁷:

- Ponerse en contacto con un proveedor de LEED para hogares y unirse al programa
- Identificar a un equipo de proyecto
- Construir el hogar de los objetivos declarados
- Certificar el proyecto como un hogar LEED
- Comercializar y vender la casa LEED

3.3 CRÉDITOS: MEDIDAS OPCIONALES

Se encuentran 67 créditos en el sistema de clasificación, el cual se manejan como medidas opcionales para optar por una mayor puntuación. Sin embargo, un número mínimo de puntos se debe ganar en alguna de las categorías de crédito.

3.3.1 Para prerequisites medidas (obligatorias) se estiman la siguiente puntuación²⁸:

Categoría de crédito	
Proceso de innovación y diseño	3 puntos
Ubicación y vínculo	0 puntos
Sitios sostenibles	2 puntos
Uso eficiente del agua	0 puntos
Energía y atmósfera	2 puntos
Materiales y recursos	3 puntos
Calidad ambiental interior	7 puntos
Sensibilización y educación	1 puntos

²⁷ Ibid.

²⁸U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf>

Total	18 puntos
-------	-----------

3.3.2 Requisitos de puntaje mínimo²⁹:

Categoría de crédito	
Proceso de innovación y diseño	0 puntos
Ubicación y vinculo	0 puntos
Sitios sostenibles	5 puntos
Uso eficiente del agua	3 puntos
Energía y atmósfera	0 puntos
Materiales y recursos	2 puntos
Calidad ambiental interior	6 puntos
Sensibilización y educación	0 puntos
Total	16 puntos

3.3.3 Máximo De Puntos disponibles³⁰:

Categoría de crédito	
Proceso de innovación y diseño	11 puntos
Ubicación y vinculo	10 puntos
Sitios sostenibles	22 puntos
Uso eficiente del agua	15 puntos
Energía y atmósfera	38 puntos
Materiales y recursos	16 puntos
Calidad ambiental interior	21 puntos
Sensibilización y educación	3 puntos
Total	136 puntos

²⁹U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf>

³⁰Ibid

3.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN LEED

Una vez aclarado todo el tema de LEED for homes se procederá con el sistema de calificación LEED y las propuestas realizadas para que cumpla con alguna certificación, tal y como se expone a continuación (se tendrán en cuenta los criterios anteriormente mencionados).

3.4.1. INNOVACIÓN Y DISEÑO DE OPERACIÓN

Maximizar las oportunidades de adopción integrada y rentable de diseño verde y estrategias de construcción, promover la durabilidad, el alto rendimiento del recinto del edificio y de sus componentes, sistemas a través del diseño, la selección de materiales y prácticas de construcción.

Minimizar el impacto ambiental de la vivienda mediante la incorporación de diseño verde y la construcción de medidas adicionales que tienen beneficios tangibles y demostrables más allá de los de LEED forhomes para el sistema de calificación.

Realizar una reunión preliminar, con la participación del proveedor y los miembros clave del equipo del proyecto. Como parte de la reunión, crear un plan de acción que identifique el nivel de premio LEED dirigida (certificado, plata, oro o platino), los créditos que han sido seleccionados de LEED forhomes para encontrar el nivel de premio apuntado, y la parte responsable por llevar a cabo una reunión con el equipo del proyecto, al menos mensualmente para revisar el estado del proyecto, introducir nuevos miembros del equipo a los objetivos del proyecto, discutir los problemas encontrados, formular soluciones, revisar las responsabilidades e identificarlos próximos pasos.

Con la elaboración de diseños arquitectónicos, hidráulicos, eléctricos, pluviales y sanitarios se pretende mostrar detalladamente cómo será realizada una vivienda

de interés social por la cual cumpla con los parámetros adecuados para obtener una certificación LEED, teniendo en cuenta que los materiales a utilizar sean los adecuados y económicos ya que uno de los principales objetivos de este tipo de viviendas es la calidad de vida y el bajo costo, con los respectivos parámetros. Realizar talleres durante el diseño integrado de la construcción para incorporar las estrategias verdes en todos los aspectos del proyecto de la vivienda; todo esto es presentado al proveedor para obtener la calificación correspondiente.

3.4.2. UBICACIÓN Y VINCULACIÓN

Este criterio pretende minimizar el impacto ambiental de las prácticas de desarrollo de la tierra evitando el desarrollo o construcción en sitios ambientalmente vulnerables, fomentar la nueva construcción LEED en sitios cercanos a las comunidades existentes y a los suministros de servicios públicos básicos.

Como primera medida se debe revisar la selección del sitio, es decir, tener en cuenta que la tierra en donde se realizará el proyecto no esté identificada como hábitat para especies en las listas catalogadas por las autoridades correspondientes como amenazados o en peligro. En otro aspecto se debe tener en cuenta la cercanía a fuentes hídricas y el tipo de suelo, en caso que sea de primera, único o de importancia estatal, no se deberá construir en estos espacios.

En segunda instancia y como se tiene en cuenta el POT, el lote del proyecto queda lo más cercano a las comunidades existentes, y por consiguiente, es más fácil el acceso y la instalación a los servicios públicos básicos. También se deben tener en cuenta la cercanía de los recursos comunitarios, tales como, restaurantes, droguerías, estaciones de bus, escuelas, colegios, supermercados, librerías, bancos, estaciones de policías, gimnasios, entre otros. En caso que haya dos o más del mismo dentro del perímetro se cuentan como dos diferentes,

aumentando la cantidad de recursos dentro de la comunidad e influyendo en la calificación del certificado LEED.

Como último aspecto el acceso a espacios abiertos tiene gran importancia, se debe asegurar zonas donde la comunidad pueda estar al aire libre, donde puedan pasar un tiempo de recreación, pero debe estar en su mayoría cubierto de vegetación, tierra, césped, arbustos y árboles.

3.4.3. SITIOS SOSTENIBLES

Este criterio pretende establecer algunos requerimientos que deberán cumplir el lote y la construcción, con el fin de preservar áreas naturales y minimizar el impacto del proyecto con su entorno.

En primera instancia se deben tomar medidas para la reducción de la contaminación ocasionadas en la etapa de construcción; tal como el control de erosión del terreno, la generación de polvo y la sedimentación. Por otro lado se debe reducir la necesidad del uso del automóvil, incentivando medidas y creando facilidades para el uso del transporte público, de bicicleta, entre otros.

Por último se incentiva la creación de espacios abiertos ajardinados, la minimización del efecto de isla de calor y la reducción de la contaminación lumínica de la construcción; teniendo en cuenta que las plantas utilizadas sean tradicionales de Bucaramanga, de tal forma que no necesite un constante riego.

Con la administración del sitio se quiere minimizar el daño ambiental a largo plazo al lote del edificio durante el proceso de construcción. Para poder cumplir esto se deben revisar varios aspectos, como los que se presentan a continuación.

El control de erosión y la no invasión de plantas son prerrequisito; en cuanto al primero se puede evitar mediante la instalación de verjas de todo, áreas de remoción de fango para los vehículos y/o maquinarias, se debe mitigar el polvo fugitivo utilizándose mallas o barreras protectoras, y establecer una cubierta vegetativa (ya sea que esté en el lugar y no se modifique o que sea añadida al proyecto de tal forma que sea tradicional de Bucaramanga) para disminuir la escorrentía durante la construcción y, posteriormente, en la etapa de uso. En este último aspecto se pueden considerar diversos tipos tales como la Licania Tomentosa u Oiti, Guayacán amarillo y/o rosado, entre otras, siendo árboles típicos del área, disminuyendo el riesgo de estas, los efectos de isla de calor, la escorrentía, la invasión de plantas y la erosión. Se debe dejar un espacio donde se preserve la vida natural existente y nueva, considerando la remoción de plantas invasoras y el no paso de personas hacia estas. Considerando todo esto se debe aclarar que de acuerdo a las resoluciones 848 de 2008, 207 de 2010 y 654 de 2011 el listado de las especies invasoras para Colombia es (parques nacionales naturales de Colombia, Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible):

Tabla 2. Especies invasoras de Colombia.

Grupo Taxonómico	Nombre científico	Nombre común
INVERTEBRADOS	Helixaspersa	Caracol de Tierra
INVERTEBRADOS	Electromasp.	Mejillón
INVERTEBRADOS	Paratrechina fulva	Hormiga loca
INVERTEBRADOS	Achatinafulica	Caracol Gigante Africano
INVERTEBRADOS	Charybdishalleri	Jaiba azul
INVERTEBRADOS	Callinectesexasperatus	Jaiba
INVERTEBRADOS	Penaeusmonodon	Camarón del Indopacífico
PECES	Pteroisvolitans	Pez león
PECES	Salmo trutta	Trucha común o Trucha europea
PECES	Oncorhynchusmykiss	Trucha arco iris
PECES	Oreochromisniloticus	Tilapia nilótica
PECES	Cyprinuscarpio	Carpa común
PECES	Micropterussalmoides	Perca americana
PECES	Oreochromismossambicus	Tilapia negra

PECES	Trichogasterpectoralis	Gurami, piel de culebra
ANFIBIOS	Eleutherodactyluscoqui	Rana Coqui
ANFIBIOS	Lithobatescatesbeiana	Rana Toro
FLORA	Eichorniacrassipes	Buchón
FLORA	Kappaphycusalvarezii	Alga marina
FLORA	Ulexeuropaeus	Retamo Espinoso
FLORA	Telinemonspessulana	Retamo Liso
FLORA	Melinisminutiflora	Canutillo, Yaragua

Fuente:<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?trash=8234&patron=01.4402>

En otro orden de ideas se debe tener en cuenta el área permeable del proyecto, diferente al área bajo techo. Con grandes zonas de césped, fauna, pavimentos y espacios peatonales permeables, se tendrá un porcentaje alto que conlleva un puntaje más alto, en este caso será un porcentaje de 80 – 89 %.

Tabla 3. Área permeable.

Porcentaje de terreno edificable (con exclusión de área bajo techo) que es permeable	Puntos
70 - 79 %	1
80 - 89 %	2
90 - 99 %	3
100%	4

Fuente:http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf

3.4.4. EFICIENCIA DEL AGUA

En este criterio es de gran importancia la reutilización con la intención de utilizar agua reciclada municipal, o el suministro central de desplazamiento a través de la captura y reutilización controlada del agua de lluvia y/o grises teniendo en cuenta que los sistemas de captura aguas de lluvia y grises están sujetos a los códigos

locales y pueden requerir permisos especiales, se debe considerar que la calidad de agua debe cumplir con las normas locales y consultar recomendaciones de los fabricantes para determinar la compatibilidad de los accesorios de plomería con aguas grises. Los estados y las agencias reguladoras requieren que el agua que entra en un inodoro o fregadero cumpla con los estándares de agua potable; y los constructores deben cumplir con los códigos locales. Por otro lado hay que tener en cuenta el sistema de riego con el propósito de minimizar la demanda exterior a través del riego eficiente del agua y el uso en interiores que pretende reducir la demanda de la cubierta por el agua a través de los elementos y accesorios de eficiencia hidráulica, teniendo en cuenta que compensar las válvulas de la ducha y las convencionales, no-compensación puede no funcionar correctamente cuando se instalan duchas de bajo flujo (que restringen el flujo de agua por debajo de 2,5 gpm que son las duchas que hoy en día se emplean y quiere decir que son los galones de agua que salen de un artefacto por minuto). La instalación de duchas de bajo flujo donde se instalan las válvulas compensadoras o válvulas convencionales, no-compensación puede aumentar el riesgo de sufrir quemaduras (u otros tipos de lesiones, tales como resbalones y caídas debido al choque térmico) cuando el sistema de plomería experimenta cambios de presión.

- Para ello se deberán emplear instalaciones eficientes de riego y saneamiento, como utilizar vegetación natural o de baja obligación de riego y establecer tecnologías de recuperación de aguas pluviales y grises.
- Para medir el gasto de agua de la vivienda la forma más eficiente es con un medidor la cual permite conocer el consumo adecuado de la casa, que indican el volumen de agua que transporta por medio de un factor del acueducto.
- Con la instalación de sanitarios de consumo bajo, se disminuirá el volumen de agua siendo un 1.6 de galones por vaciado con respecto a los más de 3.5 de los de alto consumo de descargue, unas duchas de consumo de 2.5 gpm con respecto a las de 3 a 7 gpm habituales de consumo de agua por minuto, con las instalaciones de aireadores que sirven para el control de agua de grifo, que reducen el volumen de agua por uso del sistema con aire, establecer válvulas

solenoides que sirven para reducir el flujo en la tubería cuando el servicio se encuentre apagado.

- Cumplir con uno o más de los siguientes requisitos de instalación de accesorios de muy alta eficiencia o accesorios. un proyecto no puede ganar puntos tanto en la eficiencia del agua y la eficiencia del agua 3,1 y 3,2 para el mismo tipo de aparato (por ejemplo, grifo, ducha o baño).
- La tasa de flujo promedio para todos los grifos de servicio debe ser $\leq 1,5$ gpm o lavamanos deben cumplir las especificaciones EE.UU. EPA Water Sense y estar certificados y etiquetados en consecuencia.
- La tasa de flujo promedio para todas las duchas debe ser $\leq 1,75$ gpm por pérdida de sustentación.
- La tasa de flujo promedio para todos los sanitarios debe ser $\leq 1,1$ gpf.

3.4.5. ENERGÍA Y ATMÓSFERA

Este es el criterio que tiene mayor importancia en el proceso de certificación LEED, debido a que el ahorro energético es una de las principales características a tratar en la sostenibilidad. Se tiene como principal objetivo el de construir con un elevado nivel de eficiencia energética, el cual genera de una manera directa un ahorro económico para los propietarios y la reducción de nivel de CO₂ en la atmósfera.

Se deben tener en cuenta diversos aspectos tal como el uso de bombillas ahorradoras para interiores, de preferencia tipo led, para exteriores lámparas que funcionen con pequeños paneles solares, y en el caso de lugares comunes sensores de movimientos el cual permiten un óptimo rendimiento de este recurso tan esencial.

Debido al gran porcentaje de ventanas que tendrá la casa, se alcanza a suplir la iluminación durante el día, siendo necesaria solo en las noches y además reducen

el uso de aparatos para la ventilación. Por otro lado, los electrodomésticos a utilizar deberán ser de alta eficiencia con un ahorro de por lo menos 2/3 de consumo en comparación de los convencionales. Del mismo modo, las instalaciones de duchas de bajo consumo de agua tienen un ahorro de agua superior a las utilizadas normalmente.

Teniendo las tuberías de agua caliente aisladas, se podrá evitar pérdidas de calor; y considerando el clima típico de Bucaramanga, no es necesario implementar un eficiente equipamiento doméstico de estas aguas.

Algunas medidas para proteger la capa de ozono es no utilizar equipos que utilicen CFC como refrigerante, y a pesar de ser altamente nocivo para el ambiente y esté prohibido su uso, aún se recurre a este en unidades residenciales existentes.

En última instancia, pero no menos importante, la optimización del rendimiento de la energía depende en gran medida de los propietarios y/o personas involucradas en este proyecto y el uso que estas le den. Debido a que su consumo es sinónimo de actividad, de transformación y progreso; siempre y cuando esté ajustado a las necesidades y trate de aprovechar al máximo las posibilidades que se pueden obtener de la energía, serán necesarias auditorías o capacitaciones programadas periódicamente con el fin de obtener un correcto funcionamiento de las tecnologías energéticas.

3.4.6. MATERIALES Y RECURSOS

Para este criterio lo que se busca es optimizar el uso de los materiales aumentar la demanda de productos ambientalmente preferibles o componentes de construcción que se extraen, procesan y fabrican dentro de la región, también reducir la generación de residuos a un nivel por debajo de la norma de la industria.

Primero que todo reducir la cantidad de materiales aplicados mediante el uso de materiales reciclados o reutilizados, impulsar el empleo de materiales con el mínimo impacto medioambiental, disminuir y ejecutar respectivamente los residuos generados.

En la etapa de diseño de un proyecto para garantizar un ahorro en el consumo de energía se debe generar la reutilización de las edificaciones y de los materiales de construcción.

Cuando llega el tiempo de elegir los materiales de construcción que sean procedentes de fuentes alternativas y/o productos en sectores cercanos a la construcción de un proyecto, todo esto ayuda a estimular la economía local y reducir los costos incorporados al transporte de materiales, la prioridad por materiales de fácil cambio, disminuye el consumo de recursos naturales que no prestan con esta misma cualidad, y adquiere la capacidad de tener un ciclo de producción de menor duración con relación a la vida útil de los mismos.

Al momento de ejecutar la construcción es importante tener en cuenta diferentes aspectos que sean de beneficio como elementos que sean fácilmente reemplazadas en la naturaleza.

La madera tropical se origina de lugares con climas tropicales o ecuatoriales, su mayor importancia es que pueden resistir a la intemperie, siendo así muy deseadas para la elaboración de muebles y construcciones dirigidos para resistir el exceso del tiempo, es un material duro y duradero llegando a ser más económico que maderas comparables en calidad pero de especies locales.

Se utilizará madera tropical maciza para la construcción de puertas, se obtienen del tronco, este tipo de piezas son naturales, sin tratamiento, de gran calidad. Los

materiales que ya no se utilizan y son generados en una obra, como los residuos de construcción y demolición (RCD) se someten a actividades de recuperación, reutilización y reciclado. RCD abarca a cualquier residuo que se produzca en una obra de construcción y demolición, siendo así enfocado en residuos como son el concreto, ladrillos, tejas, materiales cerámicas, madera, vidrio y plástico, mezclas bituminosas, metales (incluidas sus aleaciones), tierra, piedras, lodos de drenaje, materiales de construcción a partir de yeso. Quedan descartados todo tipo de materiales como tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, residuos generados en las obras de construcción, demolición ordenada como peligrosas, y los generados en las industrias extractivas.

Para el buen control y manejo de los residuos es importante que el personal de la obra esté al tanto de la manipulación de los residuos, disponer de un directorio de compradores o vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la obra, decisión para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra, antes de optar por usar materiales procedentes de otras obras.

Para obtener ahorros durante la construcción, la madera de demolición puede generarla. De ella se puede conseguir elementos estructurales de alta calidad, como vigas de roble procedentes de remotas construcciones, se pueden fabricar muebles reciclados para la utilización de diversos elementos tanto estructurales como no estructurales, revestimiento de fachadas, pisos y techos.

Para la construcción se realizara una cantidad de pasos a seguir como una excavación, la elaboración, reparación y mantenimiento, reconstrucción y rehabilitación, con los adecuados materiales como la tierra, el hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, materiales cerámicos, plásticos, materiales no féreos, suelo, roca, gran parte se reutilizan, como los recortes, los materiales rechazados por su inadecuada calidad, roturas por deficiente manipulación y residuos.

3.4.7. CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

Con el correcto manejo de la calidad ambiental interior se asegura el confort de los ocupantes de la edificación, el cual proporciona en cierta medida, una conexión con el ambiente exterior. Los objetivos de la sostenibilidad en la mejora de la calidad del aire interior se obtienen mediante la reducción de la creación y exposición de contaminantes.

Debido al clima de Bucaramanga, no se necesitan de calefacciones o de chimeneas, el cual son típicas para climas fríos o lugares con estaciones. Se instalará estufas que funcionen con gas natural, cumpliendo con los requisitos de seguridad establecidos por la autoridad competente.

Al mismo tiempo se debe reducir la exposición de los propietarios a los contaminantes interiores ventilando con aire exterior, por lo que es necesario el uso de ventanales o varias ventanas puestas estratégicamente en toda la casa con el fin de tener aire fresco durante el día. Por esta razón es necesario instalarlas en cocinas y baños; algunas alternativas para la ventilación de estos espacios son sensores de movimiento, control automático de humedad, un temporizador automático que opere el extractor por un intervalo de tiempo después que se haya desocupado el lugar o un extractor de aire de funcionamiento continuo; pero esto requiere de un presupuesto un mayor, por lo que no es recomendable utilizarlo para VIS.

Continuando con la ventilación de la casa, se deben poner rejillas que permitan el regreso del flujo del aire, por lo que estarían ubicadas en los lugares que den con el exterior y/o en cada habitación. Una vez terminada la etapa de construcción se debe limpiar todo el área y dejar que fluya el aire, de tal forma que elimine cualquier contaminante que haya en el ambiente.

Por otro lado está el diseño de garajes y por lo tanto el flujo de aire por este, debido a que se trata de un proyecto para comunidades de bajos recursos, no se diseña este tipo de espacios proporcionando un puntaje alto de inmediato en cuanto a la certificación.

En otro orden de ideas, son pocos los lugares en que se utilizará pintura, por lo que se reduce el uso de materiales malignos a la atmósfera, y en donde se requiera se implementará con baja emisión de VOC.

En última instancia se debe aclarar que los criterios de certificación LEED son hechos en EE. UU. Por lo tanto hay algunos aspectos que no aplican en la región, tal es el caso de los contaminantes que hay en suelo o el tipo de construcción que se utiliza, en consecuencia no se tienen en cuenta.

3.4.8. CONCIENCIA Y EDUCACIÓN

Promover el conocimiento público sobre LEED for Homes mediante la realización una publicidad o participar en una feria de la construcción verde, publicar un sitio web con un mínimo de dos páginas que proporciona información detallada sobre las características y beneficios de los hogares LEED, generar un artículo de prensa.

Mantener el rendimiento de la casa, educando a los ocupantes(es decir, el dueño de casa o inquilinos) sobre las operaciones y el mantenimiento de las características LEED de la casa y el equipo, educando al administrador del edificio sobre las operaciones y el mantenimiento de las características LEED de la casa y el equipo.

Realizar una formación para compradores de vivienda del grupo que incluye la discusión de los elementos necesarios en las operaciones de los ocupantes y el

manual de mantenimiento, incluyendo información sobre el uso eficiente de los recursos, el uso apropiado de las medidas y el mantenimiento adecuado de las medidas y sistemas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para poder establecer el resultado sobre la certificación, se tuvo que valorar cada criterio con un puntaje de acuerdo al cumplimiento de los parámetros establecidos, a continuación se explica la calificación obtenida en cada uno de estos.

En primer lugar se tuvo en cuenta el ítem de ubicación y vinculación, donde el criterio de selección del sitio obtiene un puntaje de dos (2) sobre dos (2) posible, debido a que no se hará el proyecto sobre suelos únicos o donde hayan especies en vía de extinción o donde es considerado un parque natural.

En el ítem de ubicación preferida, debido a que el criterio de relleno obtiene una puntuación de dos (2) sobre dos (2) posibles no se puede optar o considerar el hecho de ganar puntos en el criterio de desarrollo borde el cual obtiene una puntuación de cero (0) sobre uno (1) posible, tal y como se expone en las normas LEED. Como se tiene en cuenta el plan de ordenamiento territorial, el proyecto estará ubicado en zonas donde el lote tenga fronteras con tierras desarrolladas previamente, y por esto se podrían encontrar diferentes recursos comunitarios, tales como droguerías, colegios, CAI, zonas de esparcimiento, estaciones de transporte público, bancos, entre otros, obteniendo una calificación de uno (1) sobre uno (1) posible; debido a que no se sabe con exactitud las cantidad de estos recursos comunitarios, se puso una calificación de cero (0) en los criterios 5.2 y 5.3.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 4. Puntuación ubicación y vinculación

Ubicación y vinculación (LL)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
2. Selección del sitio	2. Selección del sitio	2	2
3. Ubicación preferida	3.1. Desarrollo borde	1	0
	3.2. Relleno	2	2
	3.3. Desarrollo previo	1	1
4. Infraestructura	4. Infraestructura existente	1	0
5. Recursos comunitarios	5.1. Recursos comunitarios básicos	1	1
	5.2. Extensos recursos comunitarios	2	0
	5.3. Recursos comunitarios excepcionales	3	0
6. Acceso a espacios abiertos	6. Acceso a espacios abiertos	1	1
<i>Subtotal de la categoría LL:</i>		10	7

Fuente [Autores].

En segunda medida se encuentra el ítem de sitios sostenibles. Para este aspecto el control de erosión y la no invasión de plantas es un prerrequisito, haciéndose cumplir mediante el almacenamiento y protección del suelo contra la erosión superior perturbada, el control de la trayectoria y la velocidad de la escorrentía con vallas de limo y/o medidas comparables, la protección de las entradas en el sitio de drenaje pluvial, arroyos y lagos con balas de paja, vallas limo, sacos de cieno, filtros de roca, y/o medidas similares. Para la segunda instancia se dieron a conocer las plantas invasoras de la región (como se mostró en la tabla 2) absteniéndose de utilizarlas, debido a todo esto se asegura que estos requisitos se cumplen.

Para la minimización del área afectada se elabora un plan de conservación de plantas con zonas de "no-disturbio" el cual deben estar claramente delineadas en los diseños y en el lote, también se deja al menos el 40 % del área edificable inalterada; por lo que se obtiene la puntuación máxima de uno (1).

Mediante la limitación del césped convencional, se asegura el uso de plantas tolerantes a la sequía, aunque no se podría implementar en gran medida debido al costo que genera al proyecto, por estas razones el criterio 2.3 obtiene una puntuación de dos (2) sobre tres (3) posibles y el 2.4 un puntaje de dos (2) sobre uno (1) posible. Asimismo la demanda de riego es reducida por la implementación de este tipo de plantas, debido a que no es necesario un constante riego para su supervivencia. Debido al uso de toda la vegetación mencionada, se generan grandes espacios donde el efecto de isla de calor es poco, por esto en el criterio 3 se obtiene la calificación máxima (1).

Por otra parte se tiene en cuenta la permeabilidad del lote, el cual cuenta con grandes zonas de césped (anteriormente mencionadas), fauna, pavimentos y espacios peatonales permeables, aunque no con porcentaje alto teniendo en cuenta el espacio construido, obteniendo un puntaje de dos (2) sobre cuatro (4) posibles. En el mismo orden de ideas manejará la escorrentía del techo con una leve inclinación y canaletas para su respectivo drenaje y su posible reutilización en el riego de la capa vegetativa; debido a que no se implementa medidas costosas como la instalación de techos verdes, solo consigue un (1) punto de dos (2) posibles.

En última instancia se tiene en cuenta el desarrollo compacto del proyecto, es decir la densidad poblacional sobre terreno construido; debido a que se trata de viviendas de interés social, se requiere de pequeñas áreas construidas para gran cantidad de gente sin llegar al punto de incomodidad por espacios pequeños o hacinamientos, es por esto que obtiene el puntaje máximo en los dos primeros criterios y un puntaje de tres (3) sobre cuatro (4) posibles en la parte de “densidad muy alta”.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 5. Puntuación sitios sostenibles

Sitios sostenibles (SS)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido	
1. Administración del sitio	1.1. Control de erosión durante la construcción	Prerequisito		
	1.2. Minimizar el área afectada del sitio	1	1	
2. Paisajismo	2.1. No invasión de plantas	Prerequisito		
	2.2. Diseño básico del paisaje	2	2	
	2.3. Césped convencional limitado	3	2	
	2.4. Plantas tolerantes a la sequía	2	1	
	2.5. Reducir la demanda global de riego por lo menos 20 %	6	2	
3. Efectos locales de islas de calor	3. Reducir los efectos locales de islas de calor	1	1	
4. Manejo de aguas superficiales	4.1. Lote permeable	4	2	
	4.2. Control de erosión permanente	1	1	
	4.3. Gestión de la escorrentía del techo	2	1	
5. Control no tóxico de plagas	5. Alternativas de control de plagas	2	1	
6. Desarrollo compacto	6.1. Densidad moderada	2	2	
	6.2. Densidad alta	3	3	
	6.3. Densidad muy alta	4	3	
		<i>Subtotal de la categoría SS:</i>	22	15

Fuente [Autores].

En tercera instancia se tiene en cuenta la eficiencia del agua Este ítem se divide en tres (3) sub-ítems y que cada uno de ellos tiene unos criterios por la que adquieren unos puntajes máximos y obtenidos.

- El primer criterio corresponde al sistema de recolección de agua lluvia en la que el puntaje máximo establecido es de cuatro (4) y el obtenido es de dos (2), y el segundo criterio es de sistema de recolección de aguas grises que el puntaje máximo es de uno (1) y el obtenido es uno (1), esto es debido a que la recolección de estos tipos de agua necesitan de permisos

especiales, también una buena calidad de agua en la que cumpla con las normas locales, teniendo el mejor control para poder utilizarla en cualquier aplicación que se necesite agua dulce limpia que no sea potable, menos para beber, cocinar o lavar.

- El tercer criterio es el uso del sistema de agua reciclada municipal en la que le puntaje mayor es de tres (3) y el obtenido es uno (1), dado que con el ahorro de agua permita economizar y así mejorar la calidad de vida, aunque es una vivienda de interés social que carece de muchos recursos, realizarlos poco a poco por medio de redes de distribución de las viviendas y así poder obtener el agua reciclada.
- El cuarto criterio es el sistema de alta eficiencia de riego cuyo puntaje máximo es de tres (3) y el obtenido es uno (1), el quinto criterio que es inspección de terceros con un puntaje máximo de uno (1) y obtenido es cero (0), esto es debido a que no se puede contar con la calificación de personas expertas en el tema.
- El sexto criterio es reducir la demanda de riego por lo menos un 45% cuyo puntaje máximo es de cuatro (4) y el obtenido es cero (0), el séptimo criterio es instalaciones de alta eficiencia y accesorios, donde su puntaje máximo es de tres (3) y el obtenido es cero (0), no tienen puntuación ya que los materiales a usar son de alto costo por lo que no sirve en una vivienda de interés social, debido a que se necesita de economía.
- El octavo criterio es accesorios de muy alta eficiencia donde el puntaje máximo es seis (6) y el obtenido es de tres (3), usando válvulas para la ducha de bajo flujo, sanitario de consumo bajo grifos de reducción.

El total de la puntuación para la eficiencia de agua alcanza una calificación de ocho (8) sobre 15 posibles.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 6. Puntuación eficiencia del agua

Eficiencia del agua (WE)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1. Reutilización del agua	1.1. Sistema de recolección de agua lluvia	4	2
	1.2. Sistema de recolección de aguas grises	1	1
	1.3. Uso del sistema de agua reciclada municipal	3	1
2. Sistema de riego	2.1. Sistema de alta eficiencia de riego	3	1
	2.2. Inspección de terceros	1	0
	2.3. Reducir la demanda de riego por lo menos un 45 %	4	0
3. Uso de agua en interiores	3.1. Instalaciones de alta eficiencia y accesorios	3	0
	3.2. Accesorios de muy alta eficiencia	6	3
<i>Subtotal de la categoría WE:</i>		15	7

Fuente [Autores].

Para el ítem de conciencia y educación, se divide en dos (2) sub-ítems y que cada uno tiene criterios específicos con sus puntajes asignados.

- El primer criterio es formación de operaciones básicas, la cual es un prerrequisito, el segundo criterio es mejora de la formación con un máximo punto de uno (1) y obtenido uno (1), el tercer criterio es conciencia pública con un puntaje máximo de uno (1) y obtenido uno (1), y el cuarto criterio que es educación del administrador del edificio, la cual su puntaje son los requeridos debido a que es de gran importancia el promover el conocimiento público sobre LEED for homes por medio de publicidad, ferias de construcción, folletos, charlas para darle un mayor conocimiento y educación a las personas que ocuparan la vivienda, todo respecto a labores como mantenimientos, operaciones, características.

El total de la puntuación para conciencia y educación alcanza una calificación de tres (3) sobre tres (3) posibles.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 7. Puntuación conciencia y educación

Conciencia y educación (AE)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1. Educación del propietario o arrendatario	1.1. Formación de operaciones básicas	Prerequisito	
	1.2. Mejora de la formación	1	1
	1.3. Conciencia pública	1	1
2. Educación del administrador del edificio	2. Educación del administrador del edificio	1	1
<i>Subtotal de la categoría AE:</i>		3	3

Fuente [Autores].

Dando continuación a los ítems exigidos, el próximo a explicar es energía y atmósfera, dando comienzo por los aislantes utilizados en el proyecto, el cual únicamente cumple con el prerequisite establecido de aislamiento básico, debido a que se utilizarán aislantes solares comunes, económicos y sin alguna certificación por terceros. Es decir, el criterio de aislamiento mejorado obtiene una puntuación de cero (0) sobre dos (2) posibles.

En el ítem de infiltración del aire las fugas envolventes reducidas es un prerequisite, mientras que las distribución de pérdidas muy reducidas y pérdidas de distribución mínimas obtienen un puntaje de cero (0) sobre dos (2) y tres (3) posibles, respectivamente, debido a que debe ser probada por certificadores de energía.

El ítem de ventanas se relaciona con el sistema de distribución de calefacción y refrigeración, en la medida que aunque hay ventanas dejando pasar aire fresco no es necesario un sistema de ventilación por medio de ductos, por esto es que los

prerrequisitos de estas dos se cumplen. Por otro lado las otras no obtienen un puntaje debido por un lado no se tienen las ventanas suficientes para abastecer de corrientes de aire en toda la casa y por otro lado no se recomienda utilizar aparatos que sirvan para la calefacción del lugar utilizando el aire exterior debido a su costo y a la mala utilización que se le daría.

Teniendo las tuberías de agua caliente aisladas, se podrá evitar pérdidas de calor obteniendo un puntaje de dos (2) sobre dos (posibles); y considerando el clima típico de Bucaramanga, no es necesario implementar un eficiente equipamiento doméstico de estas aguas, es por esto que la calificación del criterio 6.3 es de cero (0).

En la parte de iluminación se cumple con el prerrequisito y se obtiene un puntaje de uno (1) sobre uno (1) posible en cuanto a la iluminación mejorada, teniendo en cuenta la implementación y uso de bombillas ahorradoras para interiores (de preferencia tipo led), para exteriores lámparas que funcionen con pequeños paneles solares, y en el caso de lugares comunes sensores de movimientos. Como se mencionó anteriormente se debe implementar ventanas y así se suple la iluminación durante el día, siendo necesaria solo en las noches.

Por otro lado, los electrodomésticos para utilizar deberán ser de alta eficiencia con un ahorro de por lo menos $2/3$ de consumo en comparación de los convencionales. Del mismo modo, las instalaciones de duchas de bajo consumo de agua tienen un ahorro de agua superior a las utilizadas normalmente, es por esto que mediante estas sencillas medidas se consigue un puntaje de uno (1) sobre dos (2) posibles en alta eficiencia de electrodomésticos. Mientras que el agua de lavadora seguirá el ciclo normal y convencional de todas las casas, es decir, no se tendrá un uso eficiente para estas aguas, obteniendo cero (0) sobre uno (1) posible.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 8. Puntuación energía y atmósfera

Energía y atmósfera (EA)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
2. Aislamiento	2.1. Aislamiento básico	Prerequisito	
	2.2. Aislamiento mejorado	2	0
3. Infiltración del aire	3.1. Fugas envolvente reducidas	Prerequisito	
	3.2. Distribución de pérdidas muy reducidas	2	0
	3.3. Pérdidas de distribución mínimas	3	0
4. Ventanas	4.1. Buenas ventanas	Prerequisito	
	4.2. Ventanas mejoradas	2	1
	4.3. Ventanas excepcionales	3	0
5. Sistema de distribución de calefacción y refrigeración	5.1. Reducidas pérdidas de distribución	Prerequisito	
	5.2. Muy reducidas pérdidas de distribución	2	1
	5.3. Mínimas pérdidas de distribución	3	0
6. Equipos de calefacción y refrigeración	6.1. Buen diseño e instalación de climatización	Prerequisito	
	6.2. Alta eficiencia de climatización	2	1
	6.3. Muy alta eficiencia de climatización	4	0
7. Calentamiento del agua	7.1. Eficiente distribución del agua caliente	2	2
	7.2. Aislamiento de tuberías	1	1
	7.3. Eficiente equipamiento doméstico del agua caliente	3	0
8. Iluminación	8.1. Luces de "Energy Star"	Prerequisito	
	8.2. Iluminación mejorada	2	1
	8.3. Paquete de iluminación avanzada	3	0
9. Electrodomésticos	9.1. Alta eficiencia de electrodomésticos	2	1
	9.2. Uso eficiente del agua de la lavadora	1	0
10. Energía renovable	10. Sistema de energía renovable	10	0
11. Gestión residencial de refrigerantes	11.1. Prueba de carga de refrigerante	Prerequisito	
	11.2. Apropiaada ventilación de refrigerantes	1	0
<i>Subtotal de la categoría EA:</i>		38	8

Fuente [Autores].

Este otro ítem que es de igual importancia que los otros, la cual es materiales y recursos, se divide en 3 sub-ítems y en ellas unos criterios con sus respectivas puntuaciones.

- El primer criterio se llama límite de factor de desperdicio para enmarcar donde, es un prerequisite que cumple de acuerdo a las necesidades de construcción de la vivienda, en un sitio adecuado, rentable de diseño verde, promoviendo la durabilidad, con un alto rendimiento.
- El segundo criterio son documentos de formación detallada, con un puntaje máximo de uno (1) y obtenido uno (1), cumple por medio de la creación de planos o ámbito de trabajo, detalles de planos adecuados y lugares concretos, con los tamaños en toda la estructura de los pisos, paredes, techo, y espaciamento.
- En el criterio tres (3) que es, lista detallada de corte y madera solicitada donde el puntaje máximo es de uno (1) y el obtenido es uno (1), dado porque a la hora de realizar una construcción, es de gran importancia conocer cuáles son los materiales específicos como la madera a utilizar que sean tanto económicas como ecológicas, los materiales reciclados o reutilizados, con el mínimo impacto medioambiental.
- En los criterios de formación eficiente, de productos ambientales preferibles y de reducción de residuos de la construcción, se obtiene un puntaje de cero (0) sobre tres (3), cero (0) sobre ocho (8) y cero (0) sobre tres (3) respectivamente, no obtienen calificación debido a que hay materiales que son difíciles de conseguir, no se encuentran en nuestro país o lugar donde se realizará la construcción, como materiales costosos y que en otros criterios ya se han mencionado y se utilizarán.
- El quinto criterio es fabricación fuera del sitio, donde el puntaje máximo es de cuatro (4) y el obtenido es tres (3), siendo así los materiales de construcción procedentes de fuentes alternativas y/o productos en sectores cercanos a la construcción de un proyecto, ayudando a estimar la economía local y reducir los costos incorporadas al transporte de material.
- El sexto criterio es madera tropical certificada, donde se cumple el prerequisite, siendo la madera tropical importante para la elaboración de

muebles, puertas, y construcciones donde resista el exceso del tiempo, siendo más económica que otras maderas.

- El octavo criterio es planificación de la gestión de residuos de construcción donde cumple el prerrequisito, debido a las investigaciones y documentos locales para el reciclaje, y la reutilización.

El total de la puntuación para materiales y recursos alcanza una calificación de tres (3) sobre 16 posibles.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 9. Puntuación de materiales y recursos.

Materiales y recursos (MR)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1. Formación de material eficiente	1.1. Límite de factor de desperdicio para enmarcar	Prerrequisito	
	1.2. Documentos de formación detallado	1	1
	1.3. Lista detallada de corte y madera solicitada	1	1
	1.4. Formación eficiente	3	0
	1.5. Fabricación fuera de sitio	4	3
2. Productos ambientalmente preferibles	2.1. Madera tropical certificada	Prerrequisito	
	2.2. Productos ambientalmente preferibles	8	0
3. Gestión de residuos	3.1. Planificación de la gestión de residuos de construcción	Prerrequisito	
	3.2. Reducción de residuos de la construcción	3	0
<i>Subtotal de la categoría MR:</i>		16	3

Fuente [Autores].

Para este criterio de innovación y diseño de operaciones, se dividen en tres (3) sub-ítems importantes en la que tiene criterios para el cumplimiento de la certificación y en la cual están calificadas adecuadamente.

- El primer criterio es evaluación preliminar, donde cumple el prerrequisito, realizando una reunión preliminar, con la participación del proveedor y miembros clave del equipo del proyecto, creando un plan de acción.
- El segundo criterio es equipo de proyecto integrado, cuyo puntaje máximo es uno (1) y el obtenido es uno (1), dado por incluir a los miembros del equipo, además del constructor y evaluador verde.
- Para los siguientes criterios el puntaje obtenido es de cero (0) sobre uno (1) posible: profesional acreditado con respecto a LEED for homes, orientación del edificio para el diseño solar y la verificación de la gestión de durabilidad por terceros. En cuanto a los criterios de innovación no se asumió ningún punto debido a que es necesario enviar el diseño dando una leve descripción de este y qué nuevos aspectos ofrece, siendo la USGC la encargada de determinar esta puntuación.
- El cuarto criterio es taller de diseño donde tiene un puntaje uno (1) de uno (1) posible, por cuanto se lleva a cabo un taller para integrar las estrategias verdes en los aspectos del diseño del edificio.
- El sexto criterio que es planificación de durabilidad, es prerrequisito, cumple de acuerdo al desarrollo de medidas específicas para responder cuestiones, identificar e incorporar medidas de control, establecer formularios de evaluación de riesgos.
- El séptimo criterio es gestión de durabilidad, es prerrequisito, para eso es importante tener un proceso de gestión de calidad para garantizar la instalación de las medidas de durabilidad.

El total de la puntuación para innovación y diseño de operación alcanza una calificación de 2 sobre 11 posibles.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 10. Puntuación de innovación y diseño de operación

Innovación y diseño de operación (ID)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1. Planificación del proyecto integrado	1.1. Evaluación preliminar	Prerequisito	
	1.2. Equipo de proyecto integrado	1	1
	1.3. Profesional acreditado con respecto a LEED for Homes	1	0
	1.4. Taller de diseño	1	1
	1.5. Orientación del edificio para el diseño solar	1	0
2. Proceso de gestión de la durabilidad	2.1. Planificación de durabilidad	Prerequisito	
	2.2. Gestión de durabilidad	Prerequisito	
	2.3. Verificación de a gestión de durabilidad por terceros	3	0
3. Diseño innovador o regional	3.1. Innovación # 1	1	0
	3.2. Innovación # 2	1	0
	3.3. Innovación # 3	1	0
	3.4. Innovación # 4	1	0
<i>Subtotal de la categoría ID:</i>		11	2

Fuente [Autores].

Como último ítem exigido está la calidad ambiental interior, el cual en primera instancia tiene en cuenta la ventilación de combustión, debido a que Bucaramanga no existe la cultura de chimeneas en las casas, cumple con el prerrequisito, mientras que en el criterio de medidas mejoradas de ventilación de combustión se tiene en cuenta la estufa a gas, el cual cuenta con las medidas de seguridad necesarias y establecidas por la entidad correspondiente, recibiendo un puntaje de uno (1) sobre dos (2) posibles.

En cuanto al control de humedad no se implementará equipos de deshumidificación como dice las requisitos LEED, por lo cual obtiene un puntaje de cero (0) sobre uno (1) posible. Continuando con la ventilación del aire exterior el prerrequisito se cumple por las ventanas establecidas, creando corrientes de aire dentro de la casa. A pesar de esta solución, se exige una ventilación del aire exterior mejorada y pruebas de rendimiento por terceros, el cual refiriéndose a casas para personas con bajos recursos no es posible o recomendable hacer

ductos de ventilación para el hogar, es por esto que ambos criterios obtienen una puntuación de cero (0).

Por otro lado se debe tener en cuenta el escape local, el cual solo cumple con el prerrequisito básico, debido a que se implementan medidas de ventilación en la cocina y baños a través de rejillas y no medidas más avanzadas como sensores de movimiento, controlador automático de la humedad, ventilador automático para una mejor ventilación o un ventilador continuo en la operación, el cual son medidas necesarias para obtener algún puntaje en el criterio 5.2 y 5.3.

En los criterios de control de contaminantes en interiores durante la construcción y ocupación anterior del enjuague se obtiene una puntuación de uno (1) sobre uno (1) posible, debido a que no se implementan ductos o rejillas de ventilación en el proyecto y una vez terminado se deja circular aire manteniendo ventanas y puertas abiertas durante, por lo menos, 48 horas. Mientras que en el control de contaminantes interior obtiene uno (1) de dos (2) puntos posibles debido a que no se implementan espacios en la entrada que estén separados de la puerta principal para la limpieza antes de su ingreso.

En última instancia no se instalarán o diseñarán garajes por lo que en el criterio de garaje independiente o sin garaje se obtiene una puntuación de tres (3) sobre tres puntos posibles.

A continuación se ilustra mediante una tabla los puntajes obtenidos con respecto a los puntajes máximos establecidos por LEED.

Tabla 11. Puntuación calidad ambiental interior

Calidad ambiental interior (EQ)		Puntaje máximo	Puntaje obtenido
2. Ventilación de combustión	2.1. Medidas de ventilación de combustión básico	Prerequisito	
	2.2. Medidas mejoradas de ventilación de combustión	2	1
3. Control de humedad	3. Control de la carga de humedad	1	0
4. Ventilación del aire exterior	4.1. Ventilación del aire exterior básica	Prerequisito	
	4.2. Ventilación del aire exterior mejorada	2	0
	4.3. Pruebas de rendimiento por terceros	1	0
5. Escape local	5.1. Escape local básico	Prerequisito	
	5.2. Escape local mejorado	1	0
	5.3. Pruebas de rendimientos por terceros	1	0
6. Distribución del espacio de calefacción y refrigeración	6.1. Cálculo de la carga habitación por habitación	Prerequisito	
	6.2. Regreso del flujo del aire	1	1
	6.3. Pruebas de rendimientos por terceros	2	0
7. Filtración del aire	7.1. Buenos filtros	Prerequisito	
	7.2. Mejores filtros	1	0
	7.3. Excelentes filtros	2	0
8. Control de contaminantes	8.1. Control de contaminantes en interiores durante la construcción	1	1
	8.2. Control de contaminantes interior	2	1
	8.3. Ocupación anterior del enjuague	1	1
9. Protección de radón	9.1. Construcción resistente al radón en zonas de alto riesgo	Prerequisito	
	9.2. Construcción resistente al radón en zonas de riesgo moderado	1	1
10. Protección de contaminantes en el garaje	10.1. Sin climatización en el garaje	Prerequisito	
	10.2. Minimizar los contaminantes de garaje	2	0
	10.3. Extractor de aire en el garaje	1	0
	10.4. Garaje independiente o sin garaje	3	3
<i>Subtotal de la categoría EQ:</i>		21	9

Fuente [Autores].

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las propuestas realizadas y los parámetros de calificación LEED, se dieron puntajes estimados a cada uno de los criterios establecidos, el cual se obtuvo la clasificación categoría “certificado”, es decir, la certificación básica con un total de 54 puntos estando en el rango de 45-59.

La calidad de vida de las personas es un requisito a la hora de la planeación de cualquier proyecto, sin dejar a un lado las conexiones que se presentan de manera indirecta con los elementos arquitectónicos, la eficiencia del agua y la energía, el diseño de la iluminación, el ambiente interior y, como un aspecto de gran importancia, la vegetación, debido a que es uno de los componentes más afectados en los procesos de urbanización y/o construcción. Es por esto que se debe manejar una armonía al respetar las normas ambientales, tanto las establecidas por la certificación LEED en el proceso de diseño y construcción, como las que establecen las entidades de la región.

A pesar de tener unos criterios de calificación y estructuración, se debe modificar de acuerdo a las normas y propiedades físicas de cada región. Es por esto que al tratar de utilizar la certificación LEED para casas, se omite o no aplican muchos aspectos establecidos por la entidad debido a que no son propios de Bucaramanga. Además se debe abstener de implementar diversos equipos que ayudan a un mejor rendimiento y por ende, a una mejora en la calidad de vida, debido a sus altos costos, ocasionando que ya no sean viviendas para personas de escasos recursos.

Las ventajas de usar la certificación LEED, es que con ideas pequeñas y colaboración de todos se puede llegar a un ahorro económico para los propietarios a mediano y largo plazo, manifestándose en el ahorro de los recursos básicos en

sus cuentas mensuales. También está la creación de una nueva era donde todos son responsables por el bienestar del medio ambiente, creando conciencia y el querer hacer mejor las cosas.

Se debe tener en cuenta el diseño de un desnivel en el techo con drenajes para la recolección de aguas lluvias, con el fin de reutilizar el agua para el riego de las plantas, ayudando de manera indirecta en la disminución de los efectos de islas de calor, de escorrentía y del uso del agua potable.

Instalar válvulas compensadoras para las duchas, con el fin de generar una mínima presión para el suministro del flujo, ayudando en la reducción del consumo del agua.

Reemplazar sanitarios convencionales por sanitarios de bajo flujo el cual ayudan a reducir 1,6 galones por vaciado.

Es necesaria la reutilización de las aguas grises de las duchas para el llenado de los inodoros, y de esta manera disminuir el uso del agua potable.

Utilizando maderas tropicales maciza para la construcción de puertas, se asegura una mayor durabilidad, una resistencia a la intemperie, un fácil acceso y bajos costos.

No es necesario un mantenimiento constante ni costoso de las zonas verdes, debido a la implementación de árboles, arbustos, césped, entre otras, propias de la región.

RECOMENDACIONES

Para una mayor confiabilidad o precisión en los resultados, se recomienda estudiar cada criterio de la certificación por aparte y así profundizar cada uno de estos, asegurando el puntaje más alto posible en la calificación.

En caso de querer acreditar algún proyecto, se recomienda buscar la ayuda de terceros, profesionales en el tema de la certificación, debido a que los valores están sujetos a las consideraciones de los autores.

Para un mayor impacto de la sociedad en el ambiente, es recomendable optar o guiarse por las diversas normas de las certificaciones que LEED ofrece, no solo para casas, también para nuevas construcciones, grandes remodelaciones y los diferentes proyectos que se puedan presentar.

Como una manera de implementación del proyecto a corto plazo se recomiendan socializaciones del tema a los actores que tengan que ver en la participación de planes de vivienda de interés social y el medio ambiente.

La certificación LEED como impulsora de mejoramiento del medio ambiente, sea acogido como política de estado o líneas a seguir para la implementación de los planes de vivienda de interés social a futuro.

Se debe revisar el plan de ordenamiento territorial que rige en el momento para poder establecer un lugar que cumpla con la mayor cantidad de puntos posibles. Del mismo modo, en caso que esté en etapa de diseño, poder dar un puntaje en algunos criterios, tal es el caso de “ubicación y vinculación”, en donde se busca cercanía con comunidades existentes y un fácil acceso a servicios públicos y comunitarios.

Se recomienda utilizar rejillas dentro de la vivienda (en los cuartos, los baños y cocina) con el fin de generar un escape local, una mejor ventilación de la vivienda y de algún modo, una mayor iluminación.

Para una mayor optimización de los materiales utilizados y de los desechos que generan las construcciones, se recomienda actividades de recuperación, reciclado y reutilización. Tal es el caso del hormigón reciclado, en donde un porcentaje del agregado grueso corresponde a material reciclado (cabe resaltar que se deben cumplir las normas de seguridad establecidas por las autoridades). Al igual que el vidrio, el cual se emplea como una base para los proyectos viales o puertas divisorias donde no importe que se pueda ver del otro lado, como las divisiones de las duchas en los baños, entre otros.

Para disminución de costos es recomendable utilizar materiales propios de la región, evitando así, un pago extra por envío y reducción del impacto en cuenta al transporte.

Para una mayor eficiencia y ahorro energético es recomendable revisar qué tan viable sería de uso de sensores de movimientos, la implementación de pequeños paneles solares que provea energía a varios hogares, el uso de deshumidificadores, sin que se extralimite del presupuesto establecido para las viviendas de interés social.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARQUITECTOS, CONSTRUCTORES Y CONSULTORES S.A.S. [Citada el 1^o de enero del 2014]. Disponible en web: <<http://acycsas.com/index.php>>

Colombia. Ley 388/1997, de la constitución política de Colombia. Vivienda de Interés Social, capítulo X, artículo 91. Disponible en web: <<http://www.secretariasenado.gov.co>>

Colombia. Ley 1450/2011, de la constitución política de Colombia. Vivienda de Interés Social, capítulo X, artículo 117. Disponible en web: <<http://www.secretariasenado.gov.co>>

Colombia. Ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. Calidad en la vivienda de interés social / Díaz Reyes, Carlos Alberto; Ramírez Luna, Julia Aurora (eds.), aincol (textos). Bogotá, D.C. Guías de asistencia técnica para Vivienda de interés social, No. 1 (2011). [En línea]. [Consultado el 21 de noviembre de 2013]. Disponible en web: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/guias_vivienda_dt/110811_guia_asis_tec_vis_1.pdf>

Colombia. Ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. Los materiales en la construcción de vivienda de interés social / Díaz Reyes, Carlos Alberto; Ramírez luna, Julia Aurora (eds.), aincol (textos). Bogotá, D.C. Colombia: ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial, 2011. 47 p. [Citado el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/ProyectoVISyVIP/Documents/guia_asis_tec_vis_2.pdf>

Ciencias de la tierra y del Medio Ambiente. Repercusiones políticas, económicas y sociales de los problemas ambientales. Desarrollo sostenible. [Citado el 22 de

noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PoIEcSoc/140DesSost.htm#POBLACION>>

Definición de desarrollo sostenible en Colombia. [Citado el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://desarrollomasurbano.com/pais_Colombia_portaf_Definicion+de+desarrollo+sostenible>

El desarrollo sostenible. [Consulta el 22 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscast.htm>>

Ministerio de vivienda. [Citada el 20 noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/SubsidioFamiliar/Paginas/default.aspx>>

SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL. LEED-NC. En: Sistema de clasificación de edificios sostenibles para nueva construcción y grandes remodelaciones. Versión 2.1 (2002). [En línea]. [Consultado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.spaingbc.org/files/leed_nc_rs_v2_1_esp01.pdf>

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. [Citado el 21 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <http://www2.ohchr.org/spanish/about/publications/docs/fs21_sp.htm>

U.S. Green Building Council. [Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/>>

U.S. Green Building Council. [Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/community>>

U.S. Green Building Council.[Citada el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems>>

US. GREEN BUILDING COUNCIL. En: LEED en acción: Lugares y políticas. Informe 2 (2013). [En línea]. [Consultado el 29 de noviembre de 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20Report%202_Places_Policies_103113_Spanish_web_0.pdf>

U.S. Green Building Council. [Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/bdc>>

U.S. Green Building Council.[Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/idc>>

U.S. Green Building Council.[Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/om>>

U.S. Green Building Council.[Citada el 28 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/nd>>


U.S. Green Building Council.[Citada el 29 de noviembre del 2013]. Disponible en web: <<http://www.usgbc.org/leed/homes>>


U.S. Green Building Council. En: LEED for homes rating system. Enero 2008. [En línea]. [Consultado el 20 de diciembre del 2013]. Disponible en web: <http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20for%20Homes%20Rating%20System_updated%20April%202013.pdf>

Vivienda de interés social. [Citada el 20 noviembre del 2013]. Disponible en web:<http://constructoradisconltda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf>

ANEXOS

ANEXO A. PLANO ARQUITECTÓNICO CASA DE DOS PISOS

 <p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BUENOS AIRES BUENOS AIRES INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>TESIS DE GRADO</p> <p>TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONFERENCIAS DE PARTICIPACIÓN LIBRE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS INTERES SOCIAL - U.B.A. UN ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.</p>	<p>Alumno/a: MONICA ANDREA LEON PINTO D. 000751764</p> <p>Director/a: LUIS GABRIEL LOPEZ GOMEZ D. 000164336</p> <p>Director/a: MARC MARGARETHA VECCHI MARGOLIZ</p>	<p>PLANIFICACION ARQUITECTONICAS PRIMERO Y SEGUNDO PISO VIVIENDA VJ.5. TIPO</p>	<p>ESCALA: 1 : 50</p> <p>BUENOS AIRES, ENERO DE 2014</p>	<p>Proyecto desarrollado por la UPB</p> <p>27 años de experiencia en el sector</p> <p>Los planos de este proyecto son propiedad de la UPB y no pueden ser utilizados sin el consentimiento expreso de la UPB.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FECHA:</td> <td>14/01/2014</td> <td>FECHA:</td> <td>14/01/2014</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>05/03/2014</td> <td>FECHA:</td> <td>05/03/2014</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>02/04/2014</td> <td>FECHA:</td> <td>02/04/2014</td> </tr> </table>	FECHA:	14/01/2014	FECHA:	14/01/2014	FECHA:	05/03/2014	FECHA:	05/03/2014	FECHA:	02/04/2014	FECHA:	02/04/2014
FECHA:	14/01/2014	FECHA:	14/01/2014															
FECHA:	05/03/2014	FECHA:	05/03/2014															
FECHA:	02/04/2014	FECHA:	02/04/2014															



CONDICIONES ORIGINALES

VIVIENDA INTERES SOCIAL
CASA 2 PISOS
PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1:50



CONDICIONES ORIGINALES

VIVIENDA INTERES SOCIAL
CASA 2 PISOS
PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1:50

VIVIENDA TIPO (5.00x8.00M)
PLANTAS ARQUITECTONICAS GENERALES
ESCALA 1:50

ANEXO B. PLANO FACHADA FRONTAL



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE BUENARRAMA
BUENARRAMA
INGENIERIA CIVIL**

TESIS DE GRADO
TÍTULO DEL TÍTULO DE GRADO: INGENIERIA CIVIL
CARRERA: INGENIERIA CIVIL
CÓDIGO DEL TÍTULO: 60030301
CÓDIGO DEL CARRERA: 60030301
NOMBRE DEL TÍTULO: INGENIERIA CIVIL
NOMBRE DEL CARRERA: INGENIERIA CIVIL

NOMBRADA
NOMBRADA: ANDREA LEÓN PINTO
CÓDIGO: 000157764

TUTOR
TUTOR: GABRIEL LÓPEZ GÓMEZ
CÓDIGO: 000156508

FECHA DE ENTREGA
FECHA: 03/12/2023

FECHA DE APROBACIÓN
FECHA: 03/12/2023

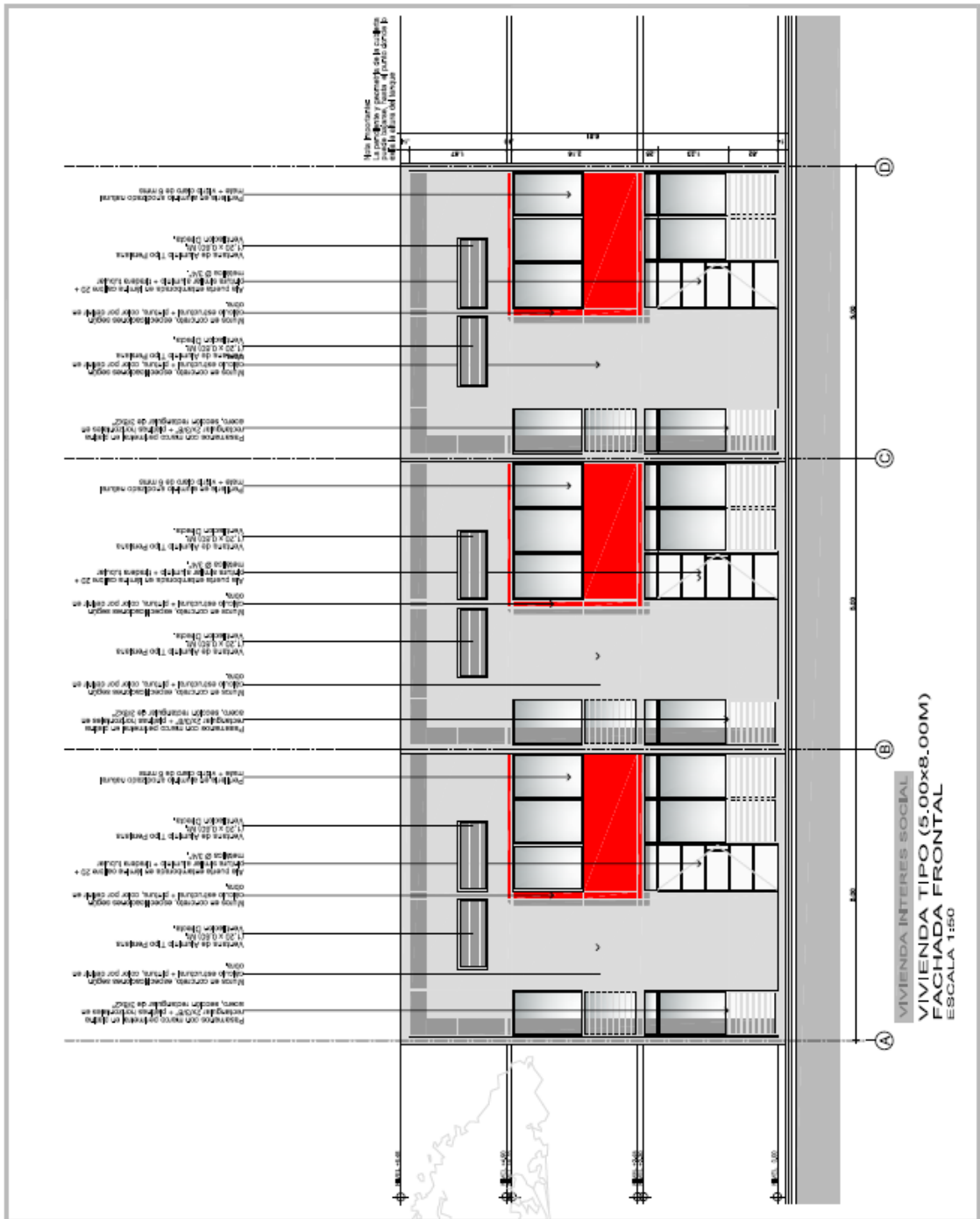
FECHA DE PUBLICACIÓN
FECHA: 03/12/2023

FECHA DE EVALUACIÓN
FECHA: 03/12/2023

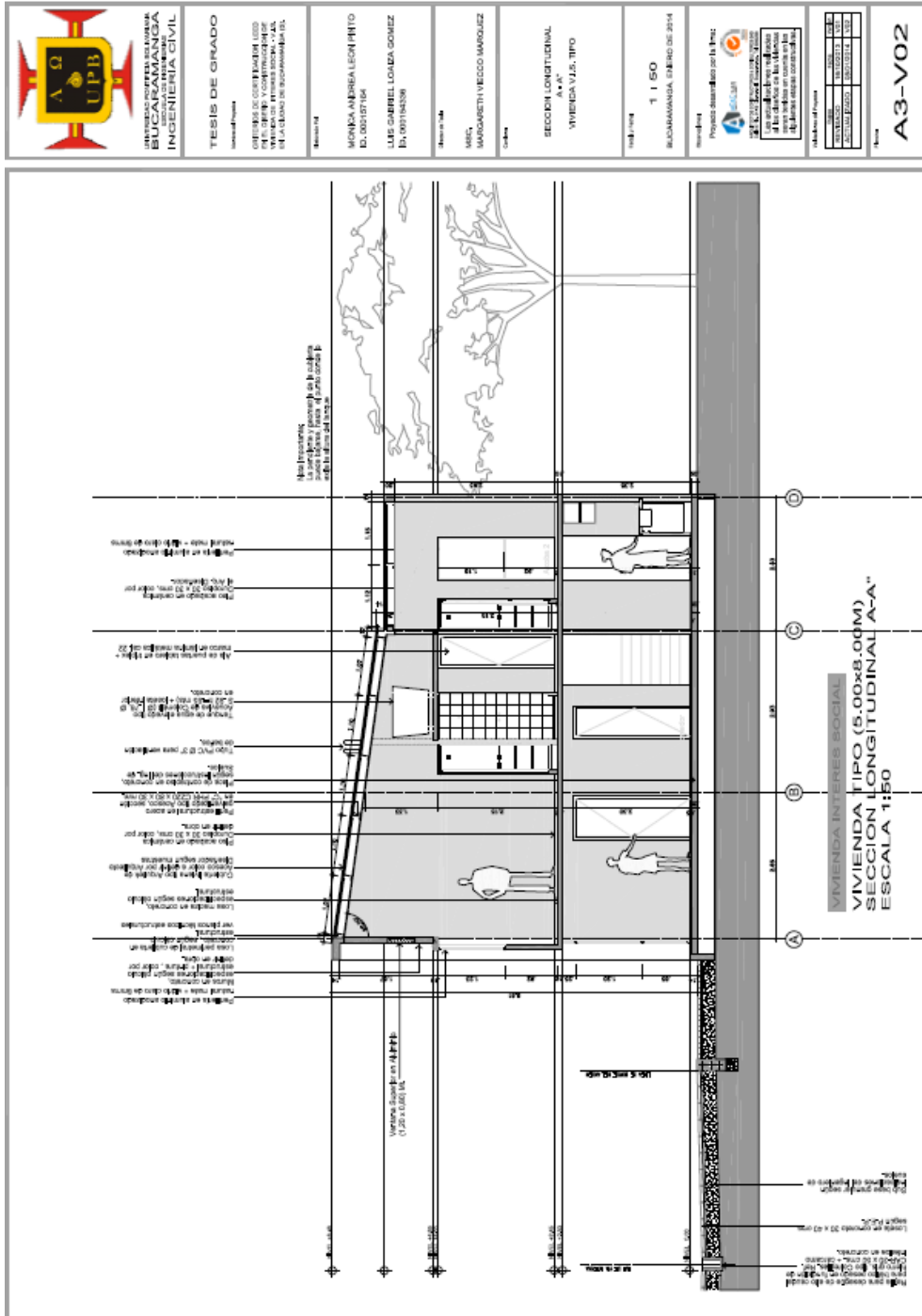
FECHA DE DEFENSA
FECHA: 03/12/2023

FECHA DE GRADUACIÓN
FECHA: 03/12/2023

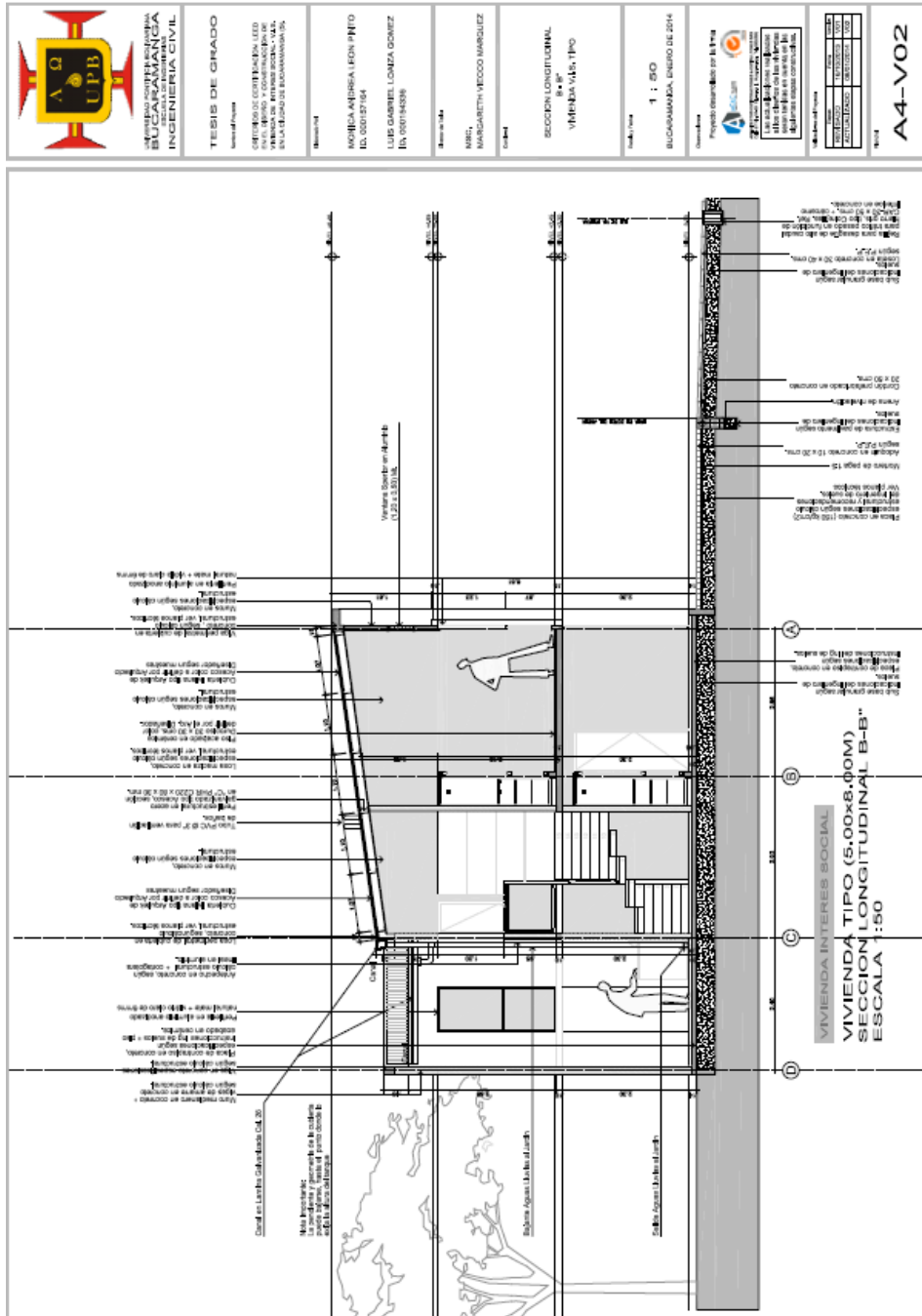
FECHA DE CANCELACIÓN
FECHA: 03/12/2023



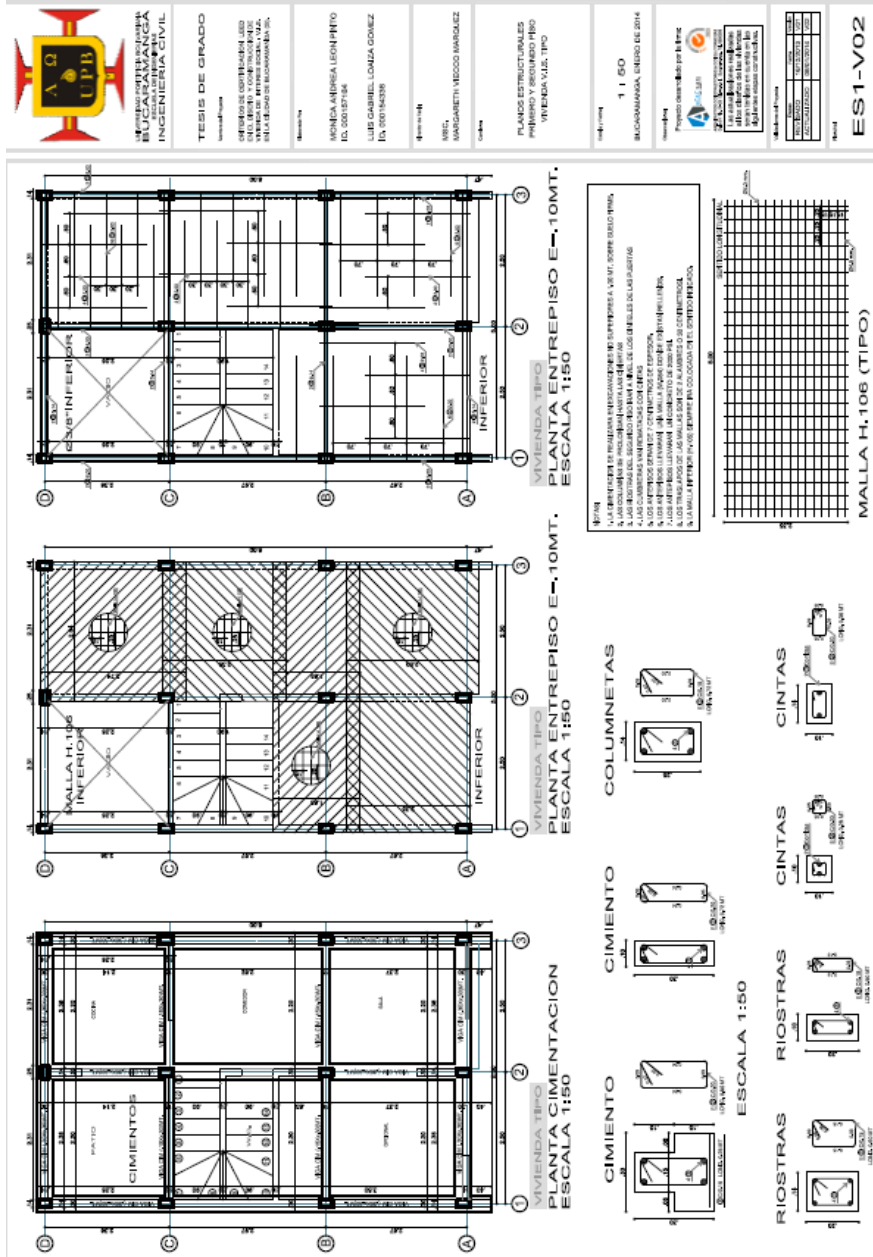
ANEXO C. PLANO SECCIÓN LONGITUDINAL A-A”



ANEXO D. PLANO SECCIÓN LONGITUDINAL B-B”



ANEXO F. PLANOS PLANTA ESTRUCTURAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
BUARAMANGA
INGENIERIA CIVIL

TESIS DE GRADO

OFICINA DE OPERACIONES
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BUARAMANGA
CALLE 130 No. 130-000

Nombre de la Tesis

MONEDA ANDREA LEON PRITO
No. 200207124

Nombre del Autor

LUIS GABRIEL LONZA GOMEZ
No. 200194339

Nombre del Asesor

WILSON
MARGARETHA MECO MARGALEZ

Nombre del Asesor

PLANOS ESTRUCTURALES
PRIMERO Y SEGUNDO PISO
VIVIENDA V.A. TIPO

Escala

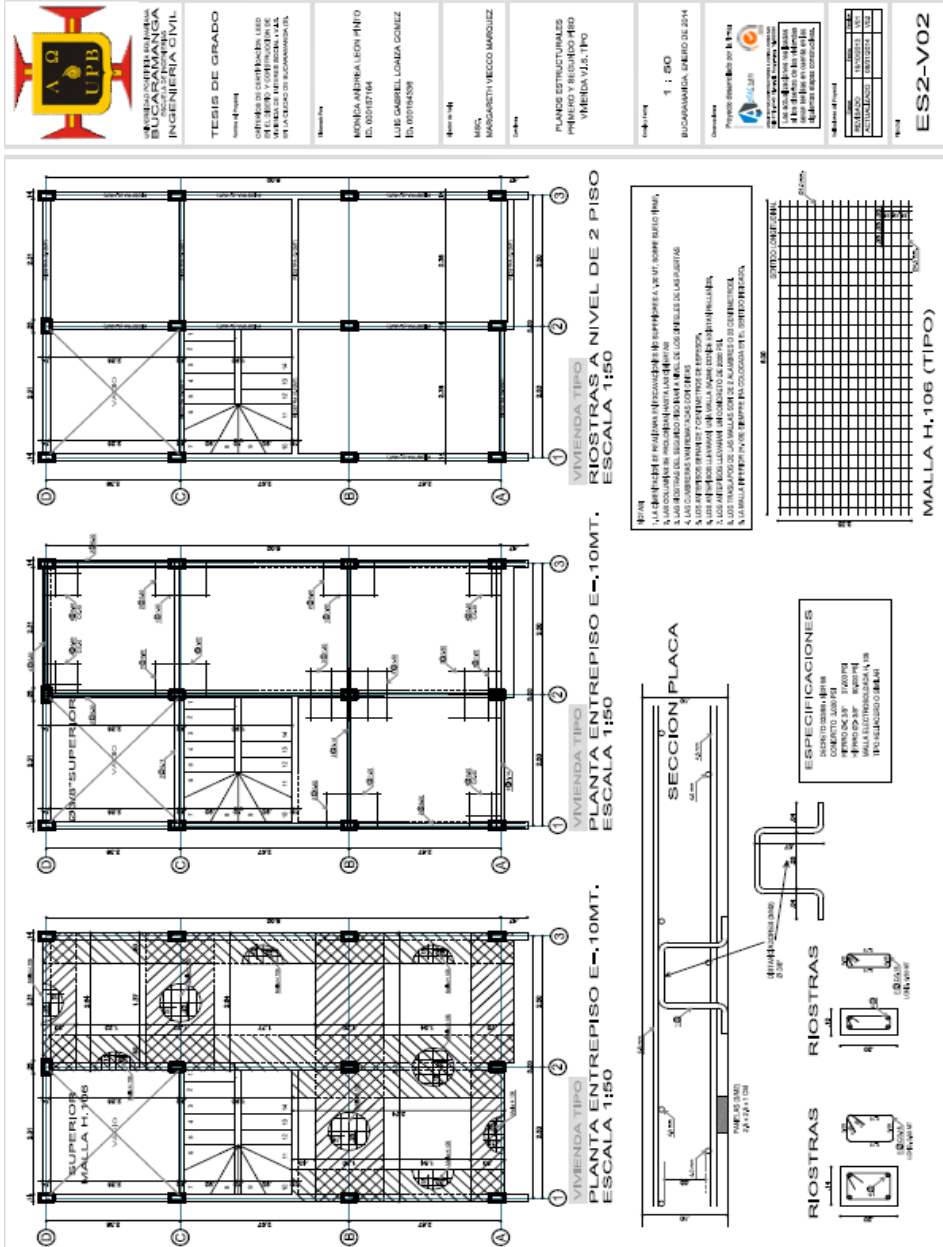
1:50

BOGOTÁ, MARZO DE 2014


Proyecto de Ingeniería Civil

ES1-V02

ANEXO G. PLANOS PLANTA ESTRUCTURAL



ANEXO H. PLANOS PLANTA HIDRÁULICA Y GAS



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BUENAVISTA
BUENAVISTA
INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

Investigación

ORGANISMO DE COORDINACIÓN: UGBO
Módulo de Ingeniería Civil
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ

INTEGRANTES:

MADEIRA ANDREA LEON PINTO
E.I. 000157154

LUIS GABRIEL LOPEZ GOMEZ
E.I. 001142036

MAESTRO EN TÍTULO:

MRS. MARGARETH METODO MARDOLLET

OBJETIVO:


PLANTAS HIDRÁULICAS Y GAS
PROYECTO Y RECONSTRUCCIÓN
VIVIENDA TIPO

ESCALA:

1 : 50

BOGOTÁ, ENERO DE 2014

PROYECTO DESARROLLADO POR:

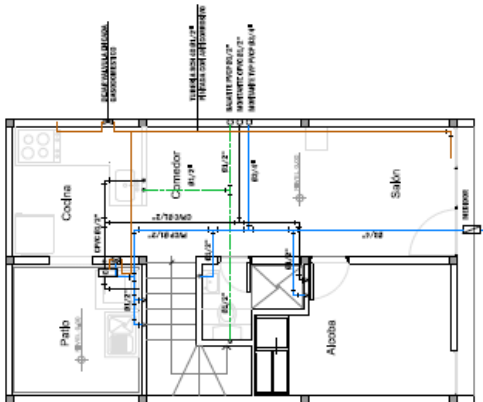


INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS Y DE INGENIERÍA CIVIL

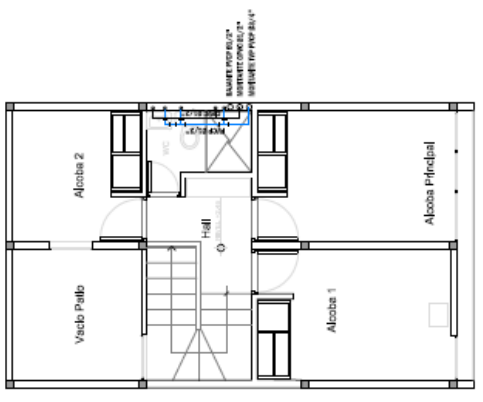
FECHA DE ENTREGA	2014/01/01
FECHA DE APROBACIÓN	2014/01/01
FECHA DE DEFENSA	2014/01/01
FECHA DE GRADUACIÓN	2014/01/01

Nombre:

HG1-V02




VIVIENDA INTERES SOCIAL
PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1:50



VIVIENDA INTERES SOCIAL
PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1:50

VIVIENDA TIPO (5,00x8,00M)
PLANTAS HIDRÁULICAS Y GAS GENERALES
ESCALA 1:50

ANEXO I. PLANOS PLANTAS PLUVIALES Y SANITARIAS



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BUENAVISTA
BUENAVISTA
INGENIERIA CIVIL

TESIS DE GRADO

OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y
DESEMPEÑO DE BUENAVISTA

MONICA ANDREA LEON-PHITO
ID. 200181154


LUIS CARLOS LONZA GOMEZ
ID. 200184386

ING. MARGARETHA MEDCO MANDUEZ

INSTALACIONES PLUVIALES Y
SANITARIAS - Pisos 1 y 2
VIVIENDA VÍA TIPO

1 : 50

BUCARAMANGA, ENERO DE 2014



Proyecto desarrollado por el I+D+i

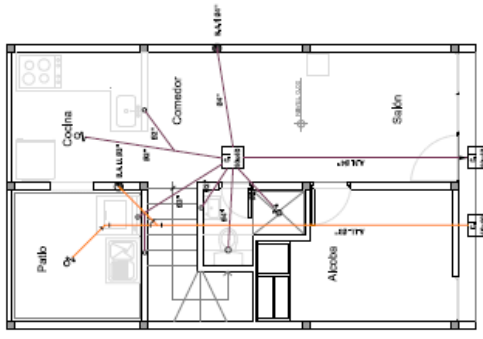
Elaborado por el I+D+i

Elaborado por el I+D+i

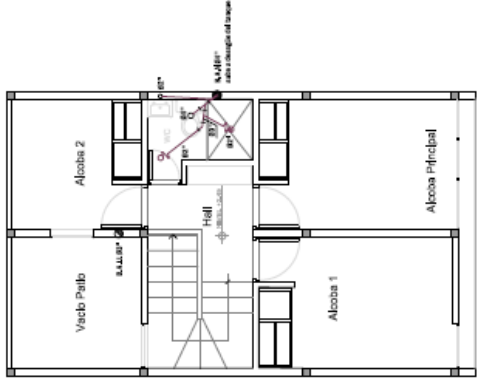
Elaborado por el I+D+i

FECHA DE ENTREGA	2014/01/02
FECHA DE APROBACIÓN	2014/01/02
FECHA DE DEFENSA	2014/01/02

PS1-V02



VIVIENDA INTERES SOCIAL
PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1:50



VIVIENDA INTERES SOCIAL
PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1:50

VIVIENDA TIPO (5,00x8,00M)
PLANTAS PLUVIALES Y SANITARIAS
ESCALA 1:50

ANEXO J. APU ÍTEMS MATERIALES PARA CERTIFICACIÓN

0110407	Instalacion Interna de Gas	Un	1,00	\$	233.495,06	\$	233.495,06
0110411	Demolicion Cimientos Acometida Gas	Un	1,00	\$	11.309,40	\$	11.309,40
0110412	Prueba de Gas/Domiciliaria	Un	1,00	\$	8.623,00	\$	8.623,00
0120000	INSTALACIONES ELECTRICAS		-	\$	-	\$	2.758.353,61
0130000	MUEBLES/APARATOS SANITARIOS		-	\$	-	\$	521.497,90
0130200	Aparatos Sanitarios		-	\$	-	\$	210.529,60
0130208	Combo Lavamanos+Sanitario Corona	Un	1,00	\$	210.529,60	\$	210.529,60
0130300	Lavaderos/Lavaplatos/Griferia		-	\$	-	\$	310.968,30
0130306	Lavaplatos Socoda 50x35Cm. Griferia	Un	1,00	\$	133.652,30	\$	133.652,30
0130308	Lavadero Prefabricado Concreto	Un	1,00	\$	101.646,12	\$	101.646,12
0130309	Griferia Ducha Bajo Consumo	Un	1,00	\$	47.669,88	\$	47.669,88
0130310	Sistema Depurador Filtro de Agua	Un	1,00	\$	28.000,00	\$	28.000,00
0140000	CARPINTERIA DE MADERA		-	\$	-	\$	157.743,52
0140100	Muebles en Madera		-	\$	-	\$	157.743,52
0140110	Puerta Madera Entamborada y Cerrad	Un	1,00	\$	157.743,52	\$	157.743,52
0150000	CARPINTERIA ALUMINIO/METALICA		-	\$	-	\$	2.964.130,27
0150100	Carpinteria en Aluminio		-	\$	-	\$	1.799.409,12
0150102	Ventanas en Aluminio Casa 2 Pisos	Un	1,00	\$	1.619.409,12	\$	1.619.409,12
0150103	Ventanas superior tipo persiana Aluminio	Un	2,00	\$	90.000,00	\$	180.000,00
0150200	Carpinteria Metalica		-	\$	-	\$	1.164.721,15
0150201	Puerta Acceso (1.05x2.40)Mt y Cerra	Un	1,00	\$	328.444,12	\$	328.444,12
0150202	Puerta Salida Patio (0.90x2.40)Mt	Un	1,00	\$	275.063,67	\$	275.063,67
0150203	Marco Metalico Puerta Baño	Un	1,00	\$	106.714,10	\$	106.714,10
0150204	Pasamanos Metalico Escalera	Cs	1,00	\$	261.133,80	\$	261.133,80
0150205	Reja Metalica Para Contador	Cs	1,00	\$	96.807,84	\$	96.807,84
0150206	Reja Metalica Cuarto Util	Un	1,00	\$	96.557,62	\$	96.557,62
0190000	ESTUCO Y PINTURAS GENERALES		-	\$	-	\$	1.463.954,19
0190100	Estuco Plastico y Pintura Koraza		-	\$	-	\$	1.212.494,65

0190101	Estuco Plastico y Pintura Fachada	M2	18,68	\$	19.474,41	\$	363.781,98
0190102	Estuco Plastico y Pintura Lineal	MI	59,60	\$	8.422,44	\$	501.977,42
0190110	Filos Dilataciones Pintura Exterior	MI	40,62	\$	4.520,43	\$	183.619,87
0190111	Gotero en Estuco Plastico	MI	13,20	\$	12.357,24	\$	163.115,57
0190200	Pintura Esmalte		-	\$	-	\$	204.659,54
0190222	Pintura Marcos Lamina	Un	1,00	\$	31.607,28	\$	31.607,28
0190224	Pintura Puertas Metalicas	Un	2,00	\$	57.350,15	\$	114.700,30
0190225	Pintura Cajas Contador de Gas	Un	1,00	\$	18.938,31	\$	18.938,31
0190226	Pintura Pasamanos Metalicos	Un	1,00	\$	30.213,65	\$	30.213,65
0190227	Pintura Baja Emisión VOC	Un	1,00	\$	9.200,00	\$	9.200,00
0190300	Nomenclaturas Y Señalización		-	\$	-	\$	46.800,00
0190308	Sum/Instalacion Nomenclatura Casa	Un	1,50	\$	31.200,00	\$	46.800,00
0200000	VARIOS		-	\$	-	\$	647.715,00
0200100	Varios		-	\$	-	\$	647.715,00
0200101	Obras Especiales Aportes S.S.	Un	1,00	\$	567.715,00	\$	567.715,00
0200102	Pruebas y Ensayos de Laboratorio	Un	1,00	\$	80.000,00	\$	80.000,00
0220000	ASEO GENERAL PARA ENTREGA		-	\$	-	\$	127.267,30
0220100	Aseo General		-	\$	-	\$	127.267,30
0220101	Remates Finales Para Entrega	Cs	1,00	\$	48.636,10	\$	48.636,10
0220108	Limpieza General Casa 2 Pisos	Cs	1,00	\$	78.631,20	\$	78.631,20
0390000	VIAS PEATONALES		-	\$	-	\$	439.782,16
0390100	Pisos en concreto		-	\$	-	\$	439.782,16
0390101	Anden en Concreto 2500 PSI E=0.07Mt	M2	9,96	\$	26.716,41	\$	266.095,44
0390102	Replanteo General Piso para Anden	M2	9,96	\$	3.773,56	\$	37.584,66
0390103	Excav.Grada Acceso Casa 30x40 Cm	MI	0,44	\$	3.998,00	\$	1.759,12
0390104	Solado Concreto Pobre Grada	M2	1,46	\$	7.612,35	\$	11.114,03
0390105	Sobrecimiento H:10 Mortero 1:3 Grad	MI	4,86	\$	10.204,48	\$	49.593,77
0390106	Placa Concreto, Esmaltado Grada Acc	Cs	1,00	\$	73.635,14	\$	73.635,14
0500000	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		-	\$	-	\$	608.528,96
0500100	Equipo y Herramienta Menor		-	\$	-	\$	608.528,96
0500101	Equipos Estacionarios y Herramienta	Gbl	0,04	\$	15.213.224,00	\$	608.528,96
TOTAL							37.517.304,41