

# Hábitat **Sostenible**, Material **Reciclable**: **Mipymes** en el Proceso de **Construcción** de la **Vivienda**



Alfredo **Otero-Ortega**  
Audy **BravoJiménez**



# Hábitat sostenible, material reciclable: mipymes en el proceso de construcción de la vivienda

Proyecto de Formación de Capacidades en Ciencia, Tecnología  
e Innovación del departamento de Sucre, Caribe

## **Núcleo**

Desarrollo de Modelos de Vivienda Auto Sostenible con Materiales  
de Construcción de la Región.

*Alfredo Otero-Ortega*  
*AudyBravoJiménez*



2019

Este libro es resultado de investigación, evaluado bajo el sistema doble ciego por pares académicos.

Diego Fernando Hernández Losada

**Director de Colciencias**

Edgar Enrique Martínez Romero

**Gobernación de Sucre**

Merlys Cristina Rodelo Martínez

**Secretario de Educación Departamental de Sucre**

Noel Morales Tuesca

**Rector de la Corporación Universitaria del Caribe- CECAR**

Jhon Víctor Vidal Durango

**Vicerrector de Ciencia, Tecnología e Investigación CECAR**

Piedad Martínez Carazo

**Directora Científica Proyecto**

Andrés Vergara Narváez

**Asistente Operativo del proyecto**

Rafael Bustamante Lara

**Coordinador de núcleos**

Jorge Luis Barboza

**Coordinador Editorial CECAR**

Libia Narváez Barbosa

**Directora Literaria**

**Fotografía de la contraportada:** Yemis Johana Alzate

© 2019, Alfredo Otero-Ortega, Audy Bravo Jiménez, autores.

**ISBN:** 978-958-8557-88-5 (impreso)

**ISBN:** 978-958-5547-38-4 (digital)

**DOI:** <https://doi.org/10.21892/9789585547384>

Sincelejo, Sucre, Colombia

Otero Ortega, Alfredo ; Bravo Jiménez, Audy

Hábitat sostenible, material reciclable: mipymes en el proceso de construcción de la vivienda : Proyecto de Formación de Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Sucre, Caribe. Núcleo Desarrollo de Modelos de Vivienda Auto Sostenible con Materiales de Construcción de la Región. / Alfredo Otero Ortega , Audy Bravo Jiménez- Sincelejo : Editorial CECAR, 2019.

118 páginas : ilustraciones, gráficas, tablas ; 23 cm.

Incluye referencias bibliográficas al final del texto.

**ISBN:** 978-958-8557-88-5 (impreso)

**ISBN:** 978-958-5547-38-4 (digital)

1. Casas ecológicas - ARMARC 2. Construcción sostenible - ARMARC I. Otero Ortega, Alfredo II. Bravo Jiménez, Audy III. Título.

643.286113 O874 2019

CDD 21 ed.

CEP - Corporación Universitaria del Caribe, CECAR. Biblioteca Central - COSiCUC

## Tabla de Contenido

*Palabras de Presentación* ..... 4

*Introducción* ..... 16

### CAPÍTULO I

VIVIENDA MODULAR PARA EL MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT .....22

### CAPÍTULO II

MATERIALES RECICLABLES, RECICLADOS Y LA VIVIENDA.....54

### CAPÍTULO III

LAS MIPYMES Y EL SUBSECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE  
VIVIENDA.....85

## *Palabras de Presentación*

---

El tema orientador del núcleo problema fue definido a partir de una propuesta que busca desarrollar un modelo de vivienda, teniendo en cuenta la particularidad de ser sostenible y replicable en el departamento de Sucre, de acuerdo a las características de este territorio que hace parte de la región Caribe colombiana. Para darle forma a esta necesidad se debió partir por entender los conceptos relacionados con el problema con el fin de construir un constructo teórico aproximado, para comprender el contexto.

Los conceptos fundamentales que hacen parte del problema son la sostenibilidad, el cual desde sus inicios ha estado ligado al concepto de desarrollo sostenible. El informe Brundtland (1987), define al desarrollo sostenible como el desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras puedan cubrir las suyas. Esta definición propone una perspectiva que hace reflexionar sobre las concepciones del desarrollo establecidas en el mundo a lo largo del siglo XX.

La tarea ha consistido, durante los últimos años, en definir límites y equilibrios a esos procesos. De tal manera, que requiere según Wang (2010) de la actividad humana, no solo utilizar los recursos a un ritmo en el que sea posible su recuperación de forma natural, sino que, no se disminuyan estos en otras latitudes teniendo en cuenta una visión prospectiva de las necesidades de las futuras generaciones.

Jacobs (1997) propone tres elementos fundamentales sobre el concepto de desarrollo sostenible, el primero, la integración de consideraciones medio ambientales en la toma de decisiones de la política económica en todos los niveles, segundo incorporar un compromiso obligatorio con la equidad y la mejora de la calidad de vida de las personas y el tercero un entendimiento del termino desarrollo más allá del crecimiento, concepto al cual ha sido relacionado en el pasado. El concepto de sostenibilidad teniendo en cuenta las anteriores definiciones, permea distintos ámbitos de

la actividad humana proponiendo un enfoque integrador entre tres grandes ejes, el social, el ambiental y el económico.

Al aplicar este concepto en el campo de la arquitectura y los procesos de construcción del hábitat se percibe la finalidad de establecer un compromiso y responsabilidad de la disciplina con los derechos de las futuras generaciones a un ambiente posible para su desarrollo. Para Acosta (2001), la sostenibilidad en la construcción se relaciona con los asentamientos humanos y del medio ambiente. Indica el autor que se debe trabajar en un imperativo ético que anime a la búsqueda de soluciones tecnológicas a las apremiantes necesidades actuales de nuestras sociedades. Murga-Menoyo (2015) plantea la necesidad de formar a la ciudadanía en las capacidades y competencias necesarias para un desarrollo sostenible. Esto debe conducir a la sociedad a una reflexión sobre la arquitectura que se está usando y la responsabilidad y el deber ser con las especies y la naturaleza.

La arquitectura y el urbanismo influyen en el espacio geográfico determinando el curso de las actividades del hombre en relación con el ambiente, es imposible desligar la sostenibilidad del concepto de hábitat ya, que éste abarca no solo el lugar de cobijo, sino una relación intrínseca de interrelación con el territorio, la sociedad y la cultura de los grupos humanos con el ambiente, lo que algunos autores consideran como el nicho ecológico (Odum, 1997), entendiendo esto último como el papel del individuo en la comunidad. Para Iturra (2014) la capacidad de conceptualizar el hábitat residencial está ligada a la forma de problematizarlo; optando por un enfoque físico-espacial, relacionado a la constitución material y espacial de la vivienda o de los espacios habitables. Habitar es una condición inherente a la existencia humana (Saldarriaga Roa, 2016).

Es en el concepto de hábitat y habitabilidad donde aparece con fuerza la noción de vivienda, asumida como la construcción socio física. La calidad de ésta es definida como el conjunto de condiciones físicas y no físicas que garantizan la vida humana con dignidad (Tarchópulos y Ceballos, 2003. p 42). Las características físicas de la unidad habitacional hacen referencia a los aspectos que configuran el espacio tanto interno como externo, es decir, relativo a la arquitectura; el urbanismo y el paisaje. Las características no físicas, apuntan hacia los individuos en la sociedad, sus costumbres, sus valores y su interacción con el ambiente. Cuando las comunidades son

vulnerables por las débiles condiciones de habitabilidad; en su estudio sobre imaginarios sociales y representaciones Aguilera Martínez y Medina-Ruiz (2017) indican, que estas se deben a la calidad de las viviendas, el hacinamiento y los problemas económicos.

En este sentido el desarrollo de modelos de vivienda sostenible para el departamento de Sucre es un núcleo problema relacionado conceptualmente con una noción del desarrollo habitacional, mas no del objeto arquitectónico como elemento contenedor de personas y, va más allá de plantear respuestas cortoplacistas a las necesidades habitacionales y propone una visión amplia del hábitat que se prevé debe ser construida en un futuro inmediato en la región. Para Saldarriaga Roa (2016) un territorio, una ciudad y una edificación representan un modo de habitar, un modo de ordenar el espacio habitable, un modo de construir y uno o muchos modos de pensar.

Su visión debe ser abordada desde un enfoque integral, que de manejo a las dimensiones sociales, ambientales y económicos en busca de la mejora de las condiciones de vida de los grupos humanos en cada región y, garantizando el derecho que tienen las futuras generaciones, para contar con posibilidades de desarrollarse como individuos y como sociedad en armonía con el ambiente. Quezada (2014), considera el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos y el establecimiento de mayores exigencias en normativas para la edificación, como una provocación que incrementa la demanda de energía y consumo de recursos, contribuyendo al aumento de los impactos negativos.

### *Arquitectura sostenible para soluciones habitables dignas*

Se puede definir la arquitectura sostenible como una estrategia que, desde el proceso de diseño e investigación desarrolla objetos arquitectónicos y espacios urbanos aprovechando al máximo los recursos provenientes del medio a la vez que produce el menor impacto al ecosistema y por consiguiente a la habitabilidad humana (Chust, 2014). A juicios de Hernández, Irulegi y Aranjuelo (2013) la arquitectura sostenible es aquella cuyas características y principios pueden perdurar en el tiempo y, con base en De Garrido (2014) la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes. Rodríguez (2014) sostiene, que la arquitectura necesita

interactuar con las áreas que definen el desarrollo sostenible desde las fases iniciales del proyecto.

A nivel global; según datos de Naciones Unidas (2017) el sector de la construcción aporta al planeta un 39% de emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera; equivalente a 47% de Energía consumida, 50% de Recursos hídricos y un 25% de destrucción de bosques. Si bien la arquitectura sostenible no se puede catalogar con ninguna tipología o lenguaje arquitectónico, si es posible ver en esta una reflexión y búsqueda constante de minimizar el impacto de la arquitectura en el contexto.

Es posible observar dos corrientes de pensamiento, que pueden parecer muy diferentes, pero cuya finalidad es la misma: High Tech o Technician Architecture; muestra una preocupación por la búsqueda de soluciones sostenibles a las problemáticas ambientales utilizando avances de las tecnologías surgidas de la industria naval, aeroespacial, automotriz e ingeniería militar entre otras. La arquitectura High Tech es una glorificación no de la tecnología en sí, sino del complejo industrial/militar (Collin, 1988). Algunos de los pioneros y figuras representativas de estas prácticas arquitectónicas son Richard Rogers, Renzo Piano, Norman Foster, Jean Nouvel, entre otros.

La incorporación de altas tecnologías en los procesos constructivos de la arquitectura alrededor del mundo ha generado en los últimos años un interés por masificar y estandarizar esas prácticas, con sistemas de certificación voluntaria en el camino a la construcción de una normatividad internacional de obligatorio cumplimiento para asegurar la calidad de la construcción y sus aportes a la sostenibilidad, dado que el sector de la construcción, especialmente la vivienda es uno de los que más contribuye en la contaminación de ecosistemas en el mundo.

Entre los sistemas de certificación a nivel internacional está el Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), desarrollado por el consejo de arquitectura verde en Estados Unidos. Este es un sistema de valoración por puntos o créditos al que acceden los constructores para acreditar la utilización de estrategias sostenibles en la producción de sus edificaciones. Entre los aspectos que se valoran en el sistema de créditos LEED se encuentran: sitios sustentables, eficiencia en el uso del agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, calidad del ambiente interior,

innovación en el diseño; en el cual el número de puntos obtenidos por la utilización de esos criterios, determina el tipo de certificación a la que se accede.

También se identifica como corriente de pensamiento urbano-arquitectónico aquella que se ha venido mostrando preocupada de la relación de la arquitectura con el medio natural y su actuación en las estructuras sociales localizadas en su ámbito geográfico. Impulsar la arquitectura centrada en el hombre es de gran importancia. Abanderar una arquitectura que nos permita el reencuentro con un fenómeno antrópico (Solano, 2014). Otros autores relaciona esta corriente con un paradigma alternativo en la producción de arquitecturas basado con las problemáticas ambientales y socio culturales de los diferentes contextos, con una arquitectura menos mediática y de menor escala, consciente de la responsabilidad de la disciplina en el desarrollo de las dinámicas de habitabilidad en el planeta. Considerando la apreciación de Wang (2010, 87), sobre la producción de arquitecturas; el paradigma alternativo no recaerá solamente sobre una tecnología consumidora de recursos para aumentar la producción de energías renovables, sino que incumbirá a la evaluación holística de la arquitectura en todo el espectro.

Esta otra tendencia de la arquitectura y su preocupación por el desarrollo de prácticas sostenibles, es muy interesante sobre todo para países como los latinoamericanos, considerados en vías de desarrollo, en donde por sus condiciones especiales de tipo ambiental, social, cultural y económico, es necesario hacer más con menos recursos, contribuir con alto compromiso con la biodiversidad. Para Acosta (2001) se debe diseñar y construir para una vida útil, es decir todo lo contrario al impacto ambiental, una producción con alto uso de manufacturas flexibles y de pequeña escala, que busque en lo posible la producción de cero desperdicios y el compromiso con la sociedad y su cultura. Gómez (2014) considera el concepto de sustentabilidad ambiental como una alternativa que escapa del imaginario del desarrollo existente y posibilita el bienestar social y el equilibrio ecológico.

### *La producción de vivienda a nivel nacional y local*

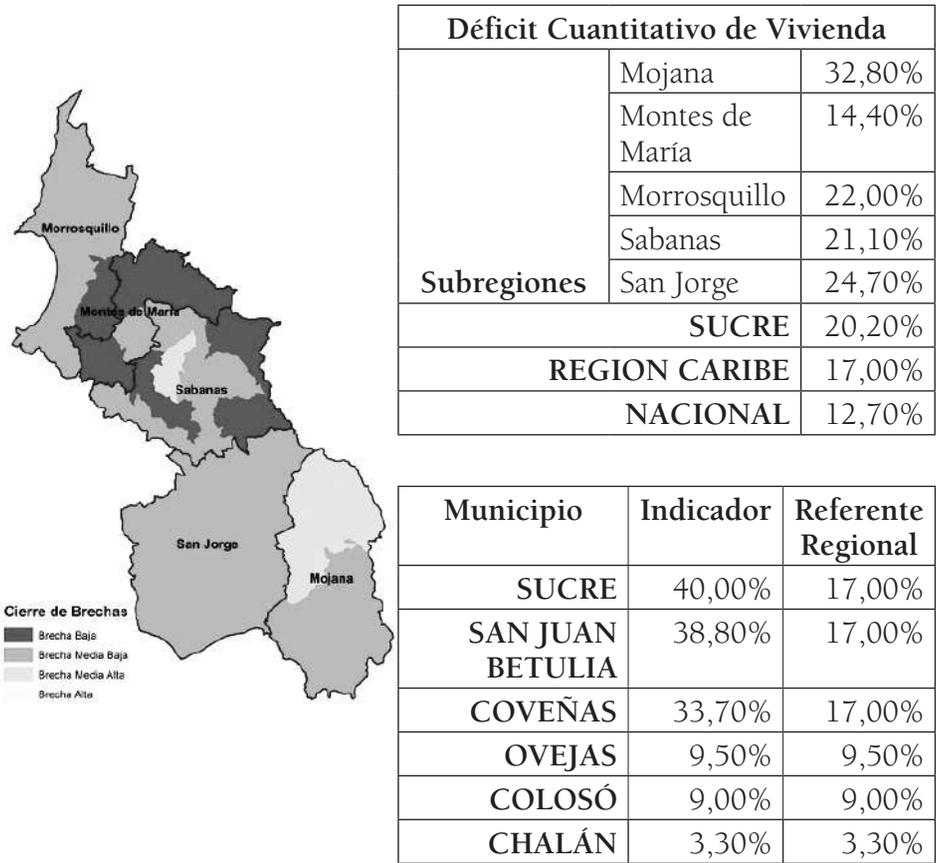
El contexto relacionado al problema de desarrollar modelos de vivienda sostenible para el departamento de Sucre, habla sobre una serie

de brechas por resolver en materia de habitabilidad tanto a nivel nacional como a nivel departamental y local. Uno de los documentos que señala de manera directa las debilidades son las bases del plan nacional de desarrollo 2014 – 2018, en el cual se identifica la necesidad de mejorar las condiciones de habitabilidad de la población, y se señalan déficit cuantitativos y cualitativos en relación a las condiciones de la vivienda en Colombia.

Para atender las necesidades de habitabilidad en Colombia, se establece a nivel gobierno una serie de planes de mejoramiento que son posibles de financiar desde tres fuentes: Departamento para la prosperidad social (DPS), cajas de compensación familiar (CCF) y proyectos a través de sistema general de regalías (SGR). Se habla también de unas metas para el cuatrienio, donde se plantea reducir de un 11,5% a un 11% el déficit de vivienda a nivel nacional, se tiene como productos de las metas establecidas el número de mejoramientos de vivienda y/o conexiones a los servicios públicos, y así pasar de 4000 (mejoramientos y/o conexiones) a 50.000 en 2018, según lo descrito en el plan nacional de desarrollo.

Otro de los trabajos donde se señala con mayor claridad las dimensiones del problema en el contexto departamental, es el documento del plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación - PEDCTI – Sucre (2013), el cual propone desde su eje de investigación y desarrollo tecnológico para la sostenibilidad ambiental, desarrollo urbano y protección del patrimonio cultural; la necesidad de generar programas de desarrollo tecnológico e innovador para el sector de la construcción, señalando dentro de éste, el mejoramiento del hábitat urbano, desarrollo de nuevas unidades de vivienda sustentable y, así mismo el desarrollo urbano de los municipios del departamento de Sucre.

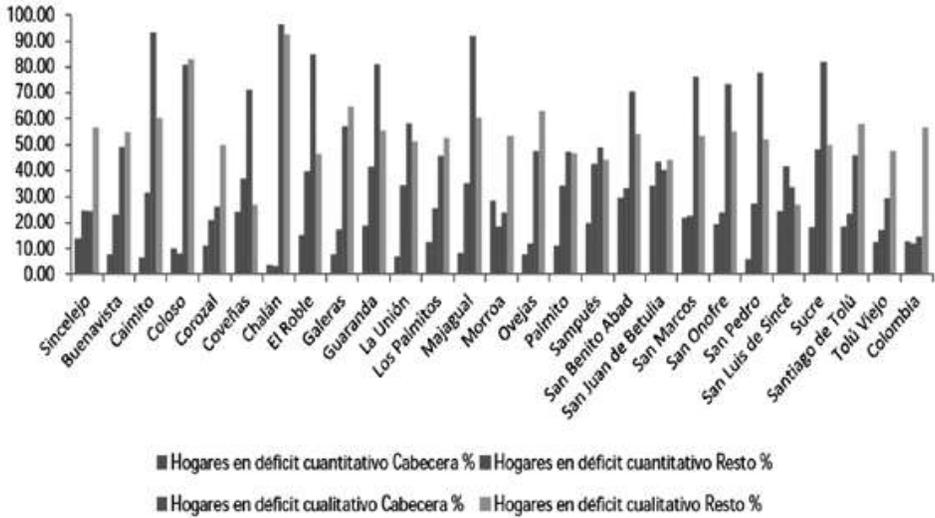
Según el censo de 2005, los hogares ubicados en las cabeceras urbanas de los municipios que conforman el departamento de Sucre, se encontraba en el 44% sin déficit de vivienda, mientras que el 56% presentaría algún tipo de déficit. La situación es más drástica para los hogares ubicados en el área rural, en donde solo el 18% no tendría déficit de vivienda y el 82% afrontaría algún tipo de déficit. Comparados estos números con las cifras encontradas en el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia, la existencia de brechas es bastante considerada y preocupante. Sucre se encuentra entre los departamentos con menores índices de desarrollo.



**Figura 1.** DNP: Déficit cuantitativo situación actual y perspectivas

**Fuente:** DANE. Censo de 2005. Gráfico PEDCTI

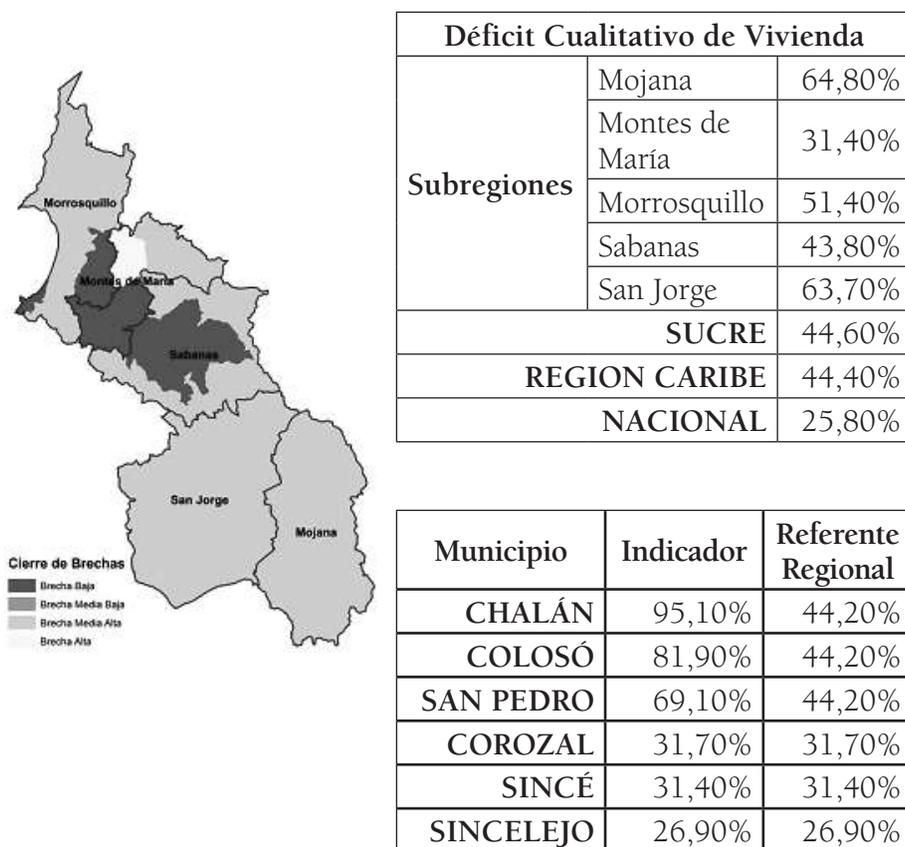
El documento PEDCTI Sucre referencia en Sincelejo un déficit de 18.309 viviendas solamente hablando de las necesidades habitacionales de la cabecera municipal, teniendo el panorama más urgente de esta situación el municipio de San Marcos que reúne la mayor proporción de hogares con déficit de vivienda. El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación explica que el déficit de vivienda que prevalece es de tipo cualitativo, es decir, viviendas que se encuentran en condiciones inadecuadas de construcción. Las mayormente afectadas se encuentran en las cabeceras urbanas y muestran una grave incidencia en la calidad del hábitat y el valor del patrimonio público. Esta problemática no solo afecta las condiciones de albergue de los diferentes núcleos familiares, sino la calidad en conjunto del hábitat y repercute en la valoración del patrimonio urbano y regional.



**Figura 2.** Hogares con déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en Sucre.

**Fuente:** DANE. Censo de 2005. Gráfico PEDCTI.

Los datos en cuanto al déficit de tipo cualitativo en la vivienda son registrados en Chalan 95,1%, Colosó 81,9% y San Pedro 69,1%, con un registro muy por encima del promedio departamental. En el sector rural el déficit cualitativo alcanza el 81,1% de las viviendas, presentando deficiencias en cuanto a la calidad del hábitat. Los niveles de carencia más apremiante se registran en el área rural de los municipios de Coveñas, El Roble, Guaranda, Majagual, Palmito, San Benito Abad, San Juan de Betulia, Sincé y Sucre. La figura 2 muestra cifras sobre la situación actual y perspectivas de la relación al déficit cualitativo que se presenta en el departamento y la concentración de las brechas existentes en el tema de la vivienda. Es posible entender que aunque existe un déficit considerable en las subregiones Sabanas y Montes de María, las condiciones más lamentables se viven en las subregiones Mojana, San Jorge y Morrosquillo.



**Figura 3.** DNP: Vivienda déficit cualitativo situación actual y perspectivas.

**Fuente:** DANE. Censo de 2005. Gráfico PEDCTI.

El problema de la vivienda en el departamento de Sucre, específicamente hablando de su cabecera urbana, se ha detallado en una serie de documentos que hacen parte del nuevo plan de ordenamiento del territorio. El Plan referencia a partir del último censo del DANE una población para la capital del departamento, que asciende a 236.780 habitantes (DANE, 2005) de los cuales 218.430 habitan en la cabecera urbana y 18.350 en el área rural. Haciendo el cálculo proporcional se tiene un 92% ubicado dentro de la estructura urbana de la ciudad y el restante 8% en el área rural del territorio municipal. Las cifras porcentuales anotadas anteriormente nos indican que se ha presentado un vaciado poblacional en el territorio rural del municipio de Sincelejo, observando un proceso de migración de la población rural hacia la cabecera mostrando a Sincelejo

como una ciudad receptora de población en situación de desplazamiento constituyendo un 54% de toda la población desplazada en el departamento de Sucre.

El déficit de vivienda, de acuerdo con el diagnóstico de la formulación del plan de ordenamiento 2014, indica que en el año 2012 se encontraba en la cifra de 21.730 unidades, de las cuales 7.677 corresponde a un déficit cuantitativo y 14.406 al déficit cualitativo. Los datos del DANE registran que el 36 % de los hogares presentan déficit cuantitativo, es decir hogares cohabitando en la misma vivienda o en hacinamiento no mitigable y el 64% restante corresponde al déficit cualitativo, lo que sería unidades habitacionales en condiciones precarias, con carencias en servicios públicos domiciliarios, con pisos en tierra, en hacinamiento entre otras problemáticas identificadas en el plan de ordenamiento de la ciudad.

De acuerdo a los indicadores y teniendo en cuenta los aportes encontrados en las mesas de concertación realizadas para la formulación del plan de ordenamiento de Sincelejo, el fondo municipal de vivienda de interés social y reforma urbana de Sincelejo (FOVIS), permitió ajustar las cifras que sustentan la necesidad de suelo del municipio considerando que la dimensión del suelo necesario para responder al déficit actual y proyectado es en consecuencia de 17.077 nuevas viviendas al año 2.030, con densidad de 60 viviendas por hectárea bruta, que significan el uso de 285 hectáreas brutas exclusivamente residenciales, con el objetivo de realizar un proceso de urbanización de baja densidad. Para el tema de urbanización aplicada a densidad alta el FOVIS proyecta igual número de nuevas viviendas, pero con una proyección a 2.020, con una densidad de 80 viviendas por hectárea bruta, lo cual significa la intervención de 213 hectáreas brutas para uso exclusivamente residenciales. Lo anterior contemplado en la formulación del plan de ordenamiento de la ciudad.

Discriminando las necesidades futuras tanto de unidades de vivienda de interés prioritario VIP para grupos de familias desplazadas en necesidad urgente y unidades de vivienda de interés social VIS; a través de sistemas de financiamiento y subsidios para la población con necesidades del municipio propiciando una demanda para el sector de la construcción y su influencia en el desarrollo regional. En tal sentido el documento realizado por la comisión regional de competitividad de Sucre, denominado “hoja de ruta del departamento de Sucre”, identifica una serie de sectores del

departamento, de acuerdo a unos aspectos importantes como son: existencia de masa crítica, ventajas competitivas, nivel de coordinación, receptividad y liderazgo.

Los sectores prioritarios referenciados en el documento son turismo, construcción, calzado – confecciones y agropecuario, por su capacidad de transformación en desarrollos empresariales rápido, rentable y sostenible. Es precisamente en el sector de la construcción, específicamente la producción de viviendas, que se abre paso a paso el debate sobre las necesidades de desarrollar estrategias de construcción cada vez más amigables con el ambiente.

A nivel internacional podemos referenciar como ejemplos, entre muchos otros, el desarrollo de la vivienda en Chile. A partir de la normalización de un código de construcción sustentable para viviendas, el gobierno de este país definió estrategia como un modo de concebir el diseño arquitectónico y urbanístico refiriéndose a la incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno.

Con esta política pública el ministerio de la vivienda y urbanismo de Chile (MINVU, 2015), ha buscado optimizar los recursos naturales y los sistemas de edificación, de tal modo que minimicen el impacto sobre el medio ambiente y la salud de las personas es decir toda una apuesta que hace el país, como un desafío, la cual propone adquirir altos estándares en los procesos constructivos, como camino en la búsqueda de elevar la calidad de vida de las personas y su entorno.

En Colombia, también se viene trabajando desde diferentes escenarios y con actores urbanos para aportar a una política pública que sienta las bases de un marco regulatorio a los procesos de construcción sustentable. El ministerio de vivienda, ciudad y territorio en asocio con la corporación financiera internacional (IFC), ha trabajado en la construcción del código colombiano de construcciones sostenibles, con el cual se pretende minimizar emisión de CO<sub>2</sub> en un 24% a la atmósfera, en atención que son estos desarrollos constructivos uno de los mayores contaminantes. La proyección según (CAMACOL 2015) está de acuerdo a los procesos de construcción de vivienda nueva hasta el año 2025.

Este ambiente promueve iniciativas a nivel de direccionamiento estratégico en lo local e internacional; visionando un camino a recorrer por los involucrados directa e indirectamente en el sector de la construcción, como una alternativa pionera en la región, que abre un sin número de posibilidades de cara a la construcción de un país competitivo y en sintonía con los retos que exige la globalización mundial. En el marco de la comisión nacional de competitividad y sus perspectivas para el departamento de Sucre, se hace una apuesta para la priorización de proyectos de infraestructura que puedan apalancar la región como un sitio óptimo para la oferta de servicios ecos turísticos y ambientales. Propiciar un escenario en donde se requiere como oportunidad ofrecer un servicio de calidad, que llene las expectativas de la tendencia mostrada por el mercado hacia la construcción de una mayor calidad de vida en todos los niveles de la sociedad.

Para el caso Sincelejo, los indicadores de competitividad muestran una fortaleza en el ámbito medio ambiental, lo cual es una oportunidad para lograr un desarrollo desde sus fortalezas ecológicas y, en este sentido, desde el sector de la construcción a través de la innovación en materiales. Esta oferta se debe prospectar en acuerdo con la visión a futuro que se tiene sobre esta parte del territorio de la Región Caribe, consolidando transversalmente una estrategia centrada en el mejoramiento del entorno, dando prioridad al incremento del capital humano, mejoramiento de la infraestructura, conservación del medio ambiente y la estabilidad política administrativa. Para el plan regional de competitividad el sector de la construcción e infraestructura aparece referenciado como un objetivo transversal de una importancia fundamental para el logro de los objetivos estratégicos trazados.

Ante el panorama preocupante, que en materia de calidad del hábitat define el documento PEDCTI Sucre, sus consideraciones apuntan a realizar investigaciones que propongan como resultado soluciones para el mejoramiento de las condiciones del hábitat en los asentamientos urbano y rural, que permitan desarrollar modelos de integración del paisaje a la ocupación y las actividades antrópicas. El trabajo con líneas de investigación orientadas en estos escenarios se considera de interés, si entendemos el deterioro que viene presentando el eco sistema en todas las subregiones del departamento.

Dentro del abordaje de las situaciones que el núcleo problema a previsto y, comprendiendo la urgente necesidad de hacer investigación; el plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación para sucre orienta la realización de estudios prospectivos sobre cambios de actividades económicas particularmente las relacionadas con las actividades de minería, energía y obras civiles y su incidencia en flujos de población, densidades poblacionales y estructura demográfica de los municipios, que son de interés particular para el desarrollo de todo el territorio de esta parte de la región Caribe.

Desarrollar nuevos modelos de construcción de vivienda sostenibles y de bajo costo, con lleva a innovar en estructuras y materiales de vivienda, considerando los recursos naturales que brinda el medio en cada municipio, así como, la transferencia y desarrollo de sistemas con viabilidad técnica y económica para la generación de energía con cero residuos y sin afectar las fuentes de agua y la biodiversidad. Esto conlleva a una resiliencia para hacer frente a los riesgos naturales y antrópicos, especialmente los de inundaciones muy comunes en este departamento.

La investigación sobre esta temática debe concurrir también, más allá de la producción de unidades habitacionales y materiales, en revisar su comercialización desde la pequeña y mediana empresa y proponer sistemas

integrales que junten a los actores del proceso; en la búsqueda de ejercicios de emprendimiento que desarrolle sistemas innovadores de reciclaje para la reutilización de residuos sólidos resultantes de los diversos procesos constructivo propios en la producción de vivienda.

De las líneas de investigación que propone el PEDCTI Sucre es razonable ver una marcada influencia hacia una visión del departamento de la mano de conceptos, como el urbano - arquitectónico y construcción sostenible, debido al fuerte énfasis que se establece por buscar soluciones apropiadas al lugar y con una visión prospectiva hacia la preservación del territorio para las generaciones futuras. Tener en cuenta los efectos del cambio climático y la incidencia en cuanto al tema de prevención de desastres lleva a precisar el detrimento del medio natural, siendo esto una incidencia del deterioro de las condiciones de calidad del hábitat.

La vivienda social y en general la producción del hábitat popular es un tema muy complejo y con unas brechas que aún están por resolver. Según el PEDCTI - Sucre, se enuncia que un amplio déficit a nivel cuantitativo y cualitativo en el departamento de Sucre se encuentra en los hogares ubicados en las cabeceras urbanas de los municipios del departamento, mostrando un déficit en materia de calidad de la vivienda equivalente al 56%. El 82% de hogares con déficit se encuentra en áreas rurales, siendo esto bastante preocupante. Esta situación resalta significativamente los bajos indicadores, que en materia de vivienda se encuentra sobre la media regional y nacional, muy a pesar que el problema es de tipo nacional.

Revisando los indicadores que arrojan las fuentes del departamento, se encuentra que en las sub regiones los índices alcanzan unos niveles lamentables, tal es el caso de las sub regiones Mojana y San Jorge, que llegan a un 34% y 24% a nivel cuantitativo, y 64,8% y 63,7% a nivel cuantitativo respectivamente. Lo cual habla de una situación alarmante en la que gran parte de su población padece de problemáticas de habitabilidad y calidad de la vivienda que repercuten directamente en su calidad de vida y en el desarrollo local y regional.

Más allá de esta situación se deben generar esfuerzos a nivel nacional e internacional capaces de hacer eco en las formas de producción del hábitat social. Para Wang (2010), estos esfuerzos deben enfocarse en producir un cambio en la actitud que asume la arquitectura y específicamente el sector

de la construcción con su responsabilidad con el medio natural. Se habla cada vez más de lograr una arquitectura sostenible en la búsqueda de un desarrollo que garantice la supervivencia de las próximas generaciones, y su derecho a una calidad de vida con recursos suficientes.

En Colombia se están dando los primeros pasos para la regulación y gestión de los procesos de construcción hacia prácticas amigables con el planeta. Tanto así que, el Plan nacional de desarrollo 2014 – 2018 propone mejorar las condiciones de habitabilidad de la población, estimulando el desarrollo de propuestas enfocadas hacia la sostenibilidad. En la actualidad estas iniciativas de producción reflexiva del hábitat social, empiezan también a generar posiciones que dan un giro en las formas de producción del hábitat, tanto así que estudios de gran importancia como el que plantea el plan estratégico de ciencia tecnología e innovación de Sucre habla de la necesidad de generar proyectos de desarrollo urbano sostenible, nuevos y eficientes en el uso y manejo de materiales, para los sistemas constructivos de la vivienda. Se hace necesario promover y ejecutar diseños con un enfoque ecológico de construcción sostenible, responsable con el agua, manejo de energía alternativa y tratamiento de residuos sólidos.

Si bien el tema de la sostenibilidad y el desarrollo de una arquitectura con enfoque sostenible en el departamento de Sucre no son desconocidos, los pocos avances que se han realizado constituyen esfuerzos aislados que representan iniciativas sobre todo académicas que buscan una reflexión en torno a la sostenibilidad del hábitat. Muy poco se ha trabajado en propuestas que se puedan constituir en modelos replicables a nivel tipológico para las necesidades de una vivienda digna, que sean aplicables en los diferentes territorios del país y específicamente en el departamento de Sucre, por lo cual la brecha existente en materia de calidad de vivienda es mayor.

Aún la política pública de vivienda a bajo costo carece de una estrategia que promueva la consecución de los objetivos, para el desarrollo de modelos y sistemas constructivos enfocados en la sostenibilidad, que sean viables a nivel técnico, económico y culturalmente adaptable al lugar los cuales se constituyan en una alternativa que se lidere desde los gobiernos locales y, que haga posible la transformación y desarrollo de los asentamientos urbanos, la ciudad y el hábitat que lo constituye; orientados con un sentido fundado en principios de sostenibilidad, de acuerdo a la nueva agenda urbana propuesta por Naciones Unidas (2016); en la conferencia celebrada

en Quito, Ecuador sobre vivienda y desarrollo urbano sostenible - Hábitat III, para la conservación del planeta y garantizando el derecho a un buen vivir dignamente en armonía con la naturaleza.

### *Localización espacial departamento de sucre*

El departamento de Sucre se encuentra situado en el norte de Colombia, en la Región Caribe, se localiza entre los  $10^{\circ}08'03''$  y los  $08^{\circ}16'46''$  de latitud norte y los  $74^{\circ}32'35''$  y  $75^{\circ}42'25''$  de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 10.670 km<sup>2</sup>, sus límites son: al norte y este con el departamento de Bolívar, al sur con Córdoba y Bolívar y al oeste con Córdoba y el mar Caribe. El departamento de Sucre está dividido en 24 municipios y 234 corregimientos de acuerdo a información del IGAC y el DANE.

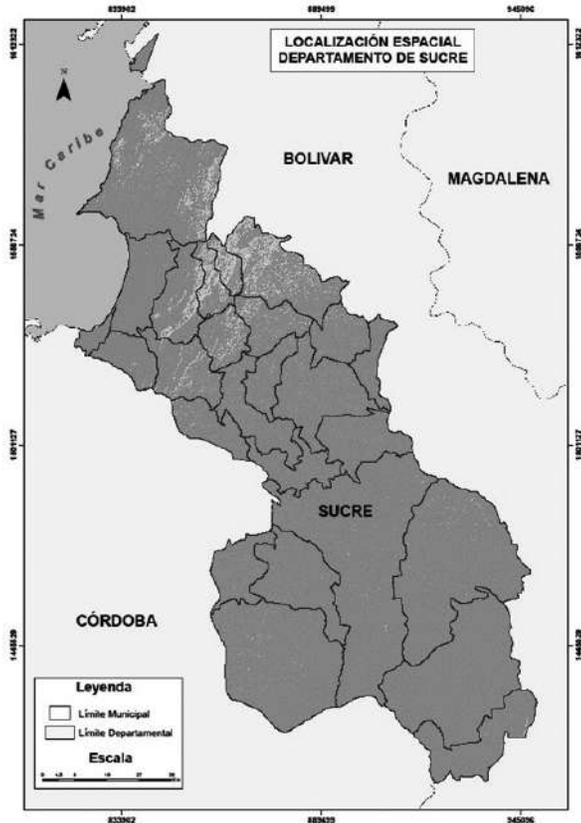


Figura 4. Localización área de estudio

Fuente: Elaboración propia

## *Materiales y Métodos*

Para la muestra de los resultados que presenta este libro se propendió de la información suministrada por los avances que se obtuvieron de los informes presentados por los jóvenes investigadores y maestrantes adscritos al núcleo técnico del programa de formación de alto nivel. Con el fin de garantizar una entrega confiable de la información se realizó una estructuración a partir de tres fases descritas a continuación: La fase 1 consistió en la recolección y organización de la información. Para esto se utilizó la fuente de información secundaria; teniendo en cuenta, que como base funcional del libro se tenía la información de los documentos técnicos sobre vivienda en el departamento de Sucre, dando como resultados tres capítulos.

El capítulo uno contiene datos que exponen sobre prototipo y la vivienda modular como tema para el mejoramiento del hábitat social y los criterios de habitabilidad sostenible que promuevan un diseño de vivienda auto sostenible. El capítulo dos se encarga de las estrategias de sensibilización para el uso de materiales reciclables y reciclados en el diseño y la construcción de la vivienda, acusando una conciencia por estos temas; y por último, el capítulo tres muestra aspectos del comportamiento de las pequeñas y medianas empresas asociadas al sector de la construcción de unidades de vivienda.

Para configurar el espacio geográfico del estudio se tuvo en cuenta la cartografía base obtenida del instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC), de donde se recogió información cartográfica tipo línea, punto y polígono, para facilitar el desarrollo e implementación de la base de datos geográfica, que a futuro servirá para alimentar el sistema de información geográfica del departamento de Sucre y sus municipios.

La fase dos permitió establecer una relación del modelo de base de datos a implementar. Esta consta del diseño de la base de datos, manipulación de datos cartográficos y creación de la misma, se generó un modelo cartográfico que permitió estructurar la información. Este libro deja las bases para el estudio y la implementación de un sistema de información geográfico sobre el tema de la vivienda en el departamento de sucre (ver figura 6). La fase tres establece una interpretación de los resultados de la base de datos. Esta etapa consiste en la explicación del proceso de la base

de datos y muestra de los resultados obtenidos. A continuación se muestra un gráfico que permite describir la operación de la base de datos espacial:



Figura 5. Operación base de datos

Fuente: Elaboración propia

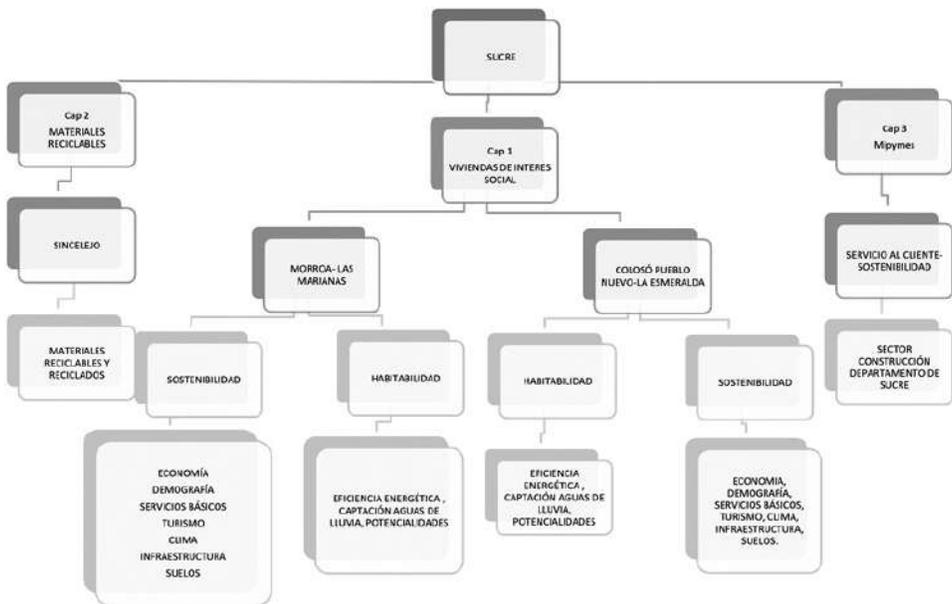


Figura 6. Organización de la información

Fuente: Elaboración propia

# **CAPÍTULO I**

## **VIVIENDA MODULAR PARA EL MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT**

## **Morroa y Colosó como casos de estudio**

Entender que la vivienda digna se concibe como un todo para aquellas personas en condiciones sociales y económicas difíciles, así como las que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, debería ser el punto de partida de los gobiernos locales en su formulación y diseño de políticas públicas de vivienda encaminadas a brindar, más que una simple solución habitacional, las garantías reales de construcción de una vivienda integral, dándose así la oportunidad de cumplir con el deber constitucional de brindar un hábitat para una vida con calidad.

De acuerdo con los estudios planteados por el programa de formación de alto nivel en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Sucre en el año 2016, se contextualizo dentro de su marco investigativo, un análisis sobre sistemas modulares para el mejoramiento del hábitat social, así mismo la revisión de algunos criterios de habitabilidad sostenible. Para lograrlo se propuso como área de estudio la enmarcada dentro de los límites territoriales de los municipios de Morroa y Colosó, que hacen parte de la subregión Montes de María en el Caribe colombiano.

Para cumplir con el propósito se realizó una caracterización de los materiales empleados en la vivienda de interés social, en la subregión Montes de María del departamento de Sucre, que permitiera identificar un material potencial dentro de los utilizados comúnmente en los cerramientos de las viviendas encontradas. La subregión Montes de María se ubica al nororiente del departamento de Sucre y Bolívar, y en ella se encuentran los municipios de Sincelejo, Morroa, Colosó, Chalán y Ovejas, dentro de la jurisdicción geopolítica y administrativa del departamento de Sucre, con una extensión superficial de 1.104 km<sup>2</sup>.

Su ecología se compone principalmente de una zona de bosque seco tropical, con paisaje de montaña, lo que hace que su clima se caracterice de días calurosos y soleados (sequías), considerándose la amenaza que más impacto produce al sistema montañoso, por la provocación de incendios forestales. Es común encontrar en las proximidades de los asentamientos

Hábitat sostenible, material reciclable y las mipymes en el proceso de construcción de la vivienda

urbanos alta contaminación ambiental debido a la mala disposición de las basuras y residuos sólidos cuyos lixiviados terminan en las fuentes hídricas que discurren desde sus nacimientos de las partes altas de los Montes de María.

Tabla 1. Municipios en los Montes de María

MUNICIPIOS LOCALIZADOS EN LOS MONTES DE MARÍA	
BOLÍVAR	SUCRE
<i>María la Baja</i>	<i>San Onofre</i>
<i>San Juan Nepomuceno</i>	<i>Las Palmitas</i>
<i>El Guamo</i>	<i>Chalán</i>
<i>San Jacinto</i>	<i>Ovejas</i>
<i>Carmen de Bolívar</i>	<i>Sincelejo</i>
<i>Zambrano</i>	<i>Morroa</i>
<i>Córdoba</i>	<i>Colosó</i>

Fuente: Elaboración propia

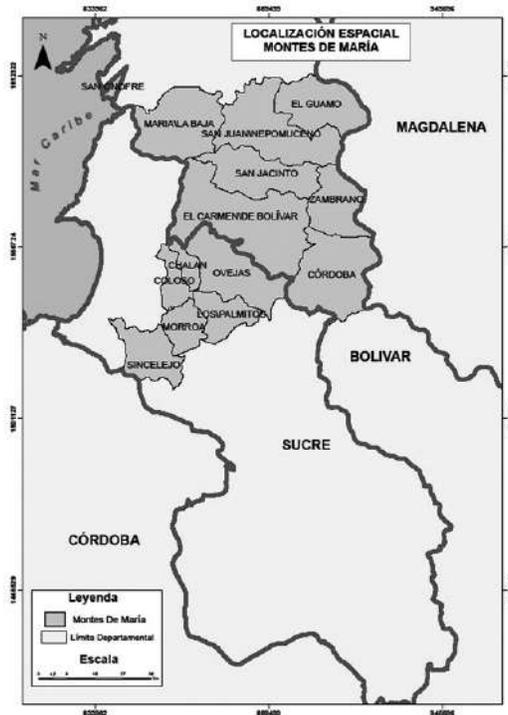


Figura 7. Localización de los Montes de María

Fuente: Elaboración propia

La economía de esta zona del caribe colombiano se basa en actividades agropecuarias de subsistencia, que se llevan a cabo principalmente en los territorios con mayor elevación en el sistema orográfico. En su área se encuentran dos zonas de protección de reservas naturales: reserva forestal protectora Serranía de Coraza y Montes de María y, el Santuario de Fauna y Flora Los Colorado, ambos con funciones para estudios en ciencia, tecnología, preservación y conservación de los recursos naturales, como la flora, fauna y recursos hídricos, que son un potencial para las actividades del ecoturismo en la subregión de los Montes de María.

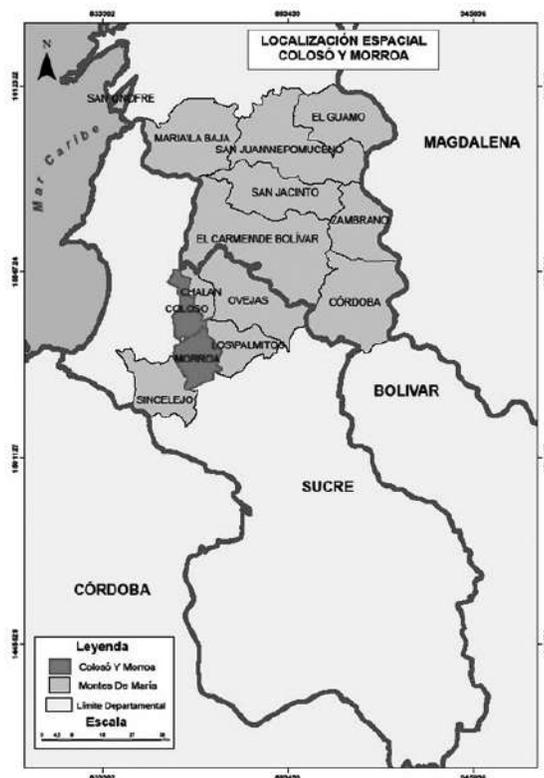
Con respecto a la población, la Subregión Montes de María, posee dos quintas partes de sus habitantes viviendo en la zona rural, duplicando la cifra nacional. La población rural tiene acceso a los recursos naturales de la subregión, pero presenta niveles elevados de necesidades básicas insatisfechas por las condiciones inhóspitas y de accesibilidad a sus lugares de vivienda evidenciándose la falta de servicios básicos domiciliarios, calidad de la vivienda, salud, empleo y educación.

El municipio de Morroa es considerado culturalmente como “El Telar de la Sabana”, debido al desarrollo artesanal de sus habitantes y siendo uno de los territorios donde mejor se dan expresiones folclóricas populares como el tejido en telares de la hamaca, la música de pito atravesado y danzas autóctonas. Se encuentra ubicado en la subregión Montes de María, al noreste del Departamento de Sucre, limitando geográficamente al norte con los municipios de Toluviejo, Colosó y Los Palmitos; al sur, con los municipios de Corozal y Sincelejo; al este, con los municipios de Corozal y Los Palmitos; y al oeste, con los municipios de Toluviejo y Sincelejo. Presenta un perfil topográfico con una altura sobre el nivel del mar de 160 metros. Su extensión total es de 161.3 Km<sup>2</sup>, de los cuales 0.70 Km<sup>2</sup> corresponden a la extensión de su cabecera urbana y, 160.6 Km<sup>2</sup>, al área rural. Esta posición estratégica en el pie de monte de los Montes de María le permite el desplazamiento de bienes y personas, facilitando la comercialización de productos con el resto del departamento y otras regiones del país, lo que ayuda a fortalecer su economía.

Bioclimáticamente y en función para una arquitectura saludable; el municipio presenta un promedio de temperatura de 26°C, y un período seco que inicia a mediados de noviembre hasta el mes de marzo. En el mes de abril se presentan lluvias que aumentan los índices de precipitación

hacia mayo. El calendario climatológico indica una disminución de estas hacia mediados de junio a julio dando origen al denominado veranillo de San Juan. El ciclo termina hacia el mes de octubre, donde se miden las precipitaciones más altas de todo el año; oscilando en un promedio de 1.000 mm a 1.300 mm de agua caída por lluvias.

El Municipio de Colosó está ubicado al noreste del departamento de Sucre. Igualmente forma parte de la subregión Montes de María, que corresponde a la zona de bosque seco tropical y con un paisaje característico de montaña. El polígono territorial del municipio tiene una extensión de 141 Km<sup>2</sup> y su altitud máxima sobre el nivel del mar se encuentra a 150 metros. Sus límites político-administrativos están marcados por el norte con los municipios del Carmen de Bolívar y San Onofre; al suroeste con el municipio de Tolúviejo; al este con los municipios de Chalán y Ovejas; y al sureste con los municipios de Morroa y Corozal.



**Figura 8.** Localización municipios de Colosó y Morroa

Fuente: Elaboración propia

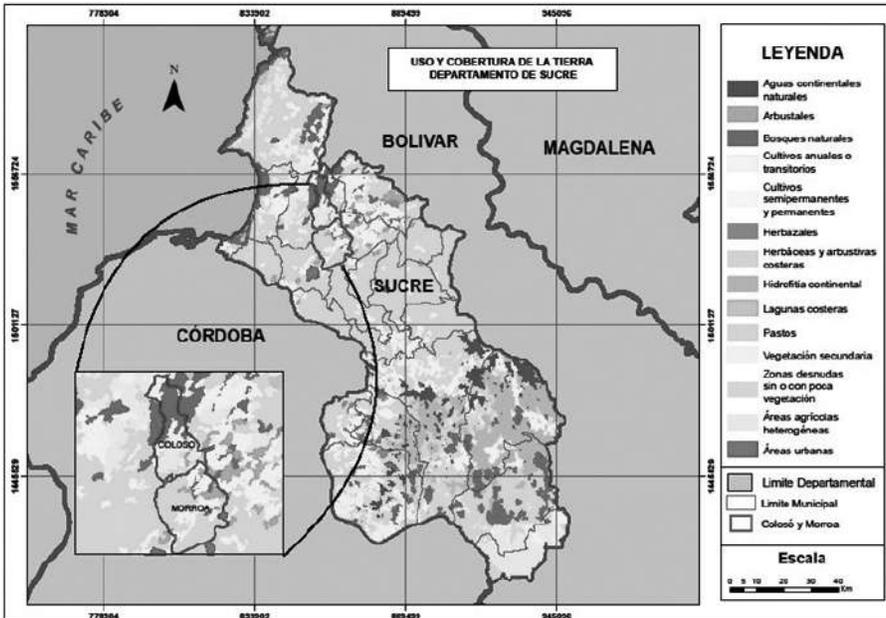
El territorio donde está localizado el municipio de Colosó presenta un clima tropical seco, con temperaturas oscilantes entre 17 y 39° C. Las precipitaciones muestran una medición de 1.114 mm anual. Se determinan dos épocas climáticas al año; una cargada de lluvias que inician a mediados del mes de abril y se prolongan hasta finales de noviembre y otra de verano, que incide entre los meses de diciembre hasta comienzos de abril. Estas dos épocas climáticas se ven interrumpidas por un fenómeno de sequía, muy común en la región caribe colombiana, que se presenta con altas temperaturas hacia los meses de junio y julio y, al cual se le llama veranillo de San Juan. La orografía de este territorio pertenece a la formación denominada Serranía de San Jacinto o Montes de María, que está constituida por cinturones de montañas escabrosas con alturas entre los 200 y los 700 msnm. Los valles formados por arroyos que discurren por el municipio son de gran fertilidad. Los suelos presentan textura franco arcillosa, predominando calcáreas, calizas y arcillolitas, además de rocas sedimentarias.

## **Economía de Morroa y Colosó**

La principal actividad económica de los municipios de Morroa y Colosó está fundamentada en la producción agrícola y ganadera. A partir de la aplicación de técnicas tradicionales y muy poca fundamentación de tecnologías para el desarrollo de la agricultura y la ganadería; se observa una actividad agrícola principalmente de la siembra de productos como la yuca, el maíz, el ñame, ajonjolí, el tabaco, el arroz y el plátano; mientras que en el desarrollo de la actividad pecuaria, se caracteriza el ganado bovino, y otras especies menores de ganado y la avicultura.

Cabe destacar el sector de la producción artesanal de Morroa, como el principal indicador de ingresos y, proyectado desde su planificación, como polo de desarrollo del municipio. Existen microempresas familiares (PDM de Morroa, 2016), principalmente productoras de hamacas de derivados del hilo y del maguey. En gran parte de las microempresas artesanales, como refieren Villalba, Hurtado, Guarín & Casas. (2013); la tecnología utilizada para realizar sus productos se limita a un determinado proceso de producción. Esta afirmación indica las debilidades en la producción y comercialización. Otras actividades de comercio son los productos agrícolas; las tiendas de barrio; rifas; loterías y apuestas; verduras y abastos de primera necesidad para los habitantes del territorio.

En el municipio de Colosó, además de las actividades agrícolas, se desarrollan actividades comerciales y de servicios presentes en la cabecera urbana y que sirven de apoyo a las actividades productivas en las zonas rurales. Colosó constituye un centro urbano de interés para la comercialización y la oferta de servicios con los habitantes de los asentamientos localizados en la zona rural; al comportarse como sitio de ingreso al interior del sistema orográfico de los Montes de María.



**Figura 9.** Uso y Cobertura Departamento De Sucre

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el resultado del mapa anterior (figura 9), se puede interpretar que el departamento de Sucre es potencialmente económico en cuanto a la ganadería, ya que se puede observar la principal utilidad de sus suelos centrados hacia la siembra de pasto útiles para el desarrollo pecuario. En una escala menor y, de manera preocupante, podemos observar los cultivos transitorios; estos suelos se caracterizan por ser áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses, y por lo general después de la cosecha, es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo; mientras que los cultivos semipermanentes y

permanentes son tierras dedicadas a cultivos cuyo ciclo vegetativo es superior a un año.

Para el caso específico de los municipios de Morroa y Colosó, se observa que el comportamiento del uso del suelo es similar. Presentan una cobertura de especies herbáceas que han sido plantadas, generalmente utilizadas para actividades ganaderas. Pueden ser pastos limpios, arbolados, enmalezados o en rastrojados. Dentro del territorio municipal de Colosó se encuentra una parte de su suelo localizada en zona de bosques naturales, es decir zonas donde los árboles presentan una altura promedio superior a cinco metros. Estas áreas incluyen bosques densos, fragmentados, de galería, y manglares.

Es importante resaltar que por lo general los suelos desnudos presentes en este tipo de cartografía también son zonas utilizadas para la siembra de pastos, pero por la carencia de lluvias en cierta época del año tienden a confundirse con suelos desnudos. En la parte sur del municipio se muestra una zona de lagunas, hidrofilias y aguas continentales naturales propia de ríos, lagos, lagos o zonas inundadas; la hidrofilia se asocia con los ecosistemas acuáticos en la parte emergida o con cinturones de vegetación acuática. Contiene la vegetación herbácea de áreas húmedas continentales, zonas pantanosas, bofedales y turberas, esteros, neuston, taruya y juncales.

## **Población y vivienda en Morroa y Colosó**

Según proyecciones del DANE (2005), el municipio de Morroa, cuenta con una población de 12.030 habitantes, dividiéndose porcentualmente en un 40% en la zona urbana y un 60 % en la zona rural, donde el 48% son mujeres y 52% son hombres. Referenciando estas cifras con la vivienda existente, se observa en Morroa una población de 4.812 habitantes localizados en la cabecera urbana habitando 1.024 unidades habitacionales lo que indica un promedio de cinco personas por vivienda, aproximadamente.

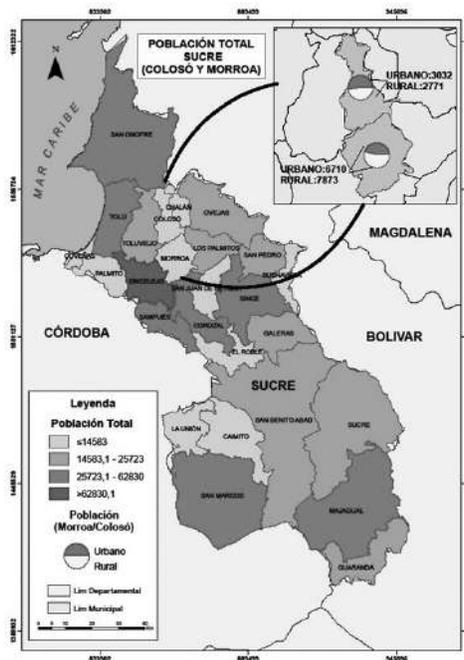
El acceso a los servicios públicos por unidad habitacional es eficiente y el saneamiento básico es bueno en cobertura y servicio, especialmente en lo que refiere a la cobertura de agua potable y disponibilidad de alcantarillado; hecho que no se evidencia en la vivienda rural, donde más del 90% carecen del servicio de tratamiento de aguas residuales y, un 40% de viviendas

Hábitat sostenible, material reciclable y las mipymes en el proceso de construcción de la vivienda

localizadas en los corregimientos de Sabaneta, Pichilín y Cambimba no cuentan con servicio de agua potable; situación que pone en condición de vulnerabilidad y baja calidad de vida de sus moradores.

El Municipio de Colosó, cuenta con una población aproximada de 5.838 habitantes (DANE, 2005), distribuidos en un 50.1% en la zona urbana y un 49.9% en la zona rural.

Según estudios del plan de desarrollo municipal de Colosó (2016), el promedio de habitantes por metro cuadrado es de 3.8 personas por hogar; presentando un déficit de unidades de habitacionales de 1.523. En este sentido el municipio presenta un déficit cuantitativo de vivienda del 9%. El mismo plan indica que la calidad de la vivienda existente presenta un déficit cerca del 82%, con características deficientes en su estructura física, lo que implica condiciones de vida desfavorable. En la zona rural la mayoría de las unidades habitacionales son tipo casas en un 93% aproximado y, construidas principalmente con muros en madera, techos en zinc, y pisos en tierra; teniendo la mayoría de estas viviendas un rancho de palma, en donde desarrollan la mayor parte de sus actividades diarias.



**Figura 10.** Población departamento de Sucre 2016  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE.

Tabla 2. Población Departamento de Sucre 2016

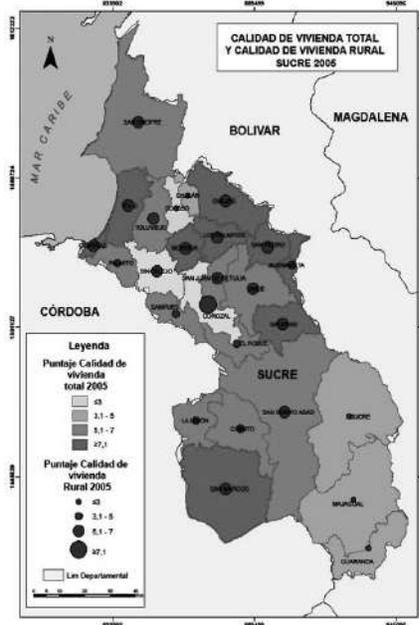
MUNICIPIOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL	POBLACIÓN TOTAL
CHALÁN	2.734	1.633	4.367
COLOSÓ	3.032	2.771	5.803
CAIMITO	3.385	8.799	12.184
COVEÑAS	3.888	9.891	13.779
EL ROBLE	4.442	6.228	10.670
SAN BENITO ABAD	5.308	20.415	25.723
PALMITO	5.450	8.503	13.953
TOLUVIEJO	5.453	13.442	18.895
LA UNIÓN	6.109	5.153	11.262
SAN JUAN DE BETULIA	6.529	6.028	12.557
GUARANDA	6.672	10.974	17.646
MORROA	6.710	7.873	14.583
SUCRE	8.032	14.371	22.403
BUENAVISTA	8.167	1.451	9.618
LOS PALMITOS	9.032	10.213	19.245
MAJAGUAL	11.055	22.383	33.438
SAN PEDRO	11.144	4.861	16.005
OVEJAS	11.985	9.045	21.030
GALERAS	12.576	7.939	20.515
SAMPUÉS	21.136	16.931	38.067
SAN ONOFRE	25.550	25.097	50.647
SINCÉ	25.888	8.128	34.016
TOLÚ	27.842	6.029	33.871
SAN MARCOS	34.064	23.711	57.775
COROZAL	51.616	11.214	62.830
SINCELEJO	261.508	17.519	279.027

Fuente: SIGOT 2016

De acuerdo con el resultado cartográfico y los datos consignados en la tabla 2, se muestra la distribución poblacional que presenta el departamento de Sucre para el año 2016, donde las cifras más altas las observamos en el municipio de Sincelejo superando los 279 mil habitantes, seguido de municipios como San Onofre, Corozal y San Marcos donde el total poblacional supera los 50 mil habitantes y Majagual, Sampués, Sincé y Tolú cuya población oscila entre los 30 mil y 50 mil habitantes aproximadamente.

Teniendo en cuenta a los municipios de Guaranda, San Benito Abad, Sucre, Galeras, San Pedro, Los Palmitos, Ovejas y Toluviejo cuentan con una población aproximada que oscila entre los 15 mil y 25 mil habitantes; y los municipios con menores cifras poblacionales para el año 2016 con menos de 15 mil habitantes son: Caimito, La Unión, El Roble, Buenavista, San Juan de Betulia, Palmito, Coveñas, Chalán.

Los municipios de Morroa y Colosó presentan cifras poblacionales de 14.583 habitantes de los cuales 6.710 pertenecen a la zona urbana y 7.873 a la zona rural y de 5.803 habitantes, de los cuales 3.032 pertenecen a la zona urbana y 2.771 a la zona rural respectivamente.



**Figura 11.** Calidad de vivienda total y rural, Sucre 2005

Fuente: Elaboración propia

Una de las variables más importantes a tener en cuenta en el presente capítulo es la calidad de la vivienda en el departamento de Sucre; el índice de calidad de vivienda va enfocado directamente a programas como viviendas de interés social y de interés prioritario, para esto se tienen en cuenta factores como el terreno, la infraestructura, servicios básicos y equipamiento urbano.

Para un individuo contar con una vivienda digna es de un valor importante puesto que aumenta la satisfacción de sus necesidades. El constante proceso evolutivo y el crecimiento poblacional que se viene dando a nivel global marcan nuevas tendencias en el mercado y las políticas de producción de vivienda; y esto dado la necesidad de las entidades gubernamentales en resolver el déficit que se presenta en sus jurisdicciones. Otero-Ortega (2014) refiere que fenómenos como la globalización se ha encargado de integrar las realidades locales al entramado planetario de la mundialización de la economía y la cultura; presentándose como un problema y oportunidad para integrarse a la red mundial de ciudades intermedias.

Garantizar nuevas transformaciones en los procesos de la economía local e insertarse competitivamente como ciudades sustentables al mercado internacional; debe ser de interés para la prospección de estrategias encaminadas a enfrentar los índices de urbanización que se vienen presentando; a la vez que obliga la creación de políticas públicas para el desarrollo de la infraestructura, que permitan a la población contar con los servicios públicos necesarios y una vivienda digna dentro de un hábitat con diseño urbano apropiado y el equipamiento básico para el buen vivir en la ciudad. Es inminente que estas políticas se articulen a los asentamientos rurales, donde las condiciones de vida se ven más afectadas por la carencia de servicios.

De manera general, la calidad de vivienda total y rural en el departamento de Sucre para el año 2005, en referencia a los datos censados por el DANE; en primera instancia se puede observar que los valores más altos en cuanto a calidad por unidad habitacional total se presentan en los municipios de San Marcos, Galeras, Buenavista, San Pedro, Los Palmitos, Morroa, Ovejas, Coveñas y Tolú, donde el puntaje obtenido está por encima de los 7,1%; estos a la vez presentan valores entre los 5 y 7% con respecto al puntaje de calidad de vivienda rural para el año 2005 (ver figura 11).

Los valores más bajos en cuanto a calidad de vivienda total los presentan las cabeceras urbanas de Sincelejo y Corozal (3%), estas se caracterizan dentro del departamento por el índice de desarrollo económico actual; lo que les diferencia del resto de los municipios que tienen mayor necesidad de implementar políticas de viviendas de interés social; sin embargo la calidad de vivienda rural posee valores relativamente altos, para Corozal más de 7% y Sincelejo entre 5 y 7%.

En el municipio de Colosó se han implementado políticas de viviendas de interés social. Esta necesidad está asociada con la ampliación de la cobertura de los servicios públicos domiciliarios y a la gestión de proyectos de mejoramiento (PDM de Colosó, 2016). El desarrollo del estudio referenciado en este capítulo muestra el mal estado de dichas viviendas; se enfoca en el interés de crear una estructuración en el diseño de éstas para que sus habitantes puedan satisfacer sus necesidades. Es pertinente indicar, que en Colosó el déficit de vivienda hace referencia a hogares que habitan en viviendas particulares que presentan carencias habitacionales tanto por déficit cuantitativo como cualitativo; y por tanto, requieren una nueva vivienda o mejoramiento o ampliación de la unidad habitacional en la cual viven. (DANE, 2015).

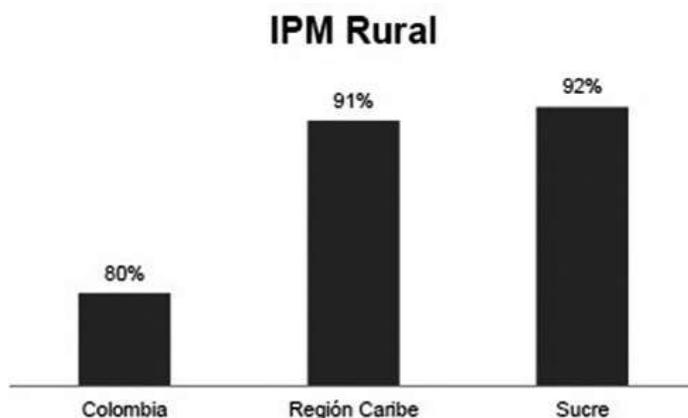
Es incuestionable que la producción de vivienda de interés social en Sucre ha sido una solución básica para el mejoramiento de la calidad de vida de muchas familias, pero se debe analizar que se ha centrado básicamente en suplir las necesidades mínimas de habitabilidad; sin importar los impactos que puedan generar a nivel social, económico y ambiental; haciendo que factores indispensables para un digno vivir y una óptima habitabilidad como lo son el confort térmico, visual, espacial; la eficiencia energética entre otros, pasen a un segundo plano y se dé prioridad a mantener los costos bajos, perdiendo objetividad con lo establecido en la Constitución Nacional, al indicar el derecho a tener una vivienda digna y adecuada.

La vivienda se entiende como un bien complejo que satisface un amplio conjunto de necesidades, le corresponde garantizar la protección y abrigo frente al medio físico y social, la separación y aislamiento para lograr la privacidad de la familia y cumplir con funciones básicas para la sobrevivencia y la perpetuación de la especie como la preparación y consumo de alimentos, el aseo personal, el reposo, la recreación, la procreación y la crianza (DANE, 2009). El déficit de la vivienda teniendo

en cuenta la metodología DANE; mide las carencias habitacionales en Colombia estableciendo su composición, caracterización y evolución, Esto significa que el déficit de vivienda, se refiere a la diferencia que existe entre el total de familias y el total de unidades de vivienda o las condiciones inadecuadas de ésta.

El departamento de Sucre para el año 2005 (figura 13), presentó porcentajes bajos en cuanto al déficit de vivienda en los municipios de Sincelejo y Corozal con menos del 4%, seguido de municipios como Tolú, Toluviejo, Coveñas, Palmito, Morroa, Ovejas, Los Palmitos, Buenavista, Sincé y Galeras con valores que oscilan entre los 4,1 y 72%. San Onofre, San Pedro, San Juan de Betulia, Sampedo y la Unión presentan porcentajes con un rango entre los 72,1 y 84%. Los valores altos los tienen los municipios de Chalan, Colosó, El Roble, San Benito Abad, Caimito, Sucre, San Marcos, Majagual y Guaranda, con una cifra que supera los 84,1%. El 81% de los hogares rurales de Sucre presentan déficit habitacional de un 68% en relación al promedio nacional.

En cuanto a resultados del índice de pobreza rural (DANE, 2014), se observan valores altos en Sucre al revisar los datos referenciados a nivel nacional regional y departamental. Las mediciones indican un el 92% de los hogares rurales del departamento es considerado pobre, frente al 80% del promedio nacional y 91 del promedio regional. Lo anterior muestra una vez más los desafíos que deben superar los gobiernos locales y departamental en Sucre para cerrar la brechas de pobreza en su población.



**Figura 12.** Índice de pobreza rural 2005

Fuente: Departamento administrativo nacional de planeación, 2014.

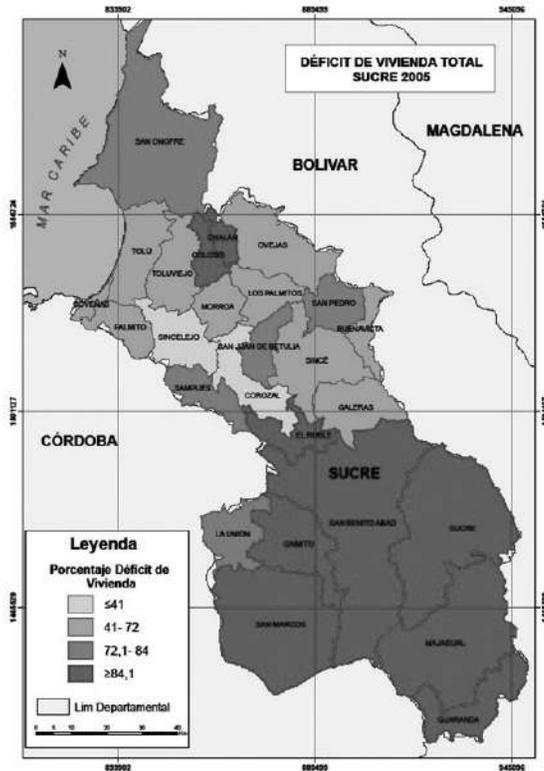


Figura 13. Déficit de vivienda Sucre 2005

Fuente: Elaboración propia

## Fase Proyectual - Experimental

Esta fase permitió hacer una revisión de prototipos que conllevara al logro de un sistema modular a partir de materiales posibles para la construcción encontrados en el sitio. Se escogió el ladrillo por ser un producto reconocido en las comunidades estudiadas, como fresco y de fácil manejo al utilizarlo en el levantamiento de muros de cerramiento en sus viviendas. Este material se vuelve sostenible al tener un promedio de vida cíclico, es reutilizable como material reciclable y además, aplicado en el mismo sistema modular permite la interacción de las comunidades en procesos de autoconstrucción de las unidades habitacionales. Para su uso no necesita de conocimientos previos en sistemas constructivos y su modo de ensamblaje modular tipo lego; brinda la facilidad para construir haciendo uso de menos material para las juntas y aumentando el rendimiento de la obra.

Los materiales encontrados en los cerramientos de las viviendas existentes, como son el bloque de cemento y ladrillo de arcilla presentan buen aspecto aún después de muchos años de estar colocados a la intemperie y sin ningún tratamiento; lo que indica, que son materiales resistentes y durables frente a los aspectos bioclimáticos de las zonas estudiadas. Se encontró, que del material de cerramiento por unidad habitacional el 70% corresponde a muros divisorios en el interior de la vivienda; lo que conlleva a pensar en un sistema que module la estructura de la vivienda y agilice el proceso de construcción; mejorando los rendimientos, la economía en el uso de material y reducir el desperdicio, haciéndose factible por la demanda de material que exige la vivienda.

Muchas familias han realizado ampliaciones y mejoras a sus viviendas, debido a la baja satisfacción por los espacios que contiene al no encontrar solución a sus necesidades de habitabilidad, dejando una percepción de inconformidad por parte de muchas personas en las comunidades. La mayoría no sintió gusto con los acabados de las unidades habitacionales recibidas, por ser poco estéticas y no estar vinculada a las costumbres del lugar. Se detectó insuficiencia en la aplicación de las técnicas constructivas; presentándose desniveles en los muros, juntas con diferentes dimensiones, rebabas, material sobrante de la fundición de las vigas y machones, entre otros aspectos que le dan una mala apariencia a las fachadas de la vivienda.

Poseer una vivienda con material de construcción a la vista, en el estado inadecuado, como han sido entregadas muchas de ellas, a través de los diferentes planes de vivienda de interés social, produce un aumento en las familias de percepción psicosocial de pobreza, por lo que buscan la manera de revocar los muros y aplicar pintura, para darle una mejor apariencia. Sin embargo, en los diferentes instrumentos aplicados para recolectar información sobre su sentir, manifestaron que si el material a la vista se viera presentable, podrían dejarlo de la manera como se las entregan.

El ladrillo fue el material escogido por la población como mejor opción para producir espacios más habitables, en materia de confort de las viviendas. El ladrillo tiene la posibilidad de ser un buen material

---

1 Percepción encontrada en los instrumentos de indagación aplicados por los jóvenes investigadores en las zonas de estudio.

constructivo para el levantamiento de las unidades de mampostería, ya que sus características lo hacen resistente a la compresión, posee buen aislamiento acústico, resiste a la abrasión, posee escasa conductividad térmica, de fácil mantenimiento y decoración y buen aspecto estético, por la textura y color que ofrece. Fue necesario, para el análisis, realizar una revisión bibliográfica para caracterizar el material constructivo escogido y buscar referentes de materiales, sistemas y diseños morfológicos que pudieran funcionar. Se realizaron bocetos en búsqueda de un diseño morfológico para el prototipo modular que permita la optimización de los procesos de construcción, acorde con las características del material seleccionado, para lo cual se concluyó en la necesidad de crear un sistema de fácil modulación de las piezas para los cerramientos.

Para lograr lo anterior, es importante establecer un sistema que reduzca los volúmenes de concreto en la obra, minimice el desperdicio de material y, pueda ser aprendido y trabajado por las personas del lugar. La propuesta de implementación de sistemas constructivos debe tener en cuenta parámetros necesarios, que permitan la ejecución de las obras y la integración de las comunidades de viviendas a los procesos de generación de su hábitat.

¿Qué tipo de cimentación puede utilizarse para el sistema propuesto? utilizar losa de cimentación o vigas de cimentación, por ser cimentaciones superficiales, que pueden soportar las cargas en este tipo de edificaciones (vivienda de hasta tres pisos), y por la facilidad de encontrar en el medio personal que trabaje este tipo de cimentaciones.

¿Qué tipo de estructura puede utilizarse para el sistema propuesto? Se recomienda mantener la estructura de sistema aparcado en concreto reforzado, por tener una mano de obra calificada para hacer este tipo de construcciones. Es importante disminuir las cantidades del concreto, creando una pieza en donde vaya embebida la estructura, y a la vez no sea necesario el uso de formaletas.

El diseño morfológico para muros se define a partir de formas geométricas tipo paralelepípedo rectangular; conservando las características del ladrillo hueco y modificando la dimensión del largo de la pieza, que obedece a un ensamblaje vertical, para darle mayor soporte horizontal en el momento de la construcción de los muros. En cuanto a las instalaciones necesarias para la unidad habitacional se recomienda ocultarlas dentro de

los muros, para lo cual, el diseño morfológico de cada pieza en ladrillos debe poseer cámaras para su colocación y distribución de la red de conexión, sin necesidad de cortar posteriormente el material.

¿Cómo optimizar el proceso de la toma de las juntas para hacerlo más rápido, reducir el desperdicio de material y lograr limpieza en los cerramientos? Se sugieren juntas a manera de cordón, a base de mortero o de lechada, que sea echado sobre las piezas con boquilla para mayor precisión y evitar desperdicio y riego sobre las caras de los ladrillos que quedan expuestas. El recubrimiento del material debe ser concertado con las comunidades beneficiarias de los proyectos habitacionales, puesto que la propuesta del diseño morfológico constituye una textura expuesta a la vista, que fortalecida con la técnica para el desarrollo de las juntas; garantizan un acabado agradable del material en las fachadas de las viviendas.

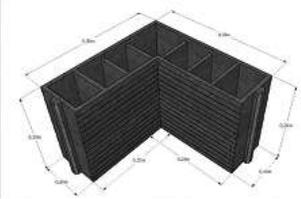
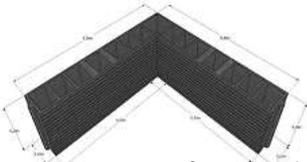
¿Cómo evitar el desperdicio de material en la construcción de la culata en la vivienda? Es sabido que en los sistemas tradicionales de construcción se hace necesario realizar cortes de material para dar forma a la culata. El diseño morfológico de piezas, que posiblemente puedan ser construidas en sitio o técnicamente por producción en serie y, adaptadas al módulo constructivo de la vivienda, que encaje y se adapte a la pendiente mínima exigida en este tipo de unidad habitacional conforme al diseño planimétrico concebido. Se busca generar procesos limpios en la construcción y un mejor rendimiento en el levante de cuchillas o culatas, sin necesidad de realizar cortes de material que generen desperdicio y altos costos en la obra.

## **Propuesta del sistema modular**

El sistema constructivo modular, es una opción para construir viviendas bajo parámetros de rapidez y durabilidad, desarrollado con criterios sostenibles y haciéndolo amigable con el ambiente en razón a la mínima incidencia en la producción de residuos de materiales de construcción en obra ya que no presenta cortes de piezas, y el sobrante puede reutilizarse; reincorporándolo nuevamente a su ciclo de vida como un material reciclable que se puede usar para compactar, crear pastas como triturado y como materia prima para la producción de nuevos materiales reciclados.

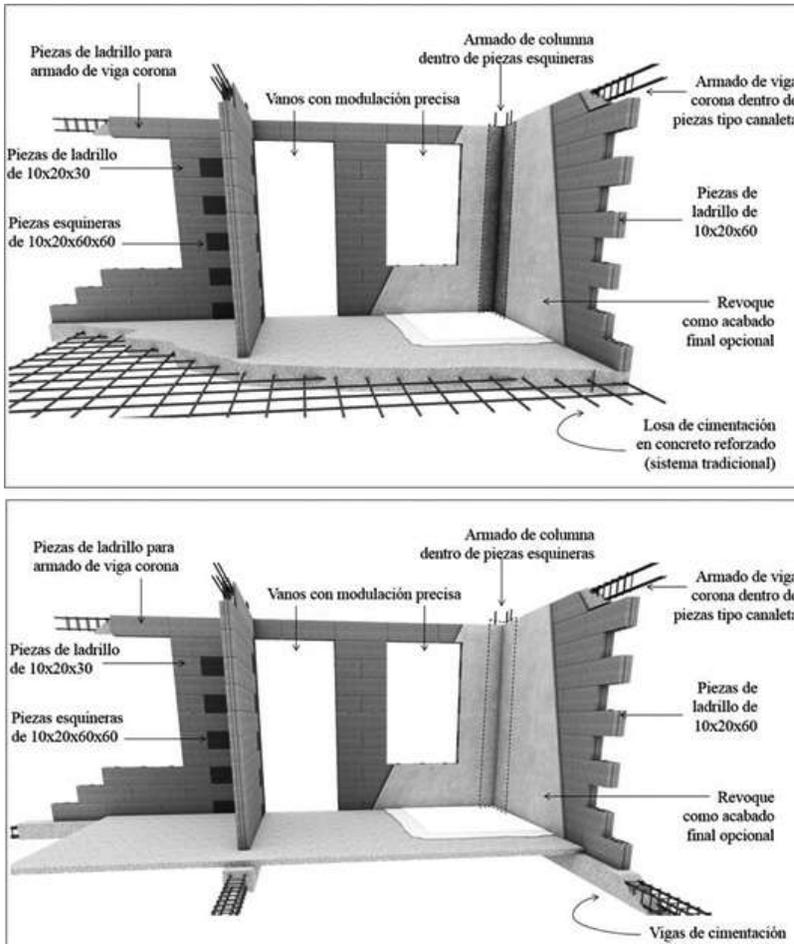
Como se ha indicado, se busca el desarrollo de un prototipo de vivienda adaptable al ámbito geográfico, que sea lo más sostenible posible desde el aspecto ambiental, económico y social, para el mejoramiento del hábitat social en la subregión Montes de María. Esta propuesta prioriza la producción de muros o cerramientos en la vivienda entendiendo que estos son las partes dentro del proceso constructivo, donde más se usa un material en particular. Su utilización de manera tradicional ha generado un gran impacto en el medio natural. El departamento de Sucre debe preparar las condiciones, en materia de vivienda y política pública del hábitat, para responder a este desafío. Lo cual, debe representar una excelente inversión medible en los indicadores de calidad de vida de sus habitantes; traduciéndose en un impacto positivo sobre la calidad habitacional y por ende en el buen vivir de las familias beneficiarias y, el desarrollo amigable con el medio ambiente; todo ello, tomándose como posible referencia para proyectos futuros a nivel departamental, regional y nacional.

Desde los enfoques constructivos y del análisis de la materialidad se aporta nuevo conocimiento en beneficios de los habitantes de Sucre. Esta propuesta puede ser un instrumento guía de gran utilidad para la administración de gobierno y todos aquellos estamentos que toman decisiones en el desarrollo de nuevas estrategias enfocadas a programas de producción de vivienda para suplir los déficit.

ELEMENTOS DEL SISTEMA	IMAGEN DE LOS ELEMENTOS	DEFINICIÓN
Ladrillo hueco modular esquinero de 10x20x30x30		Esta pieza sirve para crear estructuras de refuerzo "in situ" (machones y columnas) y admite a la vez, realizar cambio de dirección del material, permitiendo seguir la secuencia modular y trabada en el muro.
Ladrillo hueco modular esquinero de 10x20x60x30		Permite crear estructuras de refuerzo "in situ" (machones y columnas) y realizar cambio de dirección del material, permitiendo seguir la secuencia modular y trabada en el muro.

**Figura 14.** Piezas para conformar el sistema modular

Fuente: Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación Sucre 2016



**Figura 15.** Esquema del sistema modular visto en su conjunto  
Fuente: Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación Sucre 2016.

## Impactos potenciales

La producción del sistema modular para la construcción de unidades habitacionales espera producir un impacto a mediano y largo plazo, en la medida que se logre su implementación en la aplicación del proceso a la construcción y el mejoramiento de la vivienda. La adopción a futuro es una consideración, para la vivienda de interés social y prioritario; potenciándose su aplicación como método o sistema constructivo válido para el desarrollo de vivienda sostenible y su inclusión dentro de las políticas públicas a través

de los programas de gobierno, los planes para la ordenación del territorio y las políticas para la vivienda en busca de mejorar el hábitat social de las familias que lo necesitan.

Este es un tema que abre el diálogo de saberes desde varias perspectivas en relación al hábitat, la sustentabilidad del territorio y las prospección socioeconómicas desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental; posibilitando así una línea de trabajo, para nuevas investigaciones en otras subregiones y otros ámbitos nacionales e internacionales, en donde la información relevante permita conocer la situación actual de los proyectos públicos y privados de vivienda social.

## **HABITABILIDAD SOSTENIBLE Y LA VIVIENDA**

De acuerdo con indagaciones realizadas sobre el desarrollo de criterios de habitabilidad sostenible para la vivienda social en la subregión Montes de María del Departamento de Sucre<sup>2</sup> y, haciendo énfasis en los municipios de Colosó y Morroa; se busca establecer algunos parámetros que permitan establecer mínimas condiciones para una óptima habitabilidad en la región de los Montes de María, teniendo en cuenta las distintas necesidades espaciales y de servicios básicos de la población.

En los últimos años los diferentes gobiernos nacionales se han estado comprometiendo en la recuperación del papel del Estado como promotor de políticas públicas en materia de vivienda con calidad urbanística, por lo que, desde el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se adelantan programas para generar proyectos habitacionales de interés social a nivel de toda la república de Colombia haciendo presencia en la Región Caribe y, dentro de ésta el departamento de Sucre. Estos programas han beneficiado a familias en todo los municipios, en especial a las que residen en la subregión Montes de María; siendo ésta la subregión que ahora circunscribe el interés de estudio y el amojonamiento político-administrativo de este trabajo.

A nivel metodológico se constituye en un aporte para el desarrollo del urbanismo y la arquitectura bioclimática; la producción de vivienda y espacios habitables sustentables y, como guía para el aprovechamiento de los

---

2 Trabajo realizado por el grupo de jóvenes investigadores y maestrantes vinculados al núcleo problema del proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación Sucre 2016.

recursos y fuentes renovables en función de la calidad de habitabilidad. Los logros pueden ser replicados como forma de acercamiento al conocimiento preciso de asentamientos vulnerables, proyectando soluciones sostenibles al déficit cualitativo y al mejoramiento habitacional.

A nivel práctico, este insumo de gran utilidad para la habitabilidad sostenible puede ser aprovechado en el fomento de diseños de soluciones habitacionales coherentes con el modo de vida de la población ubicada en los estudios de caso; pero, como ya se ha dicho, replicable en otros ámbitos, donde se pueda hacer aprovechamiento de las fuentes renovables presentes en el territorio, para así brindar nuevas estrategias y soluciones integrales orientadas hacia la definición de una conciencia autosostenible del medio habitado y sus ecosistemas.

**Tabla 3. Caracterización departamento de Sucre**

Caracterización del Departamento De Sucre		
Concepto	Sucre	Nacional
<i>Extensión Territorial (Km) -IGAC</i>	10.917	1.141.748
<i>Población 2014 - DANE</i>	843.202	47,661,787
<i>Cabecera - DANE</i>	67%	76%
<i>Resto - DANE</i>	33%	24%
<i>Incidencia de la pobreza 2013 - DANE</i>	47,3%	30,6%
<i>Pobreza Extrema 2013 - DANE</i>	10,1%	9,1%
<i>GINI 2013 - DANE</i>	0,47	0,54
<i>Desempleo 2013 - DANE</i>	9,4%	9,6%
<i>Cobertura régimen subsidiado (2012) - MSPS</i>	96,1%	98,9%
<i>PIB Per cápita 2013 - DANE (millones de pesos)</i>	6,7	15,0
<i>Ingresos Tributarios 2013 / PIB - DNP y DANE (%)</i>	1,7%	2,9%

Fuente: Departamento nacional de planeación, 2014.

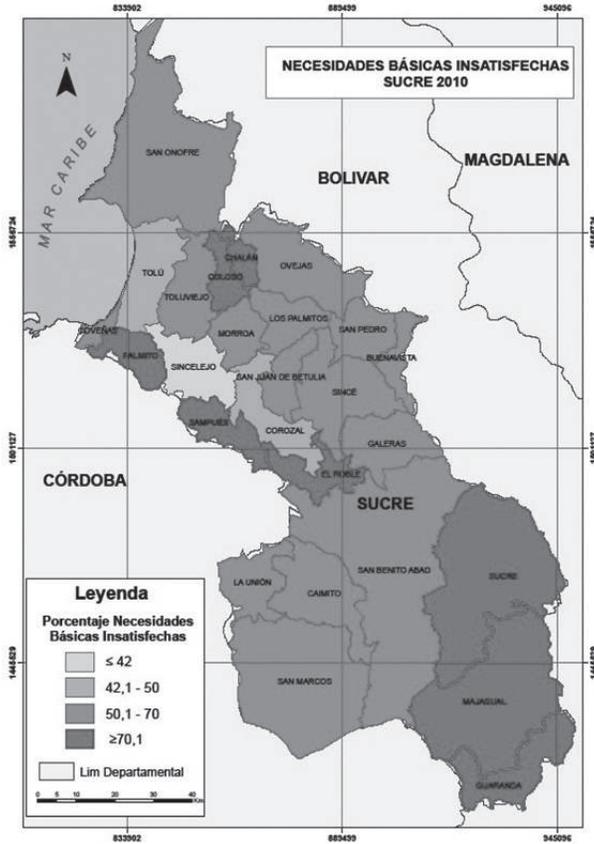
Esta caracterización del departamento presenta los índices de desarrollo humano indicando niveles porcentuales por debajo de la media nacional. Temas como la incidencia en la pobreza resaltan una medición por encima del 47% indicando 17 puntos porcentuales por encima de la media nacional. El coeficiente de GINI<sup>3</sup>, está por encima de la media

3 Este Coeficiente se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos/riqueza. Cuando el coeficiente se acerca a cero indica que el ingreso se distribuye entre más perso-

nacional con 0,47 puntos indicando que existe una concentración de los ingresos en pocas personas. El índice de necesidades básicas insatisfechas muestra la carencia de ciertos factores indispensables para una vida digna. Uno de los indicadores que permiten medir estos índices es el acceso a una vivienda y los servicios básicos que requiere una comunidad de habitantes de un determinado asentamiento urbano, como son la educación, salud, acceso al agua potable, alcantarillado, tratamiento de residuos e ingresos y capacidad económica del grupo familiar.

Las necesidades básicas insatisfechas del departamento de Sucre para el año 2016, muestran a la ciudad de Sincelejo con un rango menor, quizás por ser la capital de departamento y, en atención a los ingresos que recibe y el presupuesto que requiere la ciudad para poder sostener su jerarquía funcional dentro del territorio de su área de influencia. Este bajo índice de necesidades básicas insatisfechas indica que tiene mejor condición de vida en relación con el resto de los municipios. Se puede ver (figura 16), que Sincelejo muestra un índice del 42%; seguido de Corozal y Tolú, donde el porcentaje de NBI están en un rango de 42,1-50%, lo que significa que tienen acceso a servicios básicos, pero aun así, no son los mejores.

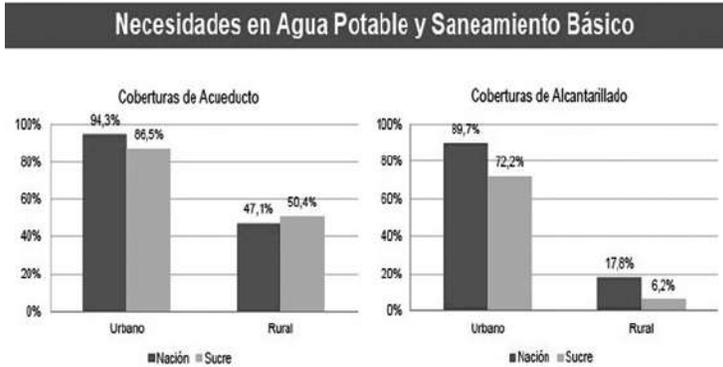
El resto de los municipios muestran puntajes altos ubicados por encima del 50%, lo que significa que en estos lugares las condiciones de vida son limitadas, existe poco acceso a servicios básicos, principalmente en los municipios de Guaranda, Majagual, Sucre, El Roble, Sampués, Palmito, Colosó y Chalán, donde el porcentaje de NBI supera el 71,1%.



**Figura 16.** Necesidades básicas insatisfechas Sucre 2016

Fuente: Elaboración propia

El Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2007) expone que la metodología de NBI busca determinar, con ayuda de algunos indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados son: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico, viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica, viviendas con niños en edad escolar que no asistan a la escuela.



**Figura 17.** Necesidades departamento de Sucre

Fuente: Departamento nacional de planeación, 2014.

De acuerdo con el resultado del gráfico anterior, se puede notar que las coberturas de acueducto y alcantarillado en el área urbana se encuentran por debajo del promedio nacional; mientras que la cobertura de acueducto en la zona rural se encuentra por encima del promedio nacional con un 50,4% frente al 47,1% que representa el promedio nacional; con respecto al alcantarillado, el promedio del departamento de Sucre está muy por debajo del promedio nacional, es decir un 6,2% en el departamento de Sucre, frente a un 17,8% en el país.

Las indagaciones realizadas para el desarrollo de criterios de habitabilidad sostenible que favorezcan el desarrollo de programas y proyectos futuros en el tema de vivienda, para familias que no la tengan, debe convertirse en un aporte de interés para la planeación y diseño de futuros proyectos en cuanto al tema de la vivienda social integral con un enfoque desde las teorías de la sostenibilidad y en dirección a las distintas necesidades espaciales y de servicios básicos. El fundamento de esta habitabilidad está en la buena práctica para el uso de los recursos renovables en la construcción de viviendas, con la finalidad de permitir llenar el vacío que actualmente existente sobre este tema en el territorio de la región Caribe.

## Infraestructura en los Montes de María

La subregión Montes de María presenta deficiencia en infraestructura vial. Las carreteras municipales que se unen a la Troncal de Occidente son

vías destapadas y con bajo tratamiento y mantenimiento de las mismas, situación poco sustentable para los habitantes y su desarrollo económico, puesto que se ven afectados por los incrementos del valor del transporte para sacar su producción agrícola y pecuaria hasta los mercados regionales y nacionales. Para Maza, Agámez y Pérez (2015) la precariedad de la infraestructura de transporte y el impacto que ésta genera en la movilidad se reflejan en el bajo desarrollo de las actividades económicas con potencial competitivo y, por ende, en el desarrollo integral. Este factor para el desarrollo es un medidor de las condiciones de habitabilidad de las familias que habitan esta amplia zona en el Caribe colombiano.

### **Población y muestra tomada en las cabeceras urbanas**

El barrio las Marianas, localizado en la cabecera urbana de Morroa, es el único proyecto de vivienda de interés social (VIS) ubicado en este municipio. Aquí se construyeron 65 unidades habitacionales, para igual número de hogares beneficiados con el programa. En cuanto al caso de estudio tomado en el municipio de Colosó, estos se focalizaron en las veredas de Pueblo Nuevo y La Esmeralda, con un total de 23 unidades, lo que dio una muestra de 88 viviendas de interés social.

Con la muestra obtenida se realizó un análisis en búsqueda de criterios de sostenibilidad para un diseño ideal de vivienda, por lo cual se tomaron las variables de sostenibilidad y habitabilidad y, desde una matriz se identificaron veinte categorías a tener en cuenta, las cuales arrojaron como producto una tabla con el listado de las categorías que se utilizaron para evaluar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad en las viviendas de interés social previamente focalizadas en los municipios de Morroa y Colosó.

Tabla 4. Categorías adjuntas de las variables dependientes de la investigación

HABITABILIDAD	SOSTENIBILIDAD
<i>Áreas/Dimensiones</i>	<i>Bioclimática</i>
<i>Función</i>	<i>Confort ambiental Forma/estético</i>
<i>Uso</i>	<i>Eficiencia Energética/Tecnologías</i>
<i>Forma/Estético</i>	<i>Progresividad (Conflictos)</i>
<i>Modos de habitar</i>	<i>Flexibilidad</i>
<i>Núcleo familiar</i>	<i>Sistemas constructivos</i>
<i>Necesidades</i>	
<i>Tenencia (propia-Arrendada)</i>	
<i>Servicios Públicos</i>	
<i>Entorno inmediato (Localización, Espacio Público, Vecindario/Barrio)</i>	
<i>Memoria</i>	

Fuente: Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación Sucre, 2016.

## Uso eficiente en los servicios básicos

Garantizar la eficiencia de los recursos es un tema que va más allá de lo meramente técnico, requiere de un proceso pedagógico acompañado de estrategias para fortalecer la conciencia de los habitantes alrededor de reconocer la realidad circundante y promueva las buenas prácticas sostenibles, que garanticen una habitabilidad sustentable en los asentamientos urbanos. Para el uso adecuado del consumo de agua se debe considerar la utilización de prácticas alternativas pasivas como lo son la recolección de aguas lluvias, que garanticen la autonomía al mantenimiento de las actividades de la vivienda. Otro criterio es el reciclaje de aguas grises – domésticas, que pueden ser tratadas y reutilizadas.

El ahorro del consumo de energía convencional surge como criterio para promover el uso de energías alternativas de bajo costo y que pueden ser implementadas de manera comunitaria en núcleos de vivienda. En cuanto al uso de combustibles para la cocina, el gas natural transportado por tuberías y suministrado de manera domiciliar contribuye satisfactoriamente, pero en caso de áreas rurales o zonas de desarrollo expansivo urbano, que aún no cuenten con este tipo de redes, se recomienda disponer de una “hornilla

ecológica”, la cual se ha encontrado como alternativa vernácula utilizada por las familias montemarianas. En todo caso el acceso a este servicio no será un condicionante para proyectos subsidiados de vivienda.

La vivienda de interés social para los Montes de María debe contar con conexión a una red de alcantarillado o red de recolección de aguas servidas. Las cabeceras urbanas deben disponer de una planta que trate estas aguas para su posterior reutilización en otros menesteres. Se recomienda la utilización de aparatos sanitarios y equipos de bajo consumo de agua que cumplan con las normas de calidad ambiental y parámetros de salubridad.

## **Flexibilidad y modos de habitar**

Para el caso de Morroa, se encontró en promedio por hogar a un niño o niña, dos jóvenes; tres adultos, por lo que se puede inferir que el núcleo familiar en el barrio Las Marianas está compuesto por un promedio de seis miembros. El tiempo de habitabilidad promedio calculado es de nueve años y medio habitando la vivienda. En cuanto a los dos casos focalizados en las veredas de Pueblo Nuevo y La Esmeralda del municipio de Colosó se obtuvieron promedios de dos niños o niñas por vivienda, un joven, dos adultos, por lo que se infiere que el núcleo familiar por cada vivienda está compuesto por cinco personas. Aquí el tiempo de permanencia habitacional de las familias es aproximadamente un año y medio habitándola.

El porcentaje de área construida encontrado en las VIS de los municipios de Morroa y Colosó sobrepasa el 70% del área total del lote, por lo que poseen poco espacio para ampliaciones futuras de la vivienda. La desculturización urbanística promovida por este tipo de soluciones habitacionales, está cambiando el modo de habitar de estas personas, que en su mayoría tienen arraigo rural y la concepción del lote para la casa es totalmente diferente a la realidad que les toca vivir cuando se posicionan de este tipo de vivienda.

El espacio definido para la sala de la casa adquiere relevancia en la medida que el proyecto de VIS se resuelva en el área urbana, ya que se convierte en un espacio de ocio, tertulia, para las familias durante el día, por lo que su tamaño es importante en este tipo de área. Mientras que para las áreas rurales la sala pasa a un segundo plano y es el patio el lugar que gana importancia para las familias; convirtiéndose en el espacio de reunión

y/o de estar durante el día. En los espacios rurales aparece la enramada<sup>4</sup>, como espacio vital de encuentro.

El patio debe continuar con la cohesión social entre vecinos, por lo que su cerramiento debería ser transparente, como en la actualidad lo enfrentan dichas viviendas, con un cerramiento en madera, permitiendo una visual interrumpida entre propiedades, pero brindando la oportunidad de diálogo entre vecinos. El patio debe gozar de buena área para la proyección social y de convivencia que se da en comunidad; lo que permite a las familias realizar siembras de pan coger para su sustento diario, sabiendo que esta práctica responde al modo de habitar de estas poblaciones rurales, como a la vez se constituye en la seguridad alimentaria de dichas familias. La vivienda de interés social que se ha construido para estas comunidades, no guarda estos condicionamientos socioculturales de los habitantes montemarianos.

El espacio de la cocina contenido en las VIS recibida no brinda el confort requerido para las prácticas culinarias de sus habitantes; este es un lugar que no responde al imaginario colectivo de estas personas. Para ellos, este espacio se resuelve por fuera de la vivienda, razón por la cual se encontraron casos donde ésta fue replanteada y trasladada al patio. Como elemento característico de la arquitectura del lugar, se plantea la utilización de zaguanes perimetrales a la vivienda, con el fin de dar conexión y recorrido entre todos los espacios de la unidad habitacional, pero a la vez comportándose como un aislador térmico por las inclemencias del clima.

Las habitaciones deben garantizar que al ocuparse puedan tener espacio suficiente para ser amoblada con la cama doble, el armario y nochero, puesto que este mobiliario funge como elemento básico para sus habitantes, así como también una circulación amplia, por lo que su área debe estar referenciada de acuerdo con los elementos mencionados. Las habitaciones entregadas en cada unidad básica de VIS son consideradas como un espacio muy pequeño para albergar al número de personas que conforman el hogar, por lo que es importante redimensionar los espacios, de tal manera que al ocuparse no presente hacinamiento entre sus ocupantes,

---

4 Lugar abierto y continuo a la unidad familiar; cubierto con palma amarga la mayor de las veces y, que es muy común en las viviendas de las zonas rurales en la Región Caribe colombiana.

ya que a este fenómeno se le asocia con algunos problemas de violencia y abuso sexual.

El baño de las VIS es concebido por las familias montemarianas como un espacio pequeño e insuficiente, conociendo que es alto el número de personas que habitan en ellas. Se desconoce el espacio de la terraza en las VIS, atribuyéndose a las dimensiones en que esta es resuelta, por lo que las familias ven la necesidad de ampliarla y acomodarla a su imaginario y necesidad. Este es un lugar para socializar con sus vecinos y suplir la carencia de equipamiento urbano, que por lo general nunca es construido y entregado junto a las viviendas.

## **Confort y dimensiones**

Disponer de una excelente orientación a las viviendas con respecto a los componentes biofísicos (sol, vientos, lluvia); es primordial para lograr un comportamiento funcional de la vivienda. Los árboles son el elemento principal que utilizan las familias montemarianas para protegerse de las inclemencias del clima, y generar microclimas en sus viviendas; así como también la enramada o rancho de palma.

La temperatura dentro de las VIS es alta y conserva mucho calor, por lo que en la mayoría de las veces resulta intolerante su sensación. Ese fenómeno se le atribuya a la baja altura de su cubierta y la poca ventilación que circula por ella, como a los pocos y casi nulos elementos de protección. La altura mínima para las viviendas en los Montes de María debe ser no inferior a los 2,8 metros de altura, para lograr a mayor altura la concentración del aire caliente.

La ventilación dentro de las VIS es baja, debido a que no dispone de vanos suficientes ni con medidas óptimas, al igual que la tipología de su ventanería es corrediza con perfilería metálica, lo que solo deja circular el 50% del aire mientras que la otra parte es bloqueada por el mismo perfil impidiendo el paso del aire. Se recomienda utilizar ventanería que permitan mayor flujo de aire hacia la vivienda. El sistema practicable abatible a dos hojas permite en todo tiempo la circulación del aire, adecuado para este tipo de clima y funge como elemento característico de la arquitectura del lugar. La correcta iluminación natural de los espacios permitirá un uso eficiente de la energía.

## **Materiales y entorno inmediato**

Utilizar materiales promisorios o tradicionales, que se combinen o desarrollen innovación en su presentación, posean durabilidad, alta eficiencia energética, conductividad (calor, ruido, cargas y otros elementos de eficiencia) y, finalmente sean reutilizables, para lograr tener a través de ellos carga cultural para la población a beneficiar y, a la vez proporcionándole confort a la vivienda, son los que se requieren para este tipo de proyectos.

Para los muros se debe disponer de un material que permita mejorar las condiciones de confort retardando la transmisión de calor, y que sea resistente a las inclemencias del clima, económico, pero sobre todo ajustable a los espacios que componen a la unidad básica, permitiendo la modulación de los mismos facilitando su mantenimiento y limpieza. La técnica más utilizada por las familias montemarianas para dar acabado al piso es a través del conocido “Piso Pulido” o “Piso Fino”, que no es más que agregarle a la plantilla de mortero de nivelación anilina de color y allanar para dar la apariencia de pulido y así lograr darle un mejor aspecto. Esta técnica se convierte en una buena alternativa para ser implementada en las soluciones de pisos en las VIS, ya que posee firmeza, es impermeable y sobre todo de fácil limpieza, como también que posee gran carga cultural.

El material predominante de las cubiertas de las VIS es el Asbesto Cemento, pero al ampliarse o generar nuevos espacios aparecen otros materiales promisorios de la región tales como el Zinc y la palma de vino o amarga como las opciones más asequibles a las familias montemarianas; pero más allá son estas opciones, la oportunidad de innovar en su utilización sin comprometer la protección a la salud humana, pero no dejando a un lado la consideración de replantear el material de la cubierta y lograr mejor confort y adaptación en las familias a través de su utilización junto a un material térmicamente aislante.

Para el caso de Colosó, el sistema constructivo para las VIS debe ser un sistema liviano que permita aligerar las cargas, pero que contenga características formales al tradicional, de esa manera se podrán tener espacios más libres de obstáculos visuales o físicos. La estructura de las viviendas debe ser en un material que permita la flexibilidad y modulación del espacio, que a futuro su ampliación o remodelación genere menos caos posible para su adaptación, sin comprometer los principios de resistencia

sísmica y el correcto funcionamiento de transmitir las cargas laterales y verticales de la vivienda.

**CAPÍTULO II**  
**MATERIALES RECICLABLES, RECICLADOS**  
**Y LA VIVIENDA**

## **Materiales reciclables y medio ambiente**

El propósito principal de las indagaciones realizadas sobre materiales reciclables para la construcción nace de la problemática ambiental que afectan el planeta en la actualidad; en donde el mal uso de los materiales desechables se presenta como uno de los impactos negativos más influyentes en el deterioro de los sistemas ambientales vitales para el ser humano. Es por eso, que se proponen diferentes estrategias para sensibilizar a la población con respecto al uso de estos materiales, enfocándose directamente en el diseño y la construcción de la vivienda.

La ciudad actual demanda con urgencia reconocer e implementar opciones constructivas y de desarrollo ingenieril, que permitan generar conciencia en la sociedad civil, en los urbanizadores y constructores y los gobiernos locales, sobre la relación inseparable entre el ecosistema natural y el hábitat construido, debido a que los dos hacen parte del desarrollo de las ciudades a corto, mediano y largo plazo.

La arquitectura desde la antigüedad se caracteriza por darle una respuesta construida a una necesidad ambiental; con el tiempo, la modernización del diseño y las técnicas constructivas llevaron al arquitecto a enfatizar su respuesta hacia la estética plástica, pero actualmente, los conflictos climáticos reclaman una nueva visión en el arte de proyectar. Otero-Ortega (2014) lo hace notar como uno de los principales elementos a revisar; teniendo que ver con el desarrollo de los principios de sostenibilidad, para lo cual se toman como base referencial los compromisos de Aalborg<sup>5</sup>. Es de interés alcanzar el diseño y aplicación de una metodología que permita evaluar los asentamientos desde el marco de su identidad racional y emocional y facilite valorar las distintas variables de la realidad social,

---

<sup>5</sup> La Carta de Aalborg fue aprobada por los participantes en la Conferencia europea sobre ciudades sostenibles, celebrada en Aalborg, Dinamarca en mayo de 1994 y organizada por el Consejo internacional de iniciativas ambientales locales (ICLEI).

económica, funcional y física que conforman la estructura urbana y territorial.

Hoy por hoy, la ciudad se visiona como un macro-sistema vivo integrado por elementos construidos y naturales interrelacionados para el disfrute humano yuxtapuesto a la sustentabilidad. Teniendo en cuenta a Otero-Ortega (2016) las cabeceras urbanas se definen como espacios de equilibrio, por lo tanto, dentro de su política urbana deben orientar la reducción de la pobreza, la violencia y el deterioro ecológico en los asentamientos y su área de influencia. Esta situación se convierte en el reto contemporáneo para los profesionales de arquitectura, el urbanismo y la ingeniería al imponerles responsabilidades ante el deterioro del entorno natural y al demandarles soluciones sensibles a las dinámicas sociales del territorio. Ante esta disyuntiva, reciclaje – diseño – construcción; han de conformar una alianza inseparable como mecanismo estratégico para crear una innovadora y sencilla respuesta a este reto profesional.

El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, teniendo en cuenta los desafíos ambientales y urbanos del país, adoptó en el año 2008 la Política de Gestión Ambiental Urbana y estableció, como uno de sus objetivos de gestión, contribuir al mejoramiento de la calidad del hábitat urbano, con una meta específica enfocada a la definición y establecimiento de principios y lineamientos ambientales para el diseño y la construcción de vivienda (MAVDT, 2012).

Para dar cumplimiento a este mandato y como primer paso de actuación, se ha realizado una convocatoria pública para el desarrollo de una consultoría técnica orientada a establecer criterios ambientales para el diseño y la construcción de vivienda urbana. Con este insumo se buscó contribuir al desarrollo sostenible de las cabeceras urbanas, junto a un conjunto de propuestas de gestión ambiental, enfoque principalmente preventivo, ya que se centran en la atención de los principales problemas ambientales al ser identificados desde la etapa del diseño de la vivienda.

Indica la política ambiental del gobierno, que es de carácter importante la inclusión de propuestas para las etapas de construcción y uso de la vivienda, con lo cual se desea contribuir también a mejorar la salud y calidad de vida de la población colombiana, en especial de los grupos más vulnerables. Por ello, surge la necesidad de establecer unos límites para

ciertos parámetros y conceptos a tener en cuenta en la implementación de sus políticas y la construcción de viviendas urbanas.

## **La vivienda y el hábitat urbano**

Las acciones antrópicas históricamente han transformado el paisaje natural y los componentes del medio ambiente. Su nivel de impacto depende de factores determinantes como la localización, la escala y el uso, entre otros; asociados a los materiales y procesos constructivos empleados en el hábitat donde se emplazan.

Las causas y los efectos de la transformación en el medio ambiente adquieren relevancia recientemente debido principalmente a la reducción importante de las fuentes energéticas no renovables a nivel mundial, a la degradación de los recursos naturales y a la generación de desequilibrios ecológicos y climáticos. En cuanto a lo ambiental Otero-Ortega (2017) argumenta la necesidad de los asentamientos urbanos en desarrollar planes y programas integrales, que permitan ecológicamente fortalecer el medio natural y construido que estructuran la ciudad y su vínculo con la naturaleza circundante, para alcanzar su sustentabilidad.

La noción de ciudad concebida únicamente, como el escenario de la vida humana, sufre a la luz de estas propuestas ambientales una reinterpretación de su significado gracias a las fuerzas dinámicas que participan en ella. Por su parte Otero-Ortega (2015), define al medio natural, como parte del hábitat y, el potencial de recursos naturales que posee el territorio y los asentamientos, y para lo cual es necesario tenerlo en cuenta para conservación, rehabilitación, si este lo requiere para su protección, controlando la explotación de recursos y propiciando planes de manejo integral que sustenten la sostenibilidad ambiental.

Estas tendencias están generando en la sociedad actual la redefinición del concepto de hábitat urbano, más allá de su contexto puramente físico, asignándole características de relación con su entorno natural que propende por la armonización del desarrollo social, expresado en la generación de espacios sanos, participativos y equilibrados con el ambiente.

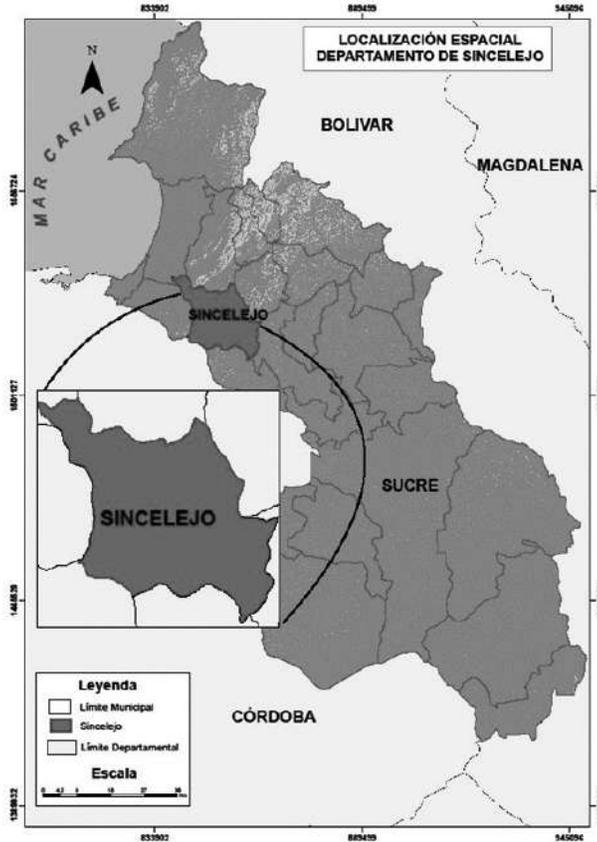
## Sostenibilidad en la arquitectura

La sostenibilidad en la arquitectura está asociada a los principios de la sostenibilidad ambiental, dada la necesidad del manejo de los altos impactos ambientales generados por la industria de la construcción y la racionalización de los recursos naturales en el marco del desarrollo sostenible. Esta vertiente de la arquitectura integra al diseño elementos que buscan la armonización y optimización de la edificación, en todas sus fases de producción, con el medio ambiente y el desarrollo socio-económico de las comunidades.

**Tabla 5. Fases y componentes ambientales del proceso constructivo**

<b>FASES</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL</b>
<i>Planeación</i>	<i>Localización que atienda a condiciones ambientales, físicas y sociales</i>
	<i>Determinación del estado normativo del predio</i>
	<i>Tramitación de licencias y permisos</i>
	<i>Identificación de impactos del proyecto</i>
<i>Diseño</i>	<i>Valoración del componente natural del entorno</i>
	<i>Aplicación de variables bioclimáticas</i>
	<i>Uso de materiales adecuados</i>
	<i>Implementación de sistemas energéticos alternativos y eficiente uso del agua</i>
<i>Construcción</i>	<i>Fomento de proceso de reciclaje y la reutilización de residuos de la construcción</i>
	<i>Disminución de los residuos en los procesos constructivos</i>
	<i>Desarrollo de medidas de manejo del impacto ambiental y plan de acción social</i>

Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2012



**Figura 18.** Localización municipio de Sincelejo  
Fuente: Elaboración propia

Para el caso de Sincelejo, muy a pesar de ser una ciudad con una morfología de escala media y con elementos que la prospectan como una ciudad intermedia dentro del sistema urbano de la Región Caribe; su estructura se ve afectada por altos índices de contaminación ambiental, falencias en el manejo de residuos sólidos, informalidad en el comercio, crecimiento periférico con vivienda de interés social y prioritarios. Así mismo, ciertos desarrollos habitacionales construidos desde la informalidad y sin los servicios básicos, como también recientes construcciones multifamiliares en altura.

Estos desarrollos constructivos, vistos desde sus extremos, los unos, por la demanda de abundante material de desecho generado por las construcciones en altura; y los otros, por la paupérrima situación del uso de material reciclado, para desarrollar construcciones de albergue en solares sin las mínimas condiciones urbanizables; dejan de lado los importantes beneficios de construir con materiales reciclados y reciclables. Lo cual, evidencia un problema mayor, que si bien la academia tiene cátedra sobre diseño ecológico y nuevas tendencias constructivas, los arquitectos e ingenieros civiles y constructores locales priorizan los costos, estética y diseño estructural tradicional que dan tranquilidad al cliente, rendimiento al urbanizador y un problema ambiental a la ciudad.

El consumo masivo, la generación de desechos y el despilfarro de recursos es una actividad muy común a nivel planetario, que va de la mano con la degradación ambiental. En Colombia, hay falencias en la clasificación, tratamiento, depósito y reutilización de los residuos sólidos, pues, de acuerdo con Varela (2013), solo el 32 % de los residuos recolectados tienen una disposición sanitaria adecuada mientras que el 68% restante va a lugares inadecuado. Para la ANR<sup>6</sup>, además, de las 350 mil personas dedicadas a la recuperación de residuos, solo el 1,7 % de estos están agremiados en la asociación nacional de recicladores.

A nivel mundial es relevante el tratamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD) debido a su impacto positivo sobre el medio ambiente. Muchas empresas comercializadoras de materiales de construcción trabajan con residuos de demolición y construcción; se encuentra en la web todo tipo de información variada sobre el tema por lo que las cátedras universitarias no pueden ignorar el valor agregado de los materiales reciclados y reciclables.

Frente al problema actual que origina el cambio climático, los estamentos de planificación internacional han venido influenciando, en

---

6 El Decreto Nacional 2981 de 2013 y su Resolución Nacional 754 de 2015, le exigen a las autoridades municipales, formular sus Planes de Gestión Integral de Residuos, de manera participativa; en particular, identificando y sentándose con las organizaciones de recicladores de cada municipio, para definir cómo será el reconocimiento y mejoramiento del trabajo de los recicladores en el marco del servicio público de aseo, de tal forma que sea posible acceder a la remuneración como prestadores del servicio público de aseo en su componente de recolección, transporte y aprovechamiento.

cuanto a la promulgación de nuevas legislaciones en diferentes países, que contrarresten las acciones de sustentabilidad. Se encuentran regulaciones y políticas como la MAM/304/2002, donde se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. La expedición del decreto 154/1998, donde se publica el catálogo de residuos de Galicia.

En Colombia se han promulgado leyes y decretos como la ley 388 del 1997, que orientan el desarrollo territorial en Colombia, en 2008 el gobierno nacional publica la política de gestión ambiental urbana. También existe la ley de medio ambiente o ley 99 de 1993 y desde fines del siglo pasado se cuenta con el Código nacional de recursos naturales.

## **El catastro, habitabilidad y reciclaje**

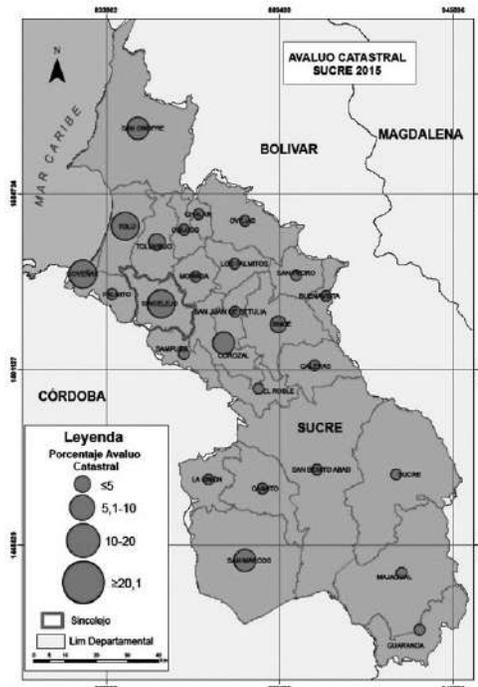
Las consideraciones catastrales son de interés en el tema de habitabilidad; no solo, porque éste contribuye tributariamente a los gobiernos locales al tiempo que orienta el valor del suelo frente a los desarrollos habitacionales planeados; sino, porque igualmente permite medir ciertas condiciones de construcción en predios que posibiliten un mapeo de las zonas productoras de material reciclable producto de las acciones edificatorias dentro de la ciudad. La información catastral es de carácter multipropósito, sirve de apoyo para el saneamiento, titulación, registro y seguridad jurídica de la propiedad; para la implementación de programas de desarrollo rural y de gestión ambiental y desarrollo sostenible. Es decir, que determinante para procesos de planificación urbana y rural, ayuda a la proyección de ubicación de asentamientos humanos y para el seguimiento y análisis del mercado inmobiliario.

Conforme a lo expuesto por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2014), la estimación de la información catastral facilita el uso para los asuntos fiscales y tributario por parte de las entidades territoriales y, proporciona información para coadyuvar con la protección colectiva de los grupos étnicos, la protección de la tierra y el patrimonio a la población desplazada a través de procesos de adjudicación de tierras. El avalúo catastral, hace referencia a la cantidad de predios legalizados en un determinado sector, de acuerdo con el resultado del mapa (figura 18), se puede observar, que porcentualmente el municipio con mayor cantidad de predios legalizados es Sincelejo; presenta más del 20% de los predios

legalizados dentro de su estructura urbana; lo que corresponde a más de 1.000.000.000 de predios legalizados.

La gestión catastral se compone de tres procesos principales: la formación y la actualización catastral que son procesos masivos. La conservación catastral es un proceso que se desarrolla predio a predio a través de la ejecución de mutaciones o cambios de cinco tipos correspondientes a: cambio de propietario, englobes o desenglobes, incorporación de nuevas áreas, modificación de avalúos e inscripción de predios y mejoras. Los municipios de San Onofre, Corozal, San Marcos, Coveñas y Tolú cuentan con rango de 10-20% de los predios legalizados, lo que corresponde a un total de 250.000.000 - 1.000.000.000 de predios respectivamente.

Los municipios con menor cantidad de predios legalizados son Chalán, Colosó, Ovejas, Morroa, Los Palmitos, Palmito, San Pedro, Buenavista, San Juan de Betulia, La Unión, Caimito, Sucre, San Benito Abad, Majagual y Guaranda, con menos del 5% de los predios legalizados, lo que corresponde a menos de 10.000.000 de predios legales en cada uno de ellos.



**Figura 19.** Avalúo Catastral Sucre 2015

Fuente: Elaboración propia

La conservación catastral consiste en el conjunto de operaciones destinadas a mantener al día los documentos catastrales correspondientes a los predios, de conformidad con los cambios que experimente la propiedad inmueble en sus aspectos físicos, jurídicos, económicos y fiscal. A diferencia de la actualización y formación, que se constituyen en procesos masivos, la conservación es un proceso que se desarrolla predio a predio a través de la ejecución de mutaciones o cambios de cinco tipos correspondientes a: cambio de propietario, englobes o desenglobes, incorporación de nuevas áreas, modificación de avalúos e inscripción de predios y mejoras.

De la misma forma, a través de este proceso se registran rectificaciones, cancelaciones, complementaciones e inscripciones catastrales. Sincelejo es la capital del departamento de Sucre; posee un centro histórico con cierta muestra de arquitectura republicana y edificaciones con características de un modernismo tardío. Su economía es predominantemente ganadera y de prestación de servicios.

## **Materiales de construcción**

La extracción y procesamiento de materias primas para la producción de los materiales y elementos de construcción, genera alto deterioro de los ecosistemas y de la biodiversidad en las zonas de explotación, generalmente con dinámicas de deforestación, erosión y contaminación del suelo, el agua y el aire. Otros procesos como la producción de las industrias cementera, cerámica y metalúrgica, implican un alto consumo energético, generalmente de combustibles fósiles no renovables, con un fuerte impacto ambiental.

Tabla 6. Materiales de construcción del lugar

MATERIALES PÉTREOS			
Materiales de origen natural	Características	Función del material en la obra	Uso del material en la obra
Arenas para morteros de pega y concretos	<i>Por su origen se dividen en arenas de peña, de río, marinas y artificiales</i>	Aglomerante	Cimentación Estructuras Mampostería Cerramientos Acabados
	<i>Se subdividen en gruesas (5-2 m m) medias (2-1 mm) y finas (&lt;a 1m m).  Son parte esencial para la elaboración de morteros y concretos  Formas regulares.</i>		
Agregados para concretos	<i>Alta resistencia térmica. Alto aislamiento acústico Impermeabilidad  Larga durabilidad</i>	Resistente	Cimentación Estructuras Pisos Placas de contra pisos
Tierra para paredes y pisos	<i>Es uno de los materiales más antiguos y el más utilizado por el hombre para construir.  Se obtiene a partir de la arcilla y de la arena.  Mezclada con cemento, se construyen pisos en suelo cemento y bloques para mampostería.  Posee una gran inercia térmica.</i>	Auxiliar	Cerramientos Pisos

Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2011.

Por razones como la anotada anteriormente y, desde el punto de vista de la gestión y estudios urbanos se ha buscado darle solución a este tipo de problemáticas que afectan directamente nuestro medio ambiente. La Agenda Local 21<sup>7</sup>, como instrumento de gestión y planificación para el desarrollo urbano sostenible, surge del “Programa Global para el Desarrollo Sostenible en el siglo XXI”, enmarcado dentro de la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible celebrado en Río de Janeiro (1992) y ratificada en el 2012 en la cumbre de Rio + 20.

La construcción de vivienda urbana en Colombia a lo largo de un siglo, no da muestra de la inclusión de criterios o conceptos de gestión ambiental, significativos o vinculantes a través de políticas públicas específicas. Sin embargo, como lo afirman documentos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, esfuerzos teóricos y académicos han marcado la vanguardia con la aplicación de principios de sostenibilidad ambiental de manera aislada, procurando su articulación en las políticas del desarrollo sostenible.

## **Clasificación de residuos sólidos.**

Una de los problemas de mayor impacto ambiental es la generación constante y desenfrenada de residuos sólidos, razón por la cual a nivel planetario se vienen adelantando campañas que promueven nuevos hábitos en el uso y reciclaje de este tipo de materiales hasta conseguir buenas prácticas ambientalistas en cuanto a la recolección y depósito de los mismos. Es importante contar con un buen manejo de los residuos sólidos, conocer las diferentes categorías de éstos para su uso adecuado. Este tipo de residuos están clasificados en dos categorías: residuos orgánicos y residuos inorgánicos, que a la vez se dividen en residuos reciclables y no reciclables.

---

7 El fundamento teórico del proceso de la Agenda Local 21 es el principio de la sostenibilidad local, por lo que persigue integrar una justicia social, una economía sostenible y un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sostenible que se traduzca en una mejora de la calidad de vida.

Tabla 7. Clasificación de residuos sólidos

Tipo de Clasificación	Tipos de Residuos
<i>Según su origen</i>	<i>Doméstico, comercial, institucional, construcción y demolición. Su origen servicios municipales, zonas de plantas de tratamientos, industriales y agrícola.</i>
<i>Según su grado de descomposición</i>	<p><i>Biodegradables: Los microorganismos descomponedores de la naturaleza los transforman en micro nutrientes, como las descomposiciones residuos orgánicos, el papel y el cartón.</i></p> <p><i>Están formados por recursos naturales renovables.</i></p> <p><i>No biodegradables: Los microorganismos descomponedores de la naturaleza no los pueden transformar en micronutrientes porque están formados de recursos naturales no renovables, que se formaron hace millones de años como los plásticos (derivados del petróleo), latas y chatarras (derivados de metales) y vidrio.</i></p>
<i>Según su uso y disposición final</i>	<p><i>Residuos reciclajes: Se pueden volver a transformar en materia prima para nuevos productos como el papel, cartón, vidrio, plástico y objetos metálicos.</i></p> <p><i>Residuos Orgánicos: Pueden ser transformados en abono orgánico por el proceso de compostaje o lombricultura como los residuos de alimentos estiércol de animales, residuos de jardinería.</i></p> <p><i>Desechos: No pueden volver a usarse, debido a que ya no tienen vida útil por su deterioro o contaminación y deben ir a un sitio de vertido o relleno sanitario como son el icopor, los pañales, papel higiénico, empaques sucios de alimentos, barridos de calles, empaques de alimentos contaminados.</i></p>

Fuente: Guía técnica colombiana ICONTEC, 2009

Algunos materiales se pueden reciclar a partir de la promoción de la cultura del reciclaje, que a través de programas enfocados en crear una conciencia ambiental y, la participación de la comunidad educativa mediante la cooperación y el trabajo en equipo, vienen incorporando a

docentes, alumnos y a la comunidad educativa a participar activamente en programas escolares de reciclaje de papel (PERP)<sup>8</sup>, como lo hacen fundaciones y empresas comprometida a nivel nacional e internacional en Latinoamérica.

### ***Papel y cartón:***

En esta categoría se destacan materiales como: periódico, papel de impresora o de cuaderno, cartas y sobres, bolsas de papel, cajas de cartón. Si se recuperan grandes cantidades de papel seleccionándolo adecuadamente en los lugares o fuentes donde se producen, se ayuda a reducir la cantidad de residuos sólidos urbanos en la ciudad. Dentro de los tipos de papel para reciclar está el de tipografía, de archivo, kraft, cartones, papel periódico, revistas.

### ***Vidrio y Metal:***

Todo tipo de botella de vidrio, frascos, latas de jugo, refresco, cerveza, incluso materiales metales como agujas, entre otros. El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable y es un 100% reciclable. Es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que podría tener las mismas características del primero. Como vidrio reciclable se incluyen los envases retornables, envases desechables, frascos para productos alimenticios, envases de licores y vinos, frascos para cosméticos y medicinas, solo podemos reciclar los envases de vidrio que ya están desocupados.

Los metales reciclables son el hierro, cobre, aluminio, plomo, antimonio, piezas de fundición, bronce, envases de aluminio. Al reciclar las latas que contienen alimentos y bebidas que se hacen con aluminio, se evita la extracción de este metal de la tierra, disminuyendo el consumo de combustibles y la producción de gases contaminantes, puesto que para producir una tonelada de aluminio se necesitan 31 barriles de petróleo, mientras que reciclando se utilizan tan solo 2 barriles. Los envases de aluminio (de refrescos, gaseosas y cerveza) no deben contener objetos

---

8 En Reciclaje Palo Verde II, C.A. (REPAVECA), creemos que las empresas deben de jugar un papel activo en la resolución de los retos que plantea alcanzar un desarrollo económico, social y ambiental más sostenible.

extraños por dentro y en lo posible deben estar limpios, es decir, que no tengan la etiqueta o la marca.

También se recicla la chatarra proveniente de electrodomésticos, varillas, marcos de ventanas, rejas, partes metálicas de vehículos, juguetes, bicicletas, triciclos, ollas metálicas, entre otros. Los anteriores materiales deben separarse y almacenarse en lugares limpios, libres de humedad y aislados del ambiente natural de tal forma que no se dañen unos con otros.

### ***Plástico:***

Contenedores de plástico como los de refresco, leche, también se pueden incluir los vasos desechables y contenedores de comida para llevar, bolsas, entre otros. El plástico es un material que dura mucho tiempo para su descomposición, por lo que es considerado un contaminante en alto grado. Cuando se puede reutilizar, se hace un bien a la naturaleza y a la salud. El principal problema para reciclar el plástico es la variedad, ya que se presentan varios tipos con diferentes usos y duración, se encuentran desde el más duro hasta el más blando. Además, pueden contener objetos extraños que los dañan y no pueden ser reutilizados.

**Tabla 8. Origen y tipo de residuos.**

<b>ORIGEN</b>	<b>TIPOS DE RESIDUOS</b>
<i>Domiciliarios: Procedentes de la viviendas, limpieza de calles y veredas, zonas verdes y establecimientos industriales y comerciales, cuando son asimilables a los residuos domiciliarios</i>	<i>Restos de comida, materiales plásticos, papeles, cartones, textiles, cuero, madera, goma, residuos de jardín, vidrio, aluminio, cerámica ,metales, férreos, latas y suciedad proveniente del barrio e higiene en general.</i>
<i>Voluminoso: Por su forma, tamaño, volumen o peso son difíciles de ser recogidos en la recolección convencional</i>	<i>Muebles,colchones,electrodomésticos.</i>
<i>Comerciales: Surgen de los circuitos de distribución de bienes de consumo.</i>	<i>Papel, cartón, plásticos, restos de comida, metales, vidrios, latas, maderas.</i>

ORIGEN	TIPOS DE RESIDUOS
<i>Residuos Sanitarios: Derivados de actividades sanitarias procedentes de hospitales, clínicas, laboratorios de análisis y establecimientos similares.</i>	<i>Material de cura, yesos, ropa y materiales de un solo uso, cultivos, material contaminado, restos de tejidos humanos</i>
<i>Construcción y demoliciones: Derivados de la construcción, reparación o ampliación de viviendas, vías, de comunicación, empresas, etc.</i>	<i>Maderos, hormigón, acero, ladrillo, piedra, materiales para la conexión de electricidad, gas y agua y escombros en general. Vidrios rotos, aceros de reforzamiento y plásticos.</i>
<i>Institucionales: Producido en escuelas, hospitales, cárceles y dependencias gubernamentales.</i>	<i>Papel, cartón, plásticos, restos de comida, metales, vidrios, latas, maderas</i>
<i>Servicios Municipales: Son consecuencia del funcionamiento y mantenimiento de los centro municipales.</i>	<i>Producto de barrido por las calles, residuos de poda del arbolado urbano, animales muertos y automóviles abandonados.</i>
<i>Industriales: Son derivados de actividades industriales y deben depositarse en recipientes adecuados</i>	<i>Metales, plásticos, tejidos, fibras, maderas, vidrios, papel, cartones, chatarra, residuos de alimentos, cenizas, etc.</i>
<i>Universales: Representan un riesgo a la salud y el ambiente, y son generados en los hogares</i>	<i>Pilas, baterías, tubos, fluorescentes, cartuchos de impresora, tintas.</i>

Fuente: Guía técnica colombiana ICONTEC, 2009

Tabla 9. Clasificación de residuos sólidos según su naturaleza

Orgánicos (Fracción humedad o compostable)	Inorgánicos (Fracción seca o no compostable)
<i>Residuos de cocina, Residuos de jardines Residuos de poda de árboles urbanos, parques y plazas</i>	<i>Papel y cartón, Vidrio, Plástico y goma, Metales, Materiales poliaclopados (envases tetra pack, etc.). Materiales textiles, Materiales inertes.</i>
<i>Se caracterizan por ser fácilmente degradables antes la actividad bacteriana.</i>	<i>Su degradación puede llevar años. Integran la cadena de comercialización y reciclaje.</i>

Fuente: Guía técnica colombiana ICONTEC, 2009

## **Construcción para la sostenibilidad ambiental**

Desarrollar procesos constructivos que impliquen criterios de sostenibilidad ambiental, conlleva a tener la claridad del concepto e incluye el uso racional de los recursos naturales, ambientales y artificiales. El concepto se amplía hasta para recursos o elementos que históricamente se depositaban o reposar en basureros. Acosta (2001) resalta conceptos y estrategias de investigación para la generación de nuevos aportes a partir de la problemática actual de la sostenibilidad ambiental, y enfatiza en cuatro temas: reducción, aprovechamiento de desperdicios, gestión en el tratamiento y concientización sobre utilización de materiales y residuos.

La correcta aplicación apunta, de acuerdo a lo afirmado por Acosta (2001), que es mucho lo que podemos lograr por medio de recursos adecuados, procedimientos de reciclaje y reutilización, sistemas tecnológicos alternativos, innovación de diseño sostenible, regulación de recursos revalorados y evaluación de impactos para no ir en contravía a los criterios de sostenibilidad ambiental.

## **Conciencia al reciclaje**

Los beneficios directos del reciclaje se encuentran en el aumento de empleos a partir de la organización de comunidades dedicadas a este oficio de manera comunitaria. Indica Calle (2016), en su documento sobre reciclaje y conciencia ambiental en el mejoramiento de la sostenibilidad del planeta, que la toma de conciencia sobre la importancia de la separación, recogida y tratamiento de los residuos como paso imprescindible para su reciclaje y en consecuencia mejorar la sostenibilidad de nuestro planeta. Este tipo de gestión produce beneficios colectivos a los habitantes de los núcleos urbanos y crea una razón por la conservación del medio ambiente y la reducción de los fenómenos antrópicos generadores del cambio climático.

La conformación de comunidades recicladoras contribuye con la reducción de vertederos e incineración de basuras, minimiza las emisiones de gases y ayuda a proteger los recursos naturales. Garantizar una conciencia al reciclaje es tener ciudadanos que aportan la conservación y buen uso de los residuos y, puede propiciar construcciones sustentables en el diseño, rendimiento de materiales y uso de recursos. El punto de partida de la concientización y sensibilización al mejoramiento ambiental mediante el

uso de materiales reciclados y reciclables esta en definitiva dentro de los planes curriculares que desde la academia se diseñen para formar una conciencia ecológica (Morín, 1996). Velázquez de Castro (2004) motiva a la práctica y teoría de la educación ambiental, como vehículo inherente, para la innovación profesional desde los conceptos académicos.

Frente a los problemas del manejo de materiales y su reciclaje se hace necesario fortalecer políticas públicas que formen conciencia en las comunidades sobre las ventajas del paradigma de construcción alternativo a partir del uso de estos materiales. Procesos pedagógicos sobre el reciclaje deben ser considerados a partir de análisis como la teoría ecológica de Bronfenbrenner (Orengo, 2014) a fin de mejorar la conciencia ambiental. Bronfenbrenner propone el modelo ecológico, donde destaca la importancia crucial que posee el estudio de los ambientes en los que nos desenvolvemos. El autor propone que el desarrollo se constituye como un cambio perdurable en el modo en el que la persona percibe el ambiente que le rodea (su ambiente ecológico) y en el modo en que se relaciona con él. (Orengo, 2014).

Se requiere la planeación de estrategias ciudadanas para fortalecer la actitud frente al reciclaje y la toma de conciencia, que conlleve a participar activamente en la recolección de residuos sólidos, el relacionamiento de los materiales reciclables y, considerar el reciclaje como beneficio de su conducta promoviendo la apropiación afectiva del sistema 3R<sup>9</sup>, para poder mantener la conciencia ambiental sostenida en el tiempo, liderados a corto y mediano plazo por las academias de arquitectura, urbanismo e ingeniería civil, la red local de constructores pro-ambientales, como productores de ciudad.

## Procesos de producción de vivienda

La producción de vivienda urbana en Colombia, se realiza mediante complejos procesos en los que interactúan factores económicos, políticos, sociales, culturales, técnicos, normativos y ambientales, principalmente, que requieren la intervención estratégica y programática de profesionales

---

9 Las 3R Reducir, Reutilizar y Reciclar pretenden desarrollar hábitos de consumo responsable y te concientizan a tirar menos basura, ahorrar dinero y ser un consumidor más responsable, así reduciendo tu huella de carbono en el planeta.

idóneos o de promotores especializados, responsables ante las autoridades municipales del desarrollo de proyectos urbanizables, que en muchos casos apuntan a la expansión del perímetro urbano de las ciudades.

Inclusive la intervención constructiva en un lote individual se enmarca dentro de los parámetros definidos en los procesos previos de parcelación y urbanismo, respondiendo a las disposiciones normativas establecidas en los códigos y normas urbanísticas desarrolladas desde cada ámbito urbano y poseída del espíritu de su localidad y cultura que debe estar contemplada en los planes que dan orden al territorio municipal y sus cabeceras urbanas.

Los materiales se definen como elementos que componen cualquier cosa o producto; dentro de las leyes ambientales hoy en día se ha buscado minimizar el impacto ambiental generado por los materiales utilizados comúnmente para la construcción. Sin embargo, estas políticas deben encaminarse no solo hacia la investigación, sino a la ejecución que las reglamente, es decir, deben propender por disminuir el impacto que en el medio ambiente se genera como producto de la extracción y manufactura de las materias primas necesarias para la elaboración de los materiales.

Es evidente que la industria de la construcción es uno de los principales contribuyentes a la pérdida progresiva de los recursos naturales, causando efectos degradantes en el suelo agua y aire, el consumo de agua, la tala de árboles para la utilización de maderas, entre otros.

## **Fases del proceso de construcción en proyectos de vivienda**

En todo proyecto de construcción de vivienda, desde su localización y la adquisición del terreno hasta la entrega de las soluciones, se establecen claramente tres fases representativas del proceso: la planeación, el diseño y la construcción física de la obra. Los alcances en cada una de ellas definen la realización de estudios concretos ajustados a los requerimientos de cada proyecto como también los aspectos a tener en cuenta para su viabilidad y optimización.

### ***Planeación***

Generalmente la localización y compra del predio a desarrollar es realizada por la empresa promotora que, para algunas veces es la constructora del proyecto; o se conforma una asociación entre los propietarios del suelo y

el promotor. Para la vivienda de interés social y prioritario, muchos son los casos donde es la administración municipal la que asume la responsabilidad y opera como propietario y promotor de los planes, programas y proyectos de vivienda.

### ***Diseño***

Con los resultados y conclusiones de los estudios preliminares, se da inicio al proceso de diseño urbano y arquitectónico, dando aplicación a las determinantes normativas y legales. Se destacan tres etapas definidas en esta fase: el esquema básico, el anteproyecto y el proyecto final, obteniendo finalmente los diseños requeridos para el trámite y obtención de las licencias y permisos necesarios para adelantar la obra.

### ***Construcción***

Con los permisos correspondientes y las licencias para urbanizar y construir; los conceptos ambientales y las certificaciones de la existencia y conexión de servicios públicos, se ejecuta la obra, con base en los planos de urbanismo, arquitectónicos, constructivos, estructurales y de redes de servicios. El proceso constructivo estará condicionado al presupuesto y a la programación de obra previamente establecidos; es decir que se realiza por actividades simultáneas o consecutivas, que se encuentran establecidas por periodos, de acuerdo con la complejidad técnica y el suministro de materiales.

La obtención de datos sobre estrategias de sensibilización para el uso de materiales reciclables y reciclados en el diseño y la construcción de la vivienda, se efectúa a través de un modelo de encuesta, que facilita la recolección de datos. Esta es aplicada a los profesionales en el área de arquitectura e ingeniería civil de donde se obtuvo información sobre los años de experiencia de los profesionales residentes en la ciudad de Sincelejo.

La identificación del nivel de conocimiento acerca de la utilización de materiales reciclados y reciclables en el diseño y la construcción en los distintos referentes, a nivel regional y nacional, sobre proyectos en los que se ha utilizado materiales de esta tipología permiten hacer un reconocimiento de las prioridades del profesional sincelejano y, de la arquitectura y la ingeniería que están aplicando a los procesos constructivos

ciertos materiales reciclables en el ejercicio profesional a la hora de abordar su profesión.

En los procesos de producción de vivienda sostenible, el ejercicio urbano arquitectónico debe fundamentarse en preceptos normativos y técnicos que aporten soluciones que respondan a las necesidades humanas dentro de parámetros claros de manejo ambiental, el confort y la salubridad. Por ello, en la actualidad el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirige esfuerzos hacia el planteamiento de criterios de sostenibilidad ambiental en el ejercicio de la producción de vivienda urbana en el país, en cumplimiento de la meta establecida en la Política de gestión ambiental urbana.

**Tabla 10. Toneladas de residuos recolectados en Sincelejo 2015**

PERIODO	TONELADAS DE BARRIDO RECOGIDAS		TONELADAS DE BARRIDO DISPUESTAS		TONELADAS DE BARRIDO ORDINARIO		TOTAL DE TONELADAS DISPUESTAS
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	ZONA URBANA	ZONA RURAL	ZONA URBANA	ZONA RURAL	
<i>Enero</i>	312	-	312	-	5,615,00	115,82	5,730,82
<i>Febrero</i>	319	-	319	-	5,189,00	107,96	5,296,96
<i>Marzo</i>	330	-	330	-	5,887,00	125,72	6,012,72
<i>Abril</i>	325,01	-	325,01	-	5,855,01	125,15	5,980,16
<i>Mayo</i>	338	-	338	-	5,870,00	124,37	5,994,37
<i>Junio</i>	320	-	320	-	5,720,00	143,36	5,863,36
<i>Julio</i>	327	-	327	-	5,531,00	150,99	5,681,99
<i>Agosto</i>	297	-	297	-	5,468,00	140,66	5,608,68
<i>Septiembre</i>	205	-	205	-	5,225,00	130,37	5,355,37
<i>Octubre</i>	221	-	221	-	5,470,00	149,42	5,619,42
<i>Noviembre</i>	229	-	229	-	5,854,00	146,86	6,000,86
<i>Diciembre</i>	240	-	240	-	6,031,00	151,11	6,182,11

Fuente: Informe de evaluación integral de INTERASEO S.A.S E.S.P. 2015

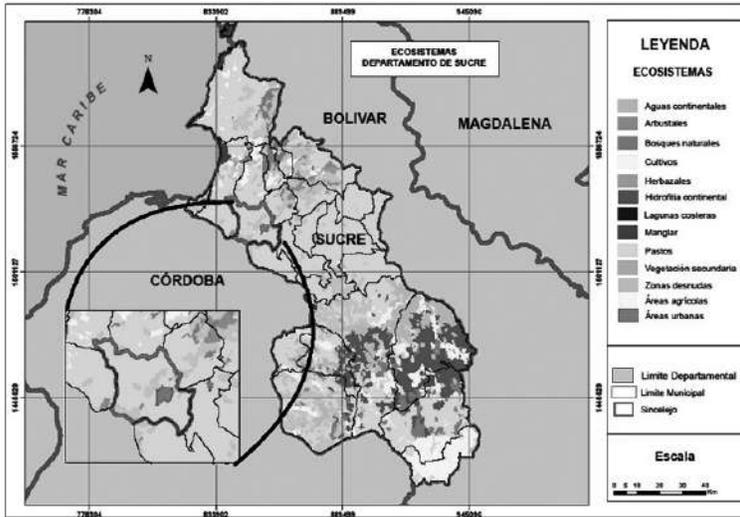
## Hipótesis del estudio

Comprender y tener identificado el ecosistema que circunda el ámbito de estudio (figura 20) permite conocer los tipos de materiales que se tienen en la región y así mismo asegura la implementación de estos a un proceso reciclable y de reciclado en el diseño y la construcción. Sin embargo, como

ya se ha indicado anteriormente, no existe una conciencia clara sobre la utilización en los procesos constructivos de materiales alternativos producto del reciclaje, es quizás esto por la poca educación que se imparte en la ciudad y entre los profesionales sobre el tema.

**Figura 20.** Ecosistemas departamento de Sucre

Fuente: Elaboración propia



Es de notar la falta de innovación tecnológica por parte de los constructores; puesto que de su aplicación pueden realizar exploraciones alternativas de nuevos materiales constructivos y diseños a partir de los residuos sólidos que se obtiene de la construcción edilicia. La importancia de tener en cuenta esta hipótesis, está basada en el desarrollo del presente estudio, que puede generar políticas pertinentes a establecer el uso de materiales reciclables en las obras civiles. La recuperación de materiales y residuos de construcción y demolición también conlleva a tener en cuenta componentes de usos constructivos en buen estado, como puertas, ventanas, vigas, artefactos de usos sanitarios, tejas, ladrillos y otros.

De esta manera el aporte a la conservación del medio ambiente es más evidente, y se podrían concientizar las grandes empresas constructoras, al mostrar estas políticas como una necesidad que involucra el campo de la construcción sostenible, con el uso de materiales reciclables, teniendo en cuenta que no solamente logramos un beneficio sujeto a factores económicos,

sino también se realiza una gran contribución al ambiente y sus ecosistemas a través de una buena reutilización de los recursos disponibles.

Una de las problemáticas ambientales más notables en toda la historia, ha sido el manejo inadecuado de las basuras; no solo porque están sujetas a la incrementación de la contaminación del suelo, aire y agua, sino porque a la vez afectan las condiciones de vida de las personas, involucrándose con ser la causa directa de algunas enfermedades en donde se ve afectada no solo la población humana sino también las diferentes especies que conforman los ecosistemas circundantes a los espacios urbanizados.

**Tabla 11. Definición de variables e indicadores del estudio**

DIMENSIÓN DE APLICACIÓN	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA APLICADA
SOCIAL	EDUCACIÓN MEDIOS DE COMUNICACIÓN	<i>Profesionales de ingeniería civil.</i>	<i>Recolección de datos indirecta, a través de base de datos que se encuentren en el municipio o entidades nacionales como sociedad colombiana de Arquitectos, etc.</i>
		<i>Profesionales de Arquitectura</i>	
		<i>Facultades de Ingeniería</i>	
		<i>Facultad de Arquitectura</i>	
		<i>Estrategias pedagógicas de difusión.</i>	
<i>Estrategias tecnológicas de difusión</i>	<i>Encuentros, entrevistas y encuestas a una muestra de la población de ingenieros y arquitectos en el municipio de Sincelejo.</i>		
			<i>Entrevista a un experto en comunicación</i>

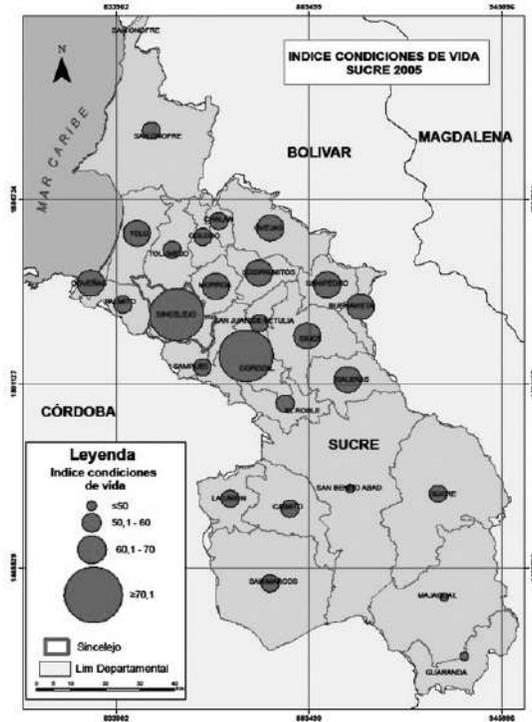
DIMENSIÓN DE APLICACIÓN	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA APLICADA
ECONÓMICO	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO INNOVACIÓN	<i>Empresas públicas y privadas de construcción</i>	<i>Recolección de datos indirecta a partir de bases de datos, Cámara de Comercio, sector económico y encuentros con empresas</i>
		<i>Competencias</i>	
		<i>Incentivo</i>	
		<i>Sistemas constructivos</i>	
	TECNOLOGÍA	<i>Alternativas de construcción</i>	<i>Recolección de datos directa a través de encuestas, encuentros experiencias</i>
		<i>Uso de tecnologías</i>	
		<i>Impacto de herramientas tecnológicas</i>	
AMBIENTAL	AMBIENTE	<i>Uso de residuos sólidos</i>	<i>Visitas de campo, entrevista y encuentros con personal encargado de la recolección de residuos sólidos urbanos y constructores</i>
		URBANISMO	
	RECICLAJE	<i>Proyectos y construcciones</i>	
		<i>Disponibilidad de materiales</i>	
	<i>Acceso</i>		
<i>Calidad de materiales</i>			

DIMENSIÓN DE APLICACIÓN	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA APLICADA
<i>POLÍTICO</i>	<i>LEGISLACIONES</i>	<i>Normas ambientales Tipo de tributación (Incentivos)</i>	<i>Recolección de datos indirecta , normativa actual aplicada o no a nivel nacional y local</i>

**Fuente:** Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación Sucre, 2016.

Debido a definiciones de las variables y los diferentes indicadores que han permitido entender el papel que juegan los actores comprometidos con los procesos de urbanización y construcción en la ciudad; se da la necesidad de hacer una contribución a esta problemática, desde el aporte de ideas diversas que faciliten una solución que aminore y, en algunos casos eliminar la producción de desperdicios. Estas entidades pueden contribuir, desde su gestión empresarial y con un plan de conciencia del reciclaje y aprovechamiento de materiales reciclables, al impacto que esto produce al medio ambiente y en los efectos del cambio climático. Lograrlo es permitirle a las generaciones futuras maneras diferentes de enfrentar el problema ambiental, logrado crear conciencia ecológica en la población, mejorando el manejo de los diferentes residuos generados desde sus hogares y fortaleciendo los planes curriculares en las carreras técnicas, profesionales como también desde la escuela inicial en la construcción de una mejor conciencia ambiental en cada uno de nuestros niños para que así, ellos fortalezcan el sentimiento de amor y respeto hacia la naturaleza (Calle, 2016).

Una de las más óptimas soluciones que se han planteado para equilibrar el impacto ambiental, ha sido la creación del reciclaje, este proceso comienza por la recolección de los materiales de uso común y su posterior transformación para el mismo u otro uso; con ello se evita que las personas utilicen más material y a la vez produzcan menos desechos de basuras y de esta manera mejoren los índices de calidad de vida de la población urbana y rural.



**Figura 21.** Índice condiciones de vida Sucre 2005

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la calidad de vida, la figura 21 muestra los municipios que reúnen las condiciones óptimas para una vida estable y equilibrada basada en los recursos que se tienen. Estas cifras están representadas en porcentajes. En el departamento de Sucre, para el año 2005 (datos censales del DANE), el mayor índice de calidad de vida lo presentaron los municipios de Sincelejo y Corozal, con más del 70,1% del total general, lo que da a entender, que estos municipios gozan de todos los servicios básicos, cuentan con buen acceso al sistema de salud, educación, además son ejes económicos importantes en esta parte de la Región Caribe.

Los municipios de Tolú, Coveñas, Ovejas, Los Palmitos, Morroa, San Pedro, Buenavista, Sincé y Galeras con un porcentaje cuyo rango oscila entre los 60 y 70%; mientras que los municipios de Chalán, Colosó, Tolviejo, Palmito, San Juan de Betulia, Sampués, El Roble, Sucre, La Unión, Caimito y San Marcos presentan un rango porcentual entre los 50 y 60%; el resto

de los municipios, es decir, Guaranda, Majagual y San Benito Abad tienen índices de condiciones de vida menor al 50%.

La línea de pobreza está concentrada en las personas mayores de 60 años, al igual que en el resto de América Latina; no obstante se ha visto cómo los hogares que tienen adultos mayores están relativamente mejor que los que carecen de ellos. En 2015 en Colombia, uno de cada dos ancianos viviendo en zona rural, era pobre, principalmente las mujeres, a diferencia de la zona urbana donde la pobreza estaba igual en los dos géneros.

En el período comprendido entre 2010 y 2013 se presentó una leve disminución de la población por debajo de la Línea de Pobreza pasando de 55.03% a 52.68%, en el total nacional y de 44.20% a 48.20% en las áreas urbanas, según cifras estadísticas del DANE.

Para la protección de las familias en pobreza, el gobierno colombiano ha diseñado un plan de subsidios económico (bien sea en dinero o en subsidios en vivienda, salud, recreación, etc.), entregado por las cajas de compensación familiar. Con esto, se busca apoyar a los trabajadores formales con ingresos bajos (menos de 4 salarios mínimos y con personas a su cargo). De otro lado, los programas de asistencia social dirigidos a la población desplazada buscan atención inmediata en alimentación, salud, atención psicológica, alojamiento; adicionalmente buscan capacitarlos para la generación de ingresos y acceso a vivienda.

## **Reutilización y reciclaje de materiales**

El proceso del reciclaje se ha convertido en un método ecológico y de sostenibilidad para muchas familias que ven en este oficio una posibilidad de mejorar su condición de vida. Muchos se han organizado en comunidades que de manera cooperada brindan apoyo y asistencia a los recicladores vinculados a estos programas. Por otro lado, el reciclaje se convierte en una alternativa de producción, para el manejo y sostenibilidad ambiental, este se ha considerado últimamente como un proceso constructivo que se puede llevar a cabo en diferentes escalas, y en donde es muy importante la concientización de la población para la contribución individual en el manejo del reciclaje.

Tabla 12. Reutilización y reciclaje de materiales

#### BENEFICIOS

*Reducción en la cantidad y volumen de derechos, lo cual significa menores requerimientos de tratamiento y disposición final.*

*Impulso en el desarrollo y formalización de las empresas y cooperativas del sector solidario dedicadas a la recuperación de insumos reciclables*

#### APLICABILIDAD

*La aplicación de este criterio se ha realizado de manera voluntaria, mediante la progresiva concientización de los usuarios, situación que permite la reglamentación de las condiciones de manejo y recolección para la formalización del reciclaje, proceso posterior que se alimenta de la selección y acopio en obras y domicilios, cuyas bases están previstas en la normativa ambiental general y en las disposiciones particulares de los municipios.*

*La recuperación de materiales como materia prima en la elaboración de nuevos productos por parte de empresas y cooperativas de producción y empresas o asociaciones del sector solidario, redundan en rentabilidad, haciendo de esta una acción viable a corto plazo.*

#### NORMATIVA

*El reciclaje está reglamentado por normas nacionales y locales:*

*\* Ley 1259 de 2008, por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.*

*\* Decreto 1713/2002, define las condiciones de recolección y tratamiento de residuos sólidos, y las características de las personas (naturales o jurídicas) prestadoras del servicio.*

*\* Decreto 1050/2003, amplía el reciclaje o el aprovechamiento energético de derechos como tratamientos de residuos, e incluye a las organizaciones de recicladores y del sector solidario como personas prestadoras de servicios.*

INCENTIVOS PROPUESTOS	ENTIDADES
<i>Impulso a las pequeñas empresas u organizaciones solidarias o cooperativas</i>	<i>Desarrolla autoridades ambientales y entes territoriales</i>
<i>Implementar sanciones para obligar a la selección y acopios en depósitos adecuados, eliminando la contaminación de las materias reciclables con desperdicios orgánico en fuente</i>	<i>Desarrolla superintendencia de servicios públicos y empresas municipales de aseo</i>
<i>Reglamentar las condiciones de separación, acopio y almacenamiento temporal en fuente (obras y domicilio), cuya medida, incorrecta disposición y mal manejo, redonda en pérdidas de la capacidad de reutilización de materias primas.</i>	<i>Desarrolla Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.</i>

Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2012.

Para esto se deben tener en cuenta diferentes factores influyentes en el proceso del reciclaje, los cuales pueden ser, el clima, los usos de suelo, el tipo de material reciclable, el periodo de vida útil de los distintos tipos de materiales y la disponibilidad de los mismos. Es importante resaltar, que las prácticas de reciclaje y reutilización de materiales como componentes constructivos son muy eficientes, primero desde el punto de vista ecológico para el manejo y conservación agradable del medio ambiente, y desde el punto de vista económico, como fuente de generación de empleo, ya que la recolección de materiales puede ser el punto de partida para la construcción de un mercado alternativo de productos reciclables, y segundo por el procesamiento de estos materiales para su reutilización.

Además de lo mencionado con anterioridad, hoy en día dentro del proceso constructivo, existen diferentes conceptos encaminados hacia la preservación del medio ambiente; un ejemplo de esto es el uso de la arquitectura bioclimática, que consiste en la incidencia directa en la conservación del medio ambiente; además, utiliza técnicas como la integración del hombre con el ecosistema, de tal manera que exista un equilibrio directo entre la relación hombre – naturaleza.

Una de las posibles soluciones a esta problemática, es el uso adecuado de los recursos. El ahorro del agua y su uso adecuado; una correcta

disposición de los desechos sólidos; aplicación del reciclaje como cultura ecológica; reducir la tala de bosques y realizar siembras múltiples de árboles maderables de mayor uso en la construcción en zonas de protección rural y otros tipos de menos impacto en zonas urbanas. Conservar y preservar el espacio público y las zonas verdes, las cuales deben ser mejoradas y aumentadas teniendo en cuenta los porcentajes mínimos de estas por metro cuadrado construido dentro de las estructuras urbanas. Estas prácticas promueven la sustentabilidad urbana, que junto a la utilización de materiales recomendados (ver tabla 13 y 14) contribuyen con el confort y la buena práctica constructiva en entornos urbanos.

**Tabla 13. Materiales recomendados según los climas**

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	Clima frío 112°-17,5°c		Clima templado 17,5°-24°c	
	<i>Tradicional*</i>	<i>Convencional*</i>	<i>Tradicional</i>	<i>Convencional</i>
MUROS	<i>Adobe</i>	<i>Unidades de mampostería</i>	<i>Esterilla de guadua con barro</i>	<i>Unidades de mampostería</i>
	<i>Tapia pisada</i>	<i>Pañetes</i>	<i>Adobe</i>	<i>Pañetes</i>
CUBIERTA	<i>Estructura en madera</i>	<i>Teja de fibrocemento</i>	<i>Estructura en madera</i>	<i>Teja de fibrocemento</i>
	<i>Teja de barro</i>	<i>Teja de barro</i>	<i>Teja de zinc</i>	<i>Teja de barro</i>
PISOS	<i>Madera</i>	<i>Alfombra</i>	<i>Madera</i>	<i>Alfombra</i>
		<i>Madera</i>		<i>Madera</i>
		<i>Vinilo</i>		<i>Vinilo, pisos cerámicos</i>
VENTANAS	<i>Madera con basculantes verticales</i>	<i>Aluminio</i>	<i>Madera con basculantes verticales de mediana abertura</i>	<i>Aluminio</i>
		<i>Vidrio</i>		<i>Vidrio</i>
		<i>Angulo</i>		<i>Angulo</i>

Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2011

Tabla 14. Materiales recomendados según los climas

Actividades de construcción	Clima cálido seco 24-<°c		Clima cálido húmedo 24-<°c	
	Tradicional	Convencional	Tradicional	Convencional
MUROS	Esterilla de guadua con barro	Unidades de mamposterías huecas	Muros en madera guadua	Unidades de mamposterías huecas
		Pañetes		Madera
	Adobe	Divisiones internas en materiales ligeros		Bahareque encementado
				Madera
CUBIERTA	Estructuras en madera	Tejada de barro	En fibras naturales	Teja de zinc
		Teja de fibrocemento		Teja de fibrocemento
		Teja de zinc		
PISOS	Baldosín	vinilo	Baldosín	Baldosín de cemento
		Baldosín de cemento		Tableta cerámica
		Tableta cerámica		
VENTANAS	Madera con basculantes verticales de gran abertura	Calados	Calados	Madera
		Madera		Calados
		Lamina		Anjeo
		Anjeo		
<p><b>TRADICIONAL:</b> es aquella vivienda que está construida con materiales propios de la región y cuyo proceso constructivo ha sido transmitido de generación en generación.</p> <p><b>CONVENCIONAL:</b> Es aquella vivienda construida con sistemas constructivos artesanales mejorados que utiliza materiales modernos o industrializados.</p>				

Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2011.

## **CAPÍTULO III**

# **LAS MIPYMES Y EL SUBSECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**

En atención a las indagaciones realizadas sobre las Mipymes y su vínculo con la construcción en el departamento de Sucre, se busca determinar la relación existente entre la gestión del servicio al cliente y la sostenibilidad de estas pequeñas y medianas empresas, que ofertan al mercado de la construcción un valioso aporte en productos y materiales necesarios dentro del sector. Igualmente se pretende determinar las características diferenciadoras de la gestión del servicio al cliente implementadas en las empresas objeto de estudio, así como estudiar la capacidad de la organización para adaptarse a su entorno, desde el punto de vista de su estructura organizacional y la gestión de sus líderes como partícipes de la estrategia que la orienta y su vínculo con la construcción de la vivienda social en el departamento.

El sector de la edificación identifica dos grandes grupos que siguen estrategias similares. Uno está formado por las pequeñas y medianas empresas, las Pymes; y el otro lo conforman las grandes empresas (Músquiz, 2014). Las Pymes se caracterizan por una baja inversión en tecnología y su alcance geográfico es local o regional, a diferencia de las grandes empresas edificadoras que, según Músquiz (2014), compiten a nivel internacional y tienen una fuerte presencia en el exterior.

En cuanto a la estructura de costes de una Pyme, hay que destacar que las inversiones y los gastos fijos que asume una empresa de este tipo son escasos, pues en los gastos variables se incluye la compra de materiales y la contratación y subcontratación del personal de la obra, además del alquiler de la maquinaria. Siguiendo a Músquiz (2014), esta contraposición a la situación la marcan las grandes empresas del sector, quienes presentan una carga de gastos financieros muy alta que suponen unos costes fijos elevados. Estos gastos financieros provienen de los intereses de la financiación ajena, y representan hasta el 59% de margen neto de explotación.

En la última década, el sector de la construcción del departamento de Sucre ha mostrado un crecimiento importante. En el año 2013, la actividad

económica de Sucre creció 5,0%, impulsado en gran medida por el renglón de construcción 26,7% según datos del informe ICER<sup>10</sup> (2014). En Sucre la financiación de vivienda en 2014 registró una reducción de 10,7%, respecto al 2013, con lo que totalizó \$37.422 millones; los cuales se distribuyeron 27,0% para VIS y 73,0% no VIS, con caídas de 23,8% y 4,6%, para cada grupo. El crecimiento de este sector es un factor determinante para el desempeño de Mipymes, las cuales se estiman en el 99,7% de las empresas legalmente constituidas a nivel nacional y mantienen una cifra promedio de similares proporciones a nivel regional.

Las Mipymes del sector de la construcción, que tienen asiento en el departamento de Sucre, cuentan con una participación equivalente al 5.3% de las empresas legalmente constituidas y registradas en la Cámara de Comercio de Sincelejo hasta el año 2015, de las cuales el 14,5 registra como actividad principal la construcción de edificios residenciales. En este orden de ideas, surge la preocupación de investigar la incidencia de la gestión del servicio al cliente en el desarrollo de Mipymes del sector de la construcción en Sincelejo y su área de influencia; atendiendo como objeto de estudio al subsector construcción de vivienda, dada la percepción generalizada de insatisfacción del consumidor final (no se han encontrado estudios sobre percepción del cliente en Mipymes del sector construcción en el departamento de Sucre), el posible desconocimiento del diseño y construcción de la estructura organizacional, y las probables inadecuadas prácticas de liderazgo en las empresas objeto de investigación, las cuales no facilitan su crecimiento sostenido y sostenible.

Para ello se plantea como metodología, una relación con la cantidad de estratos que tiene la población, en este caso son los municipios donde están domiciliadas las empresas de construcción de vivienda y matriculadas en la Cámara de Comercio de Sincelejo (ver tabla 15). Cuando se habla de la existencia de micro, pequeñas, medianas y grandes empresas se está hablando básicamente de la estructura de mercado -estructura empresarial que posee una industria o un país (Nieto, Timoté, Sánchez & Villareal, 2015). De acuerdo con los autores, en su clasificación de las empresas

---

10 Informes de Coyuntura Económica Regional (ICER), elaborados por el DANE y el Banco de la República con periodicidad anual, tienen como objetivo recopilar, procesar, estandarizar, describir y divulgar información estadística territorial del departamento de Sucre. 2014

colombianas, éstos indican que las diferencias en el tamaño de las empresas han llevado a que la teoría de la organización industrial en los últimos sesenta años haya buscado responder a dos preguntas básicas; la primera plantea ¿cuáles son los factores que determinan el tamaño óptimo de una empresa? Esta pregunta tiene sus raíces en la Ley de Gibrat<sup>11</sup> o Ley de efectos proporcionales, que sostiene que el crecimiento de las empresas es independiente al tamaño de éstas. La segunda pregunta está relacionada con la distribución de las empresas por tamaño y con la observación empírica de un sesgo a la derecha de dicha distribución en muchas industrias y países.

**Tabla 15. Área de estudio**

1	<i>Sincelejo</i>	10	<i>San Pedro</i>
2	<i>Corozal</i>	11	<i>La Unión</i>
3	<i>Tolú</i>	12	<i>San Juan de Betulia</i>
4	<i>San Marcos</i>	13	<i>Galeras</i>
5	<i>Coveñas</i>	14	<i>Morroa</i>
6	<i>Los Palmitos</i>	15	<i>Ovejas</i>
7	<i>Sincé</i>	16	<i>Toluviejo</i>
8	<i>San Onofre</i>	17	<i>Colosó</i>
9	<i>Sampués</i>		

Fuente: Elaboración propia

Las micro, pequeñas y medianas empresas -Mipymes- integran el grupo de firmas de mayor importancia en la estructura económica de muchos países. En las últimas décadas, las Mipymes han contribuido sustancialmente al crecimiento y desarrollo económico de los países. Según estudios realizados desde la CEPAL, el 90% de las compañías en los países del mundo son Mipymes. (León, Castán y Afcha, 2015). Al desarrollo económico alcanzado por las Mipymes no le ha correspondido mejoras sustantivas en el ámbito social, pues cuestiones como el impacto negativo sobre el medio ambiente, precariedad laboral, déficits de gobernabilidad, pobreza y desigualdad, entre otros factores, conforman parte de los desafíos

---

11 Esta ley plantea la distribución altamente asimétrica de los tamaños de las empresas que se observa en los sectores productivos puede explicarse si el crecimiento de cada empresa en cada periodo de tiempo es aleatorio e independiente de su tamaño.

actuales que enfrentan los empresarios de estas pequeñas y medianas empresas, para lograr un equilibrio en el componente social.

En este sentido, y frente a las limitaciones del Estado para atender eficazmente las necesidades de la población, se afianzan más los programas e iniciativas empresariales de impacto social en empresas de menor tamaño, al incluir en sus planes de gestión, acciones o intenciones de buenas prácticas basadas en la responsabilidad social empresarial (RSE) como vía para fomentar el progreso social (León, Castán y Afcha, 2015).

Es importante destacar que el estudio abordado en este capítulo, hasta el momento no ha presentado los resultados finales de la investigación sobre este tema, razón por la cual se limita el desarrollo de un informe descriptivo que permita acercar a los actores de la construcción a datos de interés. Con la información recolectada ha sido posible el manejo cartográfico complementando la base de datos con fuentes secundarias como SIGOT.

Relacionar las acciones de las Mipymes con los hogares potenciales encontrados en el departamento de Sucre es un dato estadístico de interés para la actividad comercial que desarrollan estas pequeñas y medianas empresas en su relación con el subsistema construcción de vivienda, puesto que son estos mismos hogares quienes tienen la relación cliente – empresas a la hora de solicitar servicios para el mejoramiento o construcción.

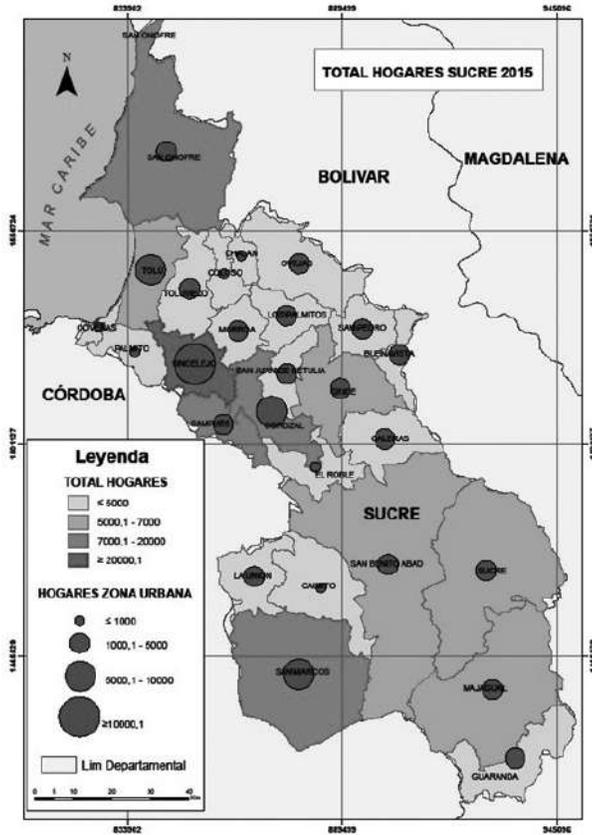
**Tabla 16. Total hogares Sucre 2015.**

MUNICIPIOS	TOTAL HOGARES	HOGARES URBANOS
<i>Sincelejo</i>	52.164	47.970
<i>Corozal</i>	12.344	9.471
<i>San Marcos</i>	10.966	6.430
<i>San Onofre</i>	9.664	3.618
<i>Sampués</i>	7.251	3.931
<i>Sincé</i>	6.874	4.683
<i>Majagual</i>	6.729	1.733
<i>Tolú</i>	6.394	5.223
<i>San Benito Abad</i>	5.145	1.304
<i>Sucre</i>	5.045	1.378
<i>Ovejas</i>	4.587	2.482

<b>MUNICIPIOS</b>	<b>TOTAL HOGARES</b>	<b>HOGARES URBANOS</b>
<i>Toluviejo</i>	<b>3.970</b>	<b>1.134</b>
<i>Los Palmitos</i>	<b>3.941</b>	<b>1.902</b>
<i>Galeras</i>	<b>3.882</b>	<b>2.360</b>
<i>San Pedro</i>	<b>3.652</b>	<b>2.423</b>
<i>Guaranda</i>	<b>3.222</b>	<b>1.264</b>
<i>Morroa</i>	<b>2.746</b>	<b>1.148</b>
<i>San Juan de Betulia</i>	<b>2.733</b>	<b>1.384</b>
<i>Coveñas</i>	<b>2.472</b>	<b>590</b>
<i>Caimito</i>	<b>2.335</b>	<b>596</b>
<i>Palmito</i>	<b>2.106</b>	<b>810</b>
<i>La Unión</i>	<b>2.096</b>	<b>1.029</b>
<i>Buenavista</i>	<b>2.057</b>	<b>1.642</b>
<i>El Roble</i>	<b>1.957</b>	<b>793</b>
<i>Colosó</i>	<b>1.397</b>	<b>736</b>
<i>Chalán</i>	<b>811</b>	<b>515</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información DANE 2005 - 2020

En la tabla 16 y la figura 22, podemos observar el total de hogares por municipio en el departamento de Sucre; pudiéndose observar a Sincelejo con la mayor cantidad de hogares a nivel general y una muestra a nivel urbano superior al 90% de sus hogares; seguido de municipios como Corozal, San Marcos, San Onofre, Sampués, Sincé, Majagual, San Benito, Ovejas, quienes se muestran en un rango entre 7.000 y 20.000 hogares de los cuales un rango que oscila entre los 5 mil y diez mil corresponden a la zona urbana. Los municipios con menos hogares son Chalán, Caimito, Colosó, El Roble, Buenavista, La Unión, Palmito, Caimito, Coveñas, San Juan de Betulia, Morroa, Guaranda, San Pedro, Galeras, Los Palmitos Toluviejo y Ovejas, con menos de 5 mil hogares de los cuales menos de mil corresponden a la zona urbana.



**Figura 22.** Total hogares Sucre 2015

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17.** Muestreo del estudio

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MUNICIPIO	TOTAL
<i>CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS</i>	<i>Sincelejo</i>	<i>201</i>
	<i>Corozal</i>	<i>19</i>
	<i>Tolú</i>	<i>14</i>
<i>RESIDENCIALES</i>	<i>San Marcos</i>	<i>13</i>
	<i>Coveñas</i>	<i>11</i>
	<i>Los Palmitos</i>	<i>10</i>
	<i>Sincé</i>	<i>9</i>

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MUNICIPIO	TOTAL
	<i>San Onofre</i>	8
	<i>San Pedro</i>	8
	<i>La Unión</i>	3
<i>CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS</i>	<i>San Juan Betulia</i>	2
	<i>Galeras</i>	2
<i>RESIDENCIALES</i>	<i>Morroa</i>	2
	<i>Ovejas</i>	2
	<i>Toluviejo</i>	1
	<i>Colosó</i>	1
	<i>Sampués</i>	1
	<b>TOTAL</b>	<b>307</b>

**Fuente:** Cámara de comercio de Sincelejo 2016.

La tabla 17 indica un muestreo de cómo se encuentran distribuidas en el territorio departamental las actividades de la construcción de edificios residenciales, lo que permite observar cuál es el acercamiento de estas Mipymes con los diferentes hogares ubicados en los municipios focalizados. Para Nieto Timoté, Sánchez & Villareal (2015), en la teoría económica el tamaño de la empresa se asocia con el volumen de producción, así a mayor nivel de producto mayor tamaño.

Encontramos teorías que han permitido estudiar y analizar el tamaño de las empresas, razón que permite determinar su organización y niveles de producción. Kumar, Rajan y Zingales (1999), explica la existencia de tres enfoques en la teoría económica que explican el tamaño de estas empresas. El primer enfoque señala que el tamaño está determinado por la eficiencia técnica (enfoque tecnológico). En el segundo enfoque el tamaño de la empresa está determinado por la eficiencia de los costos de transacción (enfoque organizacional) y, el tercer enfoque indica que el tamaño de la empresa depende del marco regulatorio (ambiente de los negocios) y del acceso a recursos financieros.

### *El enfoque tecnológico*

El tipo de costos que enfrenta una empresa junto a la existencia de economías de escala determinan el tamaño óptimo que ésta puede alcanzar.

Siguiendo a Nieto Timoté, Sánchez & Villareal (2015), estos autores plantean que, en una curva de costos promedio tradicionales este enfoque muestra, que a bajos niveles de producción el costo promedio disminuye y que para niveles altos de producción el costo promedio se incrementa.

### *El enfoque organizacional*

Continuado con el planteamiento de Nieto, Timoté, Sánchez & Villareal (2015), el enfoque organizacional tiene como base la teoría de los costos de transacción. En esta teoría la empresa es vista como un mecanismo de asignación de recursos alternativo al mercado que resulta de la existencia de costos de transacción. Los costos de transacción explican tanto la existencia de las empresas como su tamaño óptimo.

La existencia de la empresa se debe entonces a la posibilidad de obtener un beneficio derivado de la reducción de costos que se alcanza al realizar una transacción fuera del mercado y llevarla a cabo bajo el manejo administrativo del empresario. A su vez, el tamaño óptimo es alcanzado al igualar en el margen los costos del manejo administrativo con los costos de usar el sistema de precios (Garrouste & Saussier, 2005)

### *El enfoque institucional*

De acuerdo con Kumar, Rajan y Zingales (1999) las instituciones pueden afectar el tamaño que puede alcanzar una empresa a través de dos aspectos; el regulatorio y financiero. Infieren Nieto Timoté, Sánchez & Villareal (2015), que bajo el aspecto regulatorio se sostiene que el cumplimiento de cierto tipo de normas para las empresas de mayor tamaño cohibe a las empresas de menor tamaño a incrementar su nivel de producción. De esta forma, la regulación determina el tamaño que pueden obtener las empresas en un país<sup>12</sup>

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, en la mayoría de los países se evidencia la prevalencia de las microempresas con una representación promedio cercana al 80% del total de empresas

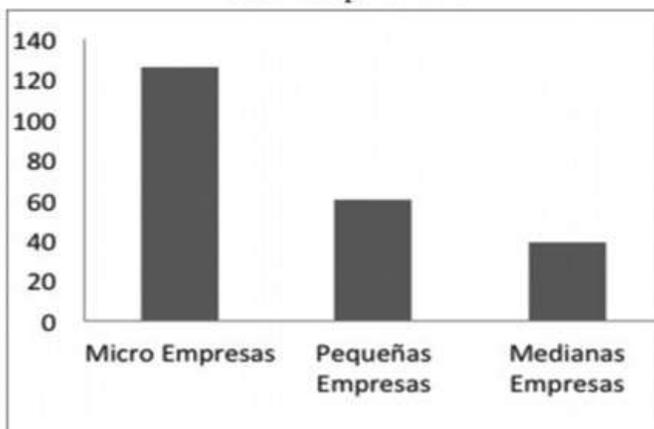
---

12 Un ejemplo de este tipo de visión es la que se observa en la medición que realiza el Banco Mundial sobre el clima o ambiente de los negocios en 189 países del mundo. Esta medición se sustenta en la siguiente hipótesis: la regulación excesiva crea dificultades para la creación y desempeño de las pequeñas y medianas empresas.

legalmente constituidas, siguiéndoles las Pymes con una participación cercana al 4%. En el caso particular de las Mipymes de construcción, se observa una tendencia similar con una alta participación dentro de dicha clasificación.

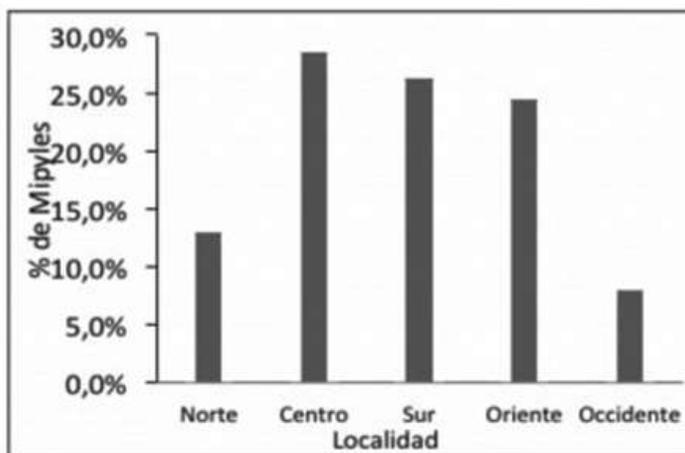
Para el caso de Sincelejo, esta congrega el 74% de Mipymes del departamento, de las cuales el 82% son microempresas, el 15% pequeñas y un 3% medianas empresas. Según datos de la cámara de comercio de la ciudad, estas firmas presentan una alta participación en el PIB y el empleo del municipio y sobre todo de la cabecera urbana. El crecimiento de este sector es un factor determinante para el desempeño de mipymes, las cuales se estiman en el 99,7% de las empresas legalmente constituidas a nivel nacional y mantienen una cifra promedio de similares proporciones a nivel regional.

Las Mipymes es un tema que ha recibido poca atención en la literatura. Una de sus causas reside en la ausencia de una teoría propia sobre el desarrollo de estas actividades y la dificultad para realizar un análisis conjunto de todas las empresas de este tipo que componen la industria, pues las Mipymes presentan una naturaleza heterogénea en su estructura que no permite un análisis en conjunto. Para Cardona (2010), las pequeñas y medianas empresas constituyen una base muy importante para el crecimiento económico, la creación del tejido empresarial y la generación de empleo en el país.



**Figura 23.** Número de empresas en Sincelejo por tamaño.

Fuente: León, et.al. 2015



**Figura 24.** Localización de las Mipymes en Sincelejo

Fuente: León, et.al. 2015

## Justificación del estudio

Las pymes se caracterizan por su capacidad de integración, innovación y flexibilidad para adaptarse a los mercados internacionales. En el departamento de Sucre, se percibe inconformismo entre la población por el bajo nivel de servicios que ofrecen las Mipymes; especialmente las dedicadas a la construcción de vivienda. Desde el análisis del concepto de desarrollo sostenible, son múltiples las conversaciones, foros y diálogo de saberes que se han estado realizando alrededor de las causas del poco crecimiento económico, social y el déficit ambientales que muestra el departamento de Sucre y sus diferentes cabeceras urbanas, empezando por su capital Sincelejo. En cuanto al tema aquí tratado, se observa la baja calidad de las soluciones habitacionales y sistemas de mejoramiento de la vivienda social.

Los sectores industriales reconocen que la calidad del servicio que se debe prestar, se ha convertido en un requisito imprescindible para competir en las organizaciones que se mueven a nivel planetario dentro de este mundo globalizante de la economía, es así, que se requiere de una excelente calidad de la gestión del servicio al cliente, como un elemento estratégico que confiere una ventaja diferenciadora y perdurable en el tiempo a aquellas que tratan de alcanzarla.

El Banco Mundial (2015), entidad que lidera el estudio Doing Business en Colombia<sup>13</sup>, señala que un elemento que juega a favor de las ciudades de menor tamaño es que podrían tener mayor demanda de servicios empresariales en comparación con los grandes centros metropolitanos. Esto indica, que la gestión del servicio al cliente se convierte en un medio poderoso para diferenciar las compañías desde la competencia y facilita en gran medida el desarrollo y crecimiento de las mismas de manera sostenible, ya que una mala gestión del servicio al cliente genera como consecuencia la poca sostenibilidad de las empresas en el tiempo.

El informe también plantea, que las ciudades “grandes” son superadas por varias capitales “*medianas o medias*”, porque los procesos de trámites para realizar negocios las hacen más atractivas a los inversionistas. En la Región Caribe colombiana, indica Otero-Ortega (2014) se resaltan ciudades intermedias como Sincelejo, Valledupar y Santa Marta que se potencializan debido a la gestión que los gobiernos locales hacen con el fin de promoverlas.

Teniendo en cuenta que las empresas del sector de la construcción se clasifican en varios subsectores, este análisis se focaliza en el subsector construcción de vivienda, por ser netamente empresas de servicios que dependen de una cartera de clientes que se relaciona directamente con la gestión del servicio. En el caso de las Mipymes dedicadas a este subsector en el departamento de Sucre, se evidencia un desconocimiento generalizado respecto a los resultados que una buena gestión del servicio al cliente puede hacer por la sostenibilidad de las empresas, situación que se debe mejorar para ser competitivo más allá de lo meramente local.

Lograrlo significa conjugar varios elementos orientados a la adecuada gestión del servicio al cliente, las bondades de la estructura de las Mipymes y el liderazgo basado en la innovación, que permitan diseñar estrategias, para impulsar el crecimiento del subsector de la construcción, así como el factor diferenciador que propenderá por el crecimiento y consolidación de las mismas. Este factor que agrega valor para el cliente, genera consigo consecuentes mejoras en términos de calidad de servicio, relacionamiento

---

13 El Proyecto Doing Business proporciona una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial y su puesta en práctica en 185 economías y ciudades seleccionadas. Comenzó en 2002 y analiza y compara las normas que regulan las actividades de las pequeñas y medianas empresas locales a lo largo de su ciclo de vida.

excelente empresario - clientes, innovación de materiales, desarrollo de nuevos productos o mejoras en productos existentes, que se verán evidenciados en una efectividad de resultados en ventas, eficiencia en costos, posicionamiento en el mercado, innovación y gestión del conocimiento.

Las Mipymes juegan un papel importante a nivel nacional. Clavijo et al (2014) reconocen una importante suma entre las micro y pymes, que equivalen a un 99.7% de las empresas constituidas en el país. Aunque su información detallada es precaria las comparaciones no se pueden hacer en forma lineal, tomando el criterio del número de empleados, que es la más usual, puesto que a nivel internacional, en la mayoría de los países prevalecen las Microempresas, con una representación promedio cercana al 80% del total de empresas legalmente constituidas, siguiéndoles las pymes con una participación cercana al 4%. En el caso particular de las Mipymes de construcción, se observa una tendencia similar, con una alta participación dentro de dicha clasificación.

Estas cifras son bastante homogéneas a nivel nacional. En el departamento de Sucre, según datos de la cámara de comercio de Sincelejo, el 99,6% de las empresas formalmente registradas se consideran Mipymes, de las cuales el 5,3% pertenecen al subsector de la construcción de vivienda. Dada la relevancia que estas cifras tienen en el campo económico de toda sociedad y, como se ha dicho anteriormente este es un tema con poca literatura; se pretende estimular estudios, que permitan identificar las estrategias detrás de la gestión de servicio al cliente en las Mipymes dedicadas a la construcción de viviendas, que cualifiquen la percepción generalizada de insatisfacción del consumidor final sobre los productos y servicios prestados por las Mipymes del subsector.

## **Las estructuras organizacionales**

Uno de los desafíos que enfrentan las Mipymes es identificar la forma en que organizan sus procesos y actividades. Responder a dicho reto conlleva a conocer la configuración de las organizaciones y su adaptación a las necesidades de su entorno de modo que se entienda cuál es el marco de trabajo que tienen unidas las diversas funciones de acuerdo con el esquema que establece el orden y las relaciones armoniosas entre todos los miembros que integran la organización. Si bien es cierto que la configuración de la organización atiende unas necesidades del entorno con un esquema

ordenado de funciones, procesos y relaciones, no puede confundirse con el organigrama, que no es más que una representación gráfica que surge como resultado de dicha configuración.

Un recorrido rápido por estas tipologías ofrece un panorama más amplio para acoplar aquella que se adecúe a las necesidades de las Mipymes, sin perder de vista que cada empresa es diferente, y puede adoptar la estructura organizacional que más se acomode a sus prioridades y necesidades, dicho en otras palabras, en el diseño de la estructura se debe tener en cuenta tanto la armonía interna de la organización como la situación de la organización en el entorno para que pueda acoplarse y responder a la planeación.

La base de funcionamiento o centro operativo asociada a los operarios, quienes realizan el trabajo básico relacionado directamente con la fabricación de los productos o de prestar los servicios que la empresa entrega a la comunidad se da a partir de cuatro funciones principales consistentes en asegurar los insumos para la producción, transformar los insumos en producción, distribuir la producción y proveer apoyo directo a las funciones de entrada, transformación y producción.

En una estructura empresarial actúan funcionarios de alto nivel cuyos intereses son globales. Estos suministran apoyo directo y están encargados de asegurar que la organización cumpla su misión de manera efectiva, y satisfaga las necesidades de aquellos que la controlan o que tienen poder sobre la organización tales como propietarios, oficinas gubernamentales, sindicatos, etc. El cumplimiento de esta misión les obliga a desarrollar las funciones asociadas principalmente a la asignación de recursos, administrar las condiciones de la organización y sus relaciones con el entorno y desarrollar la estrategia de la organización.

La estructura organizacional es clave en la forma como contribuye a la vivencia de la relación con la gestión del servicio al cliente. Es por ello que la dirección de una Mipyme, desde su propietario, pasando por todos los procesos, que incluye a los empleados deben conocer quién es el cliente potencial que los requiere, cuál es la promesa de venta o compromiso que ha hecho la empresa con ese cliente, cómo desde el puesto de trabajo que se desempeña, participa en el logro del objetivo institucional muy a pesar, de acuerdo a lo que indica Mintzberg (1980), estas estructuras pueden

modificar su forma según la estrategia adoptada. Lo anterior refuerza por un lado la premisa de la flexibilidad de la estructura frente al entorno cambiante en el cual se desenvuelve y por otra parte, lleva a revisar que las estructuras organizacionales respondan a dimensiones importantes como la fiabilidad, seguridad, elementos tangibles, empatía y capacidad de respuesta.

### *Liderazgo*

Para las Mipymes siempre será un desafío el análisis de las prácticas de liderazgo por parte de quienes están al frente de estos negocios. Se puede afirmar que el liderazgo es uno de los elementos básicos que componen la estructura interna de una organización y está asociado a la capacidad, responsabilidad y característica de algunos sujetos de la organización; tiene que ver con la jerarquía que ocupa el individuo en la organización, y su manera de guiar, apoyar, influenciar, motivar, decidir y dirigir a los grupos de trabajo de manera óptima.

El liderazgo se centra directamente en la persona. Se comporta como una característica individual que destaca las capacidades del ser. El líder debe convertirse en el pilar de apoyo que genera una visión clara y compartida con su equipo de trabajo. Para las Mipymes el liderazgo es tan fundamental para tener la capacidad de asumir las consecuencias positivas o negativas producto de sus decisiones, es decir, que evite que se pierda el nivel de compromiso que tenga cada miembro del equipo. En ese sentido, desde la perspectiva del líder empresarial, su labor consiste en establecer una meta y lograr que las personas bajo su subordinación la deseen y trabajen por alcanzarla. Para Mintzberg (1980), el papel más importante del líder es influir en otros para lograr con entusiasmo los objetivos planteados por la empresa.

### *Servicio al cliente*

En el nuevo contexto comercial jalonado por la apertura de la economía y el mercado mundial, el cliente de las Mipymes ya no es un ente pasivo que se limita a aceptar lo que las empresas ofrecen. El consumidor actual conoce su poder; tiene información previa sobre lo que desea adquirir y cuenta con herramientas que le permiten comparar, en cuestión de segundos, las diferencias entre las ofertas disponibles. Para Gil-Lafuente

& Luis-Bassa (2011), las relaciones cliente-empresa se transforman en relaciones a largo plazo donde se evidencia un intercambio de valor entre lo que el cliente desea/necesita y lo que la empresa ofrece/cumple.

Estudios recientes plantean revisar la propuesta de valor, como un paso para entrar a competir en los mercados por la tenencia del consumidor, que surgen como una nueva forma de creación y, según lo anotado por Kamp (2016) genera valor para los clientes en la cual, tanto fabricantes como productores entran en una dinámica que permite, que el producto tangible sea acompañado por una gama de servicios intangibles que el cliente desea. Este modelo indica un esquema más complejo que la simple transacción de comprar y vender un producto mediante el cual se captura y fideliza al cliente.

En Colombia es casi inexistente una literatura sobre antecedentes relacionados con el sector de la construcción, porque no hay estudios afines con el servicio al cliente para este tema; muy sin embargo se han producido trabajos de investigación sobre el éxito de las mipymes en el sector salud; realizados por Ángel y Pulido (2010), quienes muestran los resultados del grupo de empresas evaluadas, indicando como es variable la capacidad organizativa comunes entre las mismas, de las cuales se destaca el manejo excelente de las relaciones con clientes y proveedores, el enfoque de la empresa al servicio y conocimiento de los clientes como potencializadoras del éxito de una Mipyme.

Parasuraman, Zeithaml, & Berry (1985) destacan que una forma de acercarse a la percepción de los clientes sobre la calidad de servicio prestada por las organizaciones se logra con la implementación de metodologías de medición del servicio, como la “servqual”, utilizada para conocer la brecha que existe entre las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio. Esta metodología propone en principio, el análisis desde cinco dimensiones (ver figura 25).



**Figura 25.** Esquema del modelo Servqual

Fuente: Adaptada del modelo Servqual.

Las dimensiones expuestas por Servqual contemplan elementos tangibles relacionados con la apariencia de las instalaciones físicas, equipos, ejecutivos y materiales de comunicación; la fiabilidad o prestación del servicio entendido como la habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa; la capacidad de respuesta a poder tener la disposición y voluntad de los empleados para ayudar al cliente y proporcionar el servicio; el conocimiento y atención mostrados por los empleados y sus habilidades para inspirar seguridad y confianza y una empatía, que se entienda como la atención individualizada que ofrecen los empleados a sus clientes.

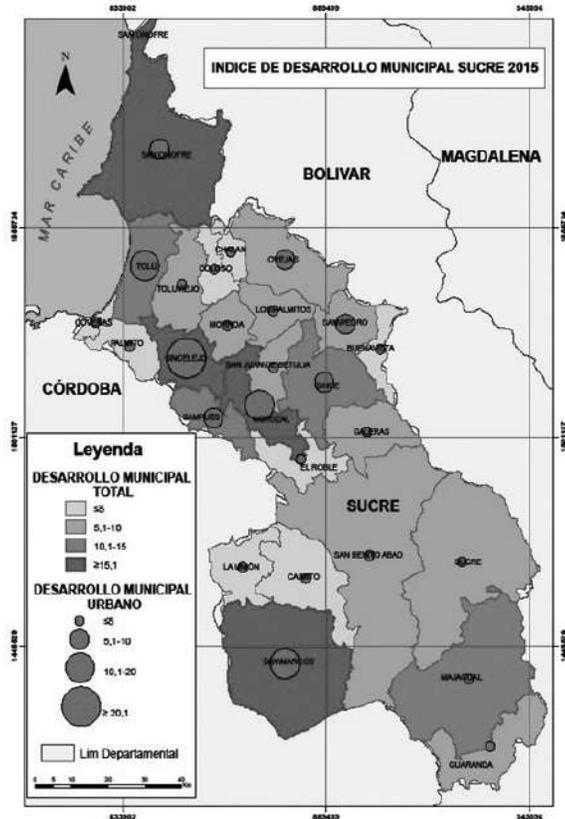
Mediante la segmentación de la industria es posible identificar entornos competitivos más reducidos en los que la dinámica de la competencia se estructura de forma particular. Desde el punto de vista de la oferta es posible diferenciar a grupos estratégicos definidos por Porter (1982), como el conjunto de empresas en un sector industrial que siguen una misma o similar estrategia a lo largo de las dimensiones estratégicas. Estas dimensiones estratégicas pueden incluir variables tales como el alcance geográfico, el nivel de diferenciación, la tecnología, la estructura de costes o la atención al cliente (Músquiz, 2014).

### *Procedimiento*

Este análisis abordado sobre las Mipymes que actúan en el subsector de la construcción de vivienda, parte de la aplicación de una revisión documental de fuentes como la Cámara de Comercio de Sincelejo, el Plan de Desarrollos para el departamento de Sucre y el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación - PEDCTI – Sucre. Así, como acercamientos con los actores directos a través de entrevistas aplicadas por maestrandos del Programa de Formación de Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento de Sucre, 2016 y la revisión de autores que han hecho aportes al tema de las Mipymes.

Las entrevistas fueron realizadas con el propósito de explorar las categorías consideradas importantes para el logro del objetivo que permitiera describir la relación entre la gestión del servicio de atención al cliente y la sostenibilidad de las Mipymes del sector de la construcción en el departamento de Sucre. Para ello, se consideró la utilización de las cinco dimensiones de estudio propuestas por la metodología Servqual (ver figura 25). En cuanto a la estructura organizacional y liderazgo se incluyeron en los cuestionarios y entrevistas, como categorías de análisis, para determinar su influencia o no en las empresas del sector de la construcción. Entre éstas se tuvieron en cuenta detección de oportunidades, manejo de contactos, trabajo en equipo, comunicación organizacional, fijación de objetivos y metas, clima organizacional, conflicto de intereses general y particular, valores corporativos, objetivos corporativos, misión y visión. Para complemento del presente análisis, se incorporó el índice de desarrollo municipal general y urbano del departamento de Sucre para el año 2015, expresado en porcentaje (ver figura 26).

Los más bajos porcentajes de desarrollo municipal se presentan en los municipios de Chalán, Colosó, Coveñas, Palmito, Buenavista, El Roble, la Unión y Caimito, con menos del 5% del desarrollo departamental, y éstos a la vez son algunos de los municipios con los valores más bajos de desarrollo municipal urbano. Los municipios de Toluviejo, Morroa, Ovejas, Los Palmitos, San Juan Betulia, San Pedro, Galeras, San Benito Abad, Guaranda y Sucre, presentan porcentajes que oscilan entre 5 y 10%, en cuanto al desarrollo urbano algunos presentan porcentajes menor al 5% y otros entre 5 y 10%.



**Figura 26.** Índice desarrollo municipal Sucre 2015

Fuente: Elaboración propia

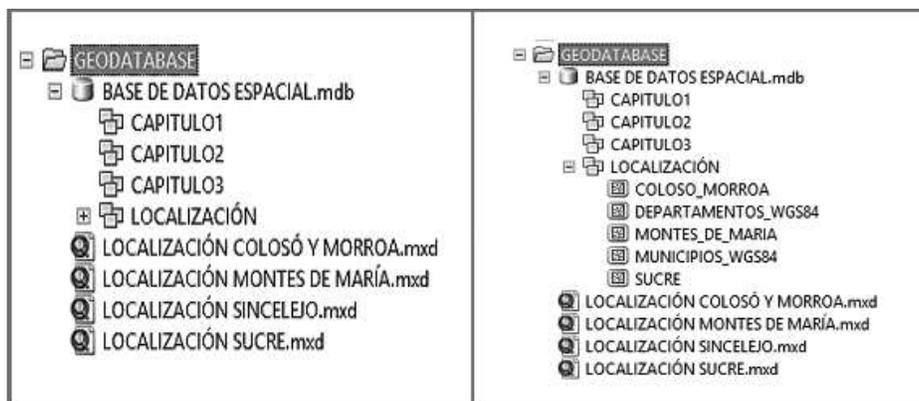
Municipios como Majagual Sincé, Sampués y Tolú, representan la tercera categoría, con porcentajes que están entre los 10 y 15% en cuanto al desarrollo municipal. Mientras que en la tercera categoría del desarrollo urbano se encuentra los municipios de San Marcos, Corozal, y Tolú con estos mismos porcentajes. Los valores más altos de desarrollo municipal los tiene San Onofre, Sincelejo, Corozal y San Marcos, con un índice de desarrollo municipal de más de 15%; sin embargo solo Sincelejo presenta el porcentaje más alto a nivel urbano con más del 15%.

## RESULTADOS DE LA BASE DE DATOS ESPACIAL

Como resultados de este libro se incluye la espacialización de datos de los temas correspondientes para cada capítulo. La base de datos espacial se

implementó con relación a indagaciones geográficas obtenida de la fuente secundaria SIGOT<sup>14</sup>, y procesada en el software ArcGis 10.1, obteniéndose una información espacial cuantitativa y de calidad, que puede ser manipulada de tal forma que constituya a futuro un sistema de información geográfico, para identificar la situación de la vivienda social, sus incidencias y actores que participan dentro de este subsistema en los procesos de formulación, diseño y ejecución de vivienda en el departamento de Sucre.

La ventaja de una Geodatabase, es que permite incluir dentro de sí misma múltiples datos y llevarlos de una manera práctica y organizada. La figura 27 muestra la fase inicial de la GEODATABASE realizada. Esta consta de cuatro DATASET que fueron nombrados capítulo 1, 2 y 3 y adicional la información de la cartografía de localización necesaria en el presente informe, esta última cuenta con cinco FEATURE CLASS que son los shapefile utilizados en los diferentes mapas de localización incluidos en el informe.

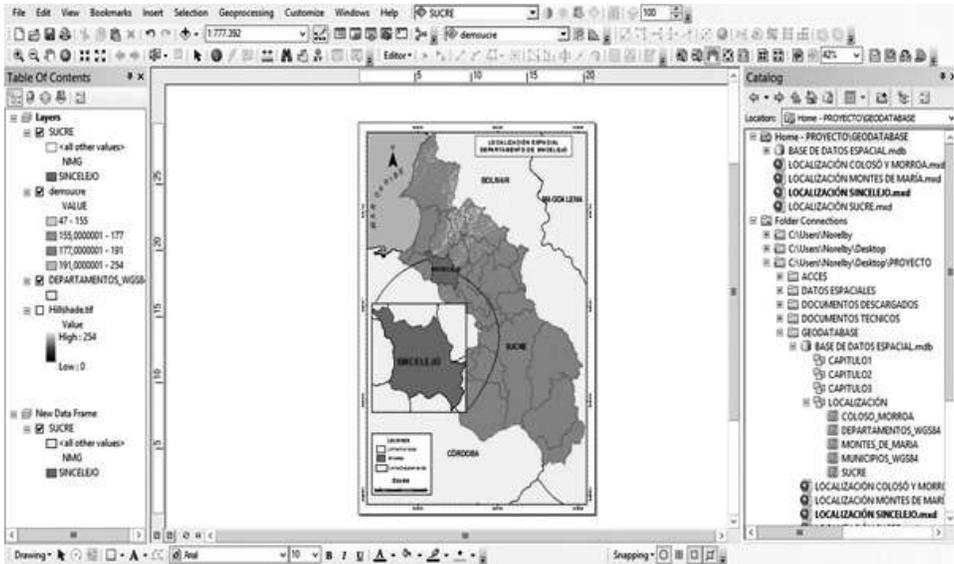


**Figura 27.** Muestra del procedimiento Geodatabase organización inicial.

Fuente: Elaboración propia

Un ejemplo de procedimiento para la manipulación de la información y la obtención de datos geográficos georreferenciados se muestran en la figura 28 donde se modela la creación de los mapas de localización.

14 El Sistema de información geográfica para el ordenamiento territorial nacional (SIGOT) busca la conformación de un sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial, cuyo objetivo central es contribuir a una eficiente y oportuna toma de decisiones.



**Figura 28.** Muestra creación de los mapas de localización

Fuente: Elaboración propia

Otra importante ventaja de la base de datos geográfica es que ésta desde el programa ArcGis crea un vínculo directo con la extensión del paquete de office de base de datos, a través de “Access”, en donde se pueden observar toda la información incluida en la GEODATABASE y sus respectivos atributos. Este tipo de procedimiento permite adicionar datos y crear relaciones entre tablas, para diseñar una base cartográfica que permita hacer consultas a los usuarios.

La figura 29 ilustra la creación de una tabla de atributos vista desde ArcGis y Access, dando muestra un ejemplo de la revisión de datos para el caso del shapefile creado para los Montes de María.

Hábitat sostenible, material reciclable y las mipymes en el proceso de construcción de la vivienda

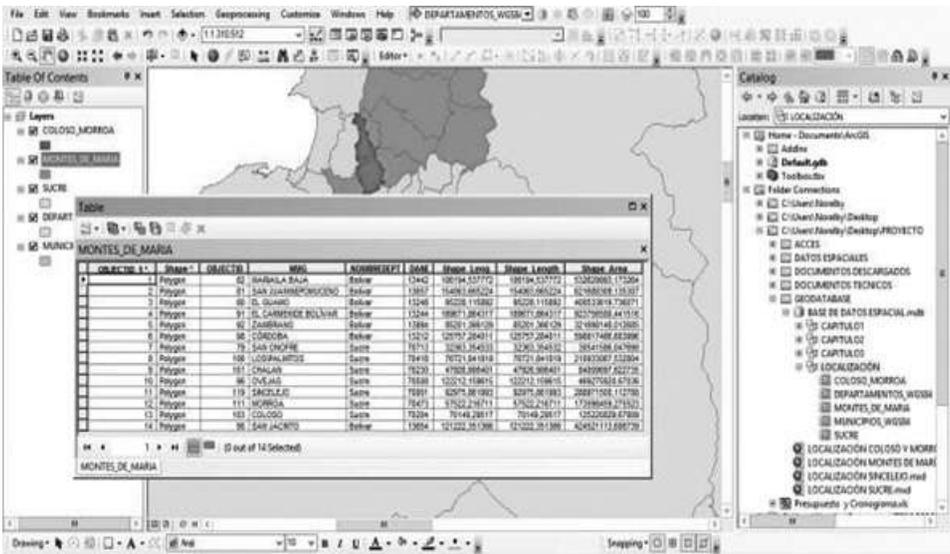


Figura 29. Caso 1. ArcGis. Tabla de atributos vista desde ArcGis y Access

Fuente: Elaboración propia.

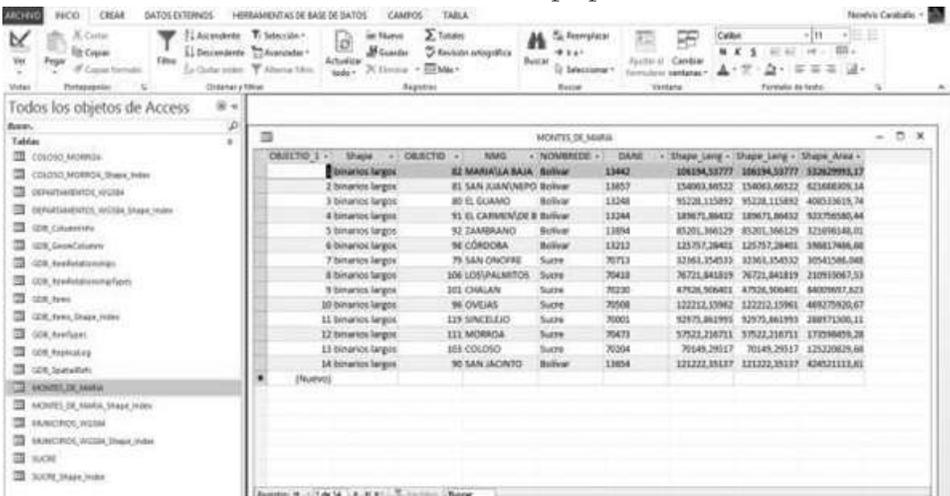


Figura 30. Caso 2. Access. Tabla de atributos vista desde ArcGis y Access

Fuente: Elaboración propia.

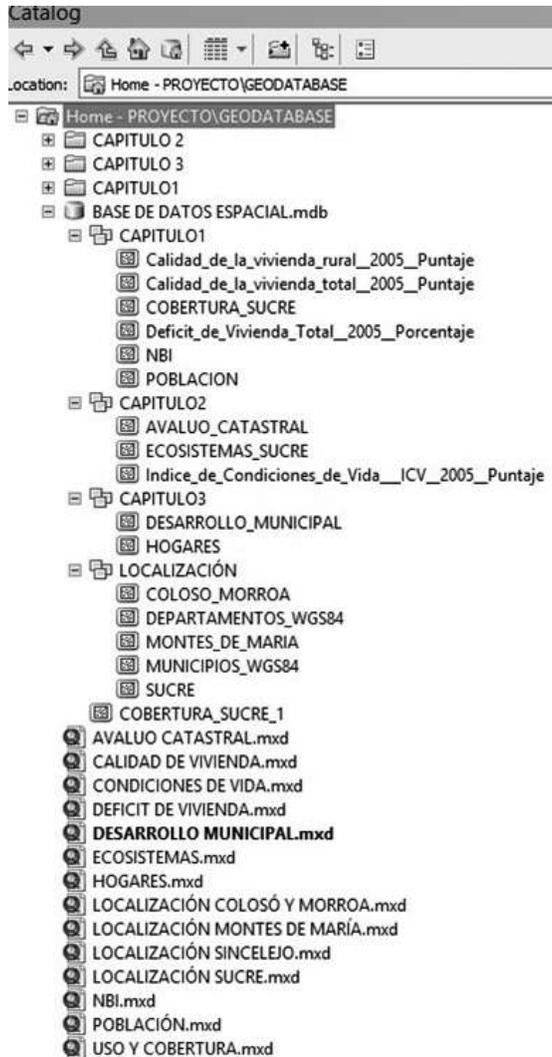
Dentro de la temática propuesta se obtuvo, a partir de la utilización del Geodatabase y la información acumulada como base de datos geográfica procesada desde el programa ArcGis, como resultado de este trabajo un total de 14 cartografías de diferentes aspectos evaluados en el departamento

de Sucre. Con respecto al resultado obtenido dentro de la GEODATABASE, este se organizó de la manera que muestra la figura 31. El resultado final de la base de datos espacial quedó estructurado en los tres capítulos de este libro y adicional un conjunto de datos (feature dataset) donde se encuentran las características utilizadas para la cartografía de localización.

**Tabla 18. Lista de mapas**

Nº MAPA	NOMBRE DEL MAPA
1	<i>Localización departamento de Sucre</i>
2	<i>Localización Montes de María</i>
3	<i>Localización Colosó y Morroa</i>
4	<i>Uso y cobertura departamento de Sucre</i>
5	<i>Población departamento de Sucre 2016</i>
6	<i>Calidad de vivienda departamento de Sucre 2005</i>
7	<i>NBI departamento de Sucre 2010</i>
8	<i>Déficit de vivienda 2005</i>
9	<i>Avaluó catastral 1015</i>
10	<i>Localización municipio de Sincelejo</i>
11	<i>Ecosistemas departamento de Sucre</i>
12	<i>Condiciones de vida Sucre 2005</i>
13	<i>Total hogares Sucre 2015</i>
14	<i>Desarrollo municipal Sucre 2015</i>

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 31.** Organización Geodatabase

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

La construcción de viviendas se constituye en demanda más grande que tiene este sector económico en la ciudad de Sincelejo y el departamento de Sucre. En este ámbito, la oferta y el uso de materiales son a gran escala;

y es bien sabido, que este sector es el aportante de mayores emisiones de dióxido de carbono que perjudica medio ambiente. Frente a este panorama, es claro que debe pensarse en disminuir los impactos negativos que genera la construcción de viviendas y tenerlos en cuenta, desde la etapa proyectual hasta su finalización, para buscar la manera de crear un hábitat más sostenible y acorde a la realidad que vive el planeta.

Es importante conocer, estudiar y entender, en primera instancia, los conceptos que se aplicarán en cada proyecto de vivienda social, a manera de desarrollar una propuesta acorde con los distintos parámetros de sostenibilidad, como es el caso de la eficiencia del material y reincorporación en su ciclo de vida permitiendo desarrollar un producto que se adapta a la realidad del departamento.

Son muchas las personas insatisfechas con el entorno y los acabados utilizados en las viviendas de interés social, pues tienen poca estética, son obras de urbanismo inacabadas y generan en el beneficiario una percepción de pobreza, por la apariencia inconclusa que producen al apreciar estas construcciones. En cuanto al material propuesto, es importante aclarar que, ni técnicamente y ni por su composición, existe un material que sea totalmente sostenible. Es decir, que todos generan algún tipo de huella ecológica perjudicial sobre el medio ambiente, debido al sistema de extracción desde el ecosistema en que se encuentre; o por la transformación industrial a que es sometido; pero, esto no indica que su utilización se haga en consideración a generar el menor impacto sobre la naturaleza.

El uso de técnicas para construir sistemas de información geográfica (SIG) permiten analizar, estructurar, y organizar diferentes datos generales de cualquier disciplina, bien sea que estos estén relacionados entre sí o sean ramas independientes de la ciencia, ya que actúan como complemento a la representación espacial de un determinado fenómeno permitiendo tener acceso y direccionar la toma de decisiones. La utilización de los SIG para organizar la información permitió la creación de una base de datos espacial (GEODATABASE) en el software ArcGis 10.1 permitiendo la espacialización de datos económicos, demográficos, de vivienda, NBI, ambiente, pudiéndose obtener la espacialización de catorce variables representadas cartográficamente.

Específicamente, se logró detectar que en los municipios de Colosó y Morroa existen múltiples falencias en cuanto a vivienda, desarrollo sostenible, NBI entre otras variables que afectan su desarrollo social, económico y ambiental. Razón por la cual, los resultados encontrados pueden ser base para la planeación de esta región. Igualmente se obtuvo información que da muestra en cada variable representada cartográficamente, que Sincelejo y Corozal son los municipios con mejores condiciones físicas y humanas; pero, aún tienen mucho por mejorar.

## **RECOMENDACIONES**

El ladrillo es considerado una buena alternativa para la construcción y mejoramiento de la vivienda en el departamento de Sucre. Sus características físicas lo hacen resistente a la compresión, mantiene un buen aislamiento acústico, es resistente a la abrasión y posee escasa conductividad térmica. Estéticamente presenta un buen aspecto y es de fácil mantenimiento. Este es uno de los materiales que permite reciclarse, volviendo a incorporarlo nuevamente a su ciclo de vida.

Debido a que más del 70% del material utilizado en la construcción de la vivienda es utilizado para los muros divisorios es necesario incluir desarrollos constructivos en serie que mejoren el rendimiento del material y hagan económicamente viable un modelo de vivienda social digno y ajustado culturalmente al lugar. La opción de un sistema de diseño y construcción de vivienda social modular es una alternativa sencilla que puede producir un alto potencial económico, desarrollar un hábitat social sostenible, proceso constructivo limpio y ofrecer un diseño morfológico ajustado a la realidad de cada territorio y los hogares que lo habitan.

Más allá de la producción de materiales, se debe revisar su comercialización desde la pequeña y mediana empresa y proponer sistemas integrales que junten a los actores del proceso, para desarrollar sistemas innovadores en la reutilización de materiales a partir del uso de sistemas de reciclaje y reutilización de residuos sólidos resultantes de los procesos constructivos de los mismos.

Se recomienda incluir sistemas de información geográfica, cartografía digitalizadas y la espacialización de datos como estrategia para la toma de

decisiones y la construcción de política públicas por parte de los gobiernos locales. Debe ser un interés público continuar con investigaciones en ciencia, tecnología e innovación que fortalezcan el tema y aporten un valor agregado para el desarrollo del departamento de Sucre y las cabeceras urbanas de su jurisdicción.

A partir de la base de datos espacial suministrada y la tabulación de los atributos en el vínculo directo de los programas ArcGis y Access, se debe continuar con el diseño e implementación de una base de datos que permita crear consultas a partir de estos objetos geográficos, y que esta sea colgada en la red, con el fin, que cualquier ciudadano pueda hacer uso de ella y puedan visualizar espacialmente el fenómeno a través de la información cartográfica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acosta, D. (2001). Innovación tecnológica y sostenibilidad de la construcción. VI Posgrado en desarrollo tecnológico de la construcción. IDEC/FAU/UCV/2001. Conferencia inaugural. En *Tecnología y construcción* 17 pp 63-74.

saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\_tc/article/download/3586/3434pdf  
Aguilera-Martínez, F. & Medina-Ruiz, M. (2017). Intervención social en el borde urbano desde el proceso de la significación cultural. *Revista de Arquitectura*, 19(2), 78-93.  
doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.2.1495>

Ángel, F. & Pulido, U. (2010). El éxito de las pymes en Colombia: un estudio de casos en el sector salud. *Estudios Gerenciales*, 26, No. 11, pp. 77-97.

[http://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70103-0](http://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70103-0)

Alcaldía municipal de Colosó. (2016). PDM. Plan de desarrollo municipal Colosó 2016 – 2019. Colosó, Sucre.

Alcaldía municipal de Colosó. (2010). EOT. Esquema de ordenamiento territorial de Colosó. Documento técnico. Colosó, Sucre.

- Alcaldía municipal de Morroa. (2016). PDM. Plan de desarrollo municipal Colosó 2016 – 2019. Morroa, Sucre.
- Alcaldía municipal de Morroa. (2002). EOT. Esquema de ordenamiento territorial de Morroa. Documento técnico. Morroa, Sucre.
- Alcaldía de Sincelejo. (2014). Documento preliminar Formulación Documento técnico. Plan de ordenamiento territorial de Sincelejo. Sincelejo, Sucre
- Banco Mundial. (2015). Haciendo negocios en un mundo más transparente. Doing Business. Washington, D.C.
- Bravo, A. (2016). Informe de trabajo. Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- Brundtland, Gro H. (1987). Nuestro Futuro Común. Informe de la comisión mundial sobre desarrollo y medioambiente. Capítulo 2, 1.0 El Concepto de Desarrollo Sostenible, Recuperado de: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>pdf
- Calle, I (2016). Reciclaje y conciencia ambiental en el mejoramiento de la sostenibilidad del planeta. UCV - Hacer: Revista de Investigación y Cultura, ISSN-e 2414-8695, ISSN 2305-8552, Vol. 5, N°. 1, 2016, págs. 34-43 Idioma: español
- CAMACOL (2015). Cámara colombiana de la construcción. Informe anual. Recuperado de [http://camacol.co/sites/default/files/informes\\_gestion/INFORME%20DE%20GESTION%202014-2015%20DEF.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/informes_gestion/INFORME%20DE%20GESTION%202014-2015%20DEF.pdf)
- Cámara de Comercio de Sincelejo. (2015). Base de datos de empresas de la construcción. Retrieved from CD ROM.
- Cardona, R. (2010). Financial planning in exporting SMEs in Antioquia, Colombia. AD Minister; No 16 (2010), 0(16), 33–54. Retrieved from: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/administer/article/view/184>
- Chust, P. (2014). Towards a sustainable architecture. En Arte y políticas de identidad pp. 227-250. Servicio de publicaciones, Universidad de Murcia. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/1661594162?accountid=34487>pdf

- Clavijo, S., Vera, A., Zamora, S., & Parga, Á. (2014). *Las pymes de ingeniería y su papel en el sector transporte*. Bogotá, Colombia. Editorial Legis S.A.
- Collin, D. (2013) "High-Tech Architecture." Crowstep.co.uk. N.p., n.d. Web. 25 Apr. <<http://crowstep.co.uk/Resources/HighTechArchitecture.pdf>>.
- DANE, Departamento Nacional estadísticas. (2014) *Metodología – Línea base de indicadores*. Bogotá: Ediciones DANE.
- DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Metodología déficit de vivienda*. Recuperado en [https://www.dane.gov.co/Deficit\\_vienda.pdf](https://www.dane.gov.co/Deficit_vienda.pdf)
- DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2007). *Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)*. <https://www.dane.gov.co/Necesidadesbasicasinsatisfechas-NBI>
- DANE, (2005). *Departamento Administrativo Nacional Estadísticas de Colombia – Proyección de población municipal por área 2005-2020. Información estadísticas conciliada a junio 30 2005*. Bogotá: Ediciones DANE.
- DANE, (2005). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Cifras Poblacionales Dpto. de Sucre*. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/departamentodesucre>
- De Garrido, L. (2014) "Arquitectura Bioclimática Extrema" ISBN. 978-84-15829-55-3 Editorial Monsa. Español.
- DNP, Departamento nacional de Planeación (2015). *Plan de desarrollo nacional 2014-2018*.
- DNP, Departamento Nacional de Planeación (2014). *Diálogo regional para la construcción del plan nacional de desarrollo 2014-2018*. Recuperado de [https://www.dnp.gov.co/Plan\\_Nacional\\_desarrollo.pdf](https://www.dnp.gov.co/Plan_Nacional_desarrollo.pdf)
- Garrouste, P. & Saussier, S. (2005) *Looking for a Theory of the Firm: Future Challenges*. *Journal of Economic Behavior and Organization* Vol. 58 (2005) 178–199. Retrieved from <https://www.webssa.net/files/sdarticle4.pdf>
- Gil-Lafuente, A. M., & Luis-Bassa, C. (2011). *La innovación centrada en el cliente utilizando el modelo de inferencias en una estrategia CRM*.

- Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa, 17, No 2, pp.15–32. [http://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60050-1](http://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60050-1)
- Gobernación de Sucre. (2016). Plan de Desarrollo Departamento de Sucre 2016-2019 Sucre Progresamos en Paz. <http://sucrer.gov.co/apc-aa-files/proyecto-plan-de-desarrollo-desucrer-2016-2019.pdf>
- Gobernación de Sucre. (2015). Inversión Social, Clave en el Plan de Desarrollo para Sucre. Recuperado de <http://www.sucrer.gov.co/apc-a/view.php3?vid=1090&cmd%5B1.pdf>
- Gómez, J. (2014). “Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental”. Revista Facultad de Ciencias Económicas. Vol. XXII (1), Enero-Junio, 115-136.
- Hernández, Rufino., Olatz Irulegi, O., & Aranjuelo, M. (2013). Arquitectura ecoeficiente. Tomo I. Leioa: Universidad del País Vasco [www.masterconstruccionsostenible.org](http://www.masterconstruccionsostenible.org)
- ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2009). Norma Técnica Colombiana. GTC 24. Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación de fuente. Bogotá, Colombia. Ediciones ICONTEC.
- ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2005). Métodos para muestreo y ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla. GTC 4017. Bogotá, Colombia. Ediciones ICONTEC.
- ICONTEC, (2000). Instituto Colombiano de Normas Técnicas (NTC). Unidades de Mampostería de Arcilla Cocida. GTC 4205. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/65185190/norma-tecnica-colombiana-NTC-4205.pdf>
- IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2014). Informe de gestión avaluó catastral. Recuperado de <https://www.igac.gov.co/IGAC-INFORME+GESTION.pdf>
- IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2008). Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Bogotá, Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.

- IGAC, Instituto geográfico Agustín Codazzi. Atlas Básico de Colombia (2008). Tomo I y II. 7 ed. Bogotá, Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.
- Iturra, L. (2014) ¿Dónde termina mi casa? Mirando el hábitat residencial desde la noción de experiencia. *Revista INVI*. 29(70): 221-248. Recuperado en:  
<http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/506>
- Jacobs, M. (1997). *La economía verde: medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*. Barcelona, España. Editorial Icaria.
- Kamp, B. (2016). Servitizar la propuesta de valor : un paso más allá para competir. *Harvard Deusto Business Review*, Noviembre (140), pp. 68-74. Recuperado de <https://www.harvard-deusto.com/servitizar-la-propuestapdf>
- Kumar, K.; Rajan R. & Zingales, L. (1999) What Determines Firm Size?. National Bureau of Economic Research. Working Paper 7208 Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/6606074.pdf>
- Lastre, D. (2016). Informe de trabajo. Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- León, G., Castán, J.M. & Afcha, S.M. (2015). Responsabilidad social en las Mipymes del municipio de Sincelejo, Sucre. *Dimensión Empresarial* 13(2), pp. 185-203
- Martínez, J. (2016). Informe de trabajo. Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- MAVDT, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/criterios+ambientales+construcción+vivienda.pdf>
- MAVDS, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2011). Los materiales en la construcción de vivienda de interés social. Recuperado de [http://www.minvivienda.gov.co/Documents/guia\\_asis\\_tec\\_vis\\_2.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/guia_asis_tec_vis_2.pdf)
- MAVDT, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2011). Guía de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social. Recu-

perado de [file:///E:/1\)%20BECA-%20PASANTÍA/guia\\_asis\\_tec\\_vis\\_1.pdf](file:///E:/1)%20BECA-%20PASANTÍA/guia_asis_tec_vis_1.pdf)

- Maza, Agámez & Pérez (2015). "Pertinencia de la infraestructura de transporte para la competitividad del sector agrícola de la zodes montes de maría: una aproximación". *Saber, Ciencia y libertad*, Vol.10 N°1 161-177.
- Mintzberg, H. (1980). Structure in 5'S: a Synthesis of the Research on Organization Design. *Management Science*, 26(3), pp. 322-341. Retrieved from <http://doi.org/10.1287/mnsc.26.3.322>
- MINVU, (2015). Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Código de Construcción Sustentable para Viviendas Chile. Recuperado de <http://csustentable.minvu.cl/consulta-publica/pdf>
- Morín, Edgar. 1996 "El pensamiento ecologizado" en *Gaceta de Antropología* (Granada, España) Vol. 1, N° 12.
- Murga-Menoyo, M. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.019.004>
- Músquiz, B. (2014). Análisis externo del sector de la edificación. Recuperado de [https://academicae.unavarra.es/bitstream/.../TFG\\_MUSQUIZ\\_BEGUIRISTAIN.pdf](https://academicae.unavarra.es/bitstream/.../TFG_MUSQUIZ_BEGUIRISTAIN.pdf)
- MVCT, (2015). Ministerio de vivienda, ciudad y territorio Colombia. Resolución 05492015. Guía de construcción sostenible para el ahorro del agua y la energía en las edificaciones. <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549%20%202015.pdf>
- Naciones Unidas (2017), Hacia un planeta sin contaminación. Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente. Nairobi, 4 a 6 de diciembre.
- Naciones Unidas (2016), Conferencia de Naciones Unidad sobre vivienda y el desarrollo urbano sostenible (Hábitat III)". Asamblea General. Quito 17 al 20 de octubre.
- Naciones Unidad – Hábitat III, (2016). La nueva agenda urbana. Recuperado de <https://es.unhabitat.org/tag/nueva-agenda-urbana/pdf>
- Nieto, V., Timoté, J., Sánchez, A. & Villareal, S. (2015). La clasificación por tamaño empresarial en Colombia: Historia y limitaciones para una

- propuesta. Serie Archivos de economía. DNP Colombia. Recuperado <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/434.pdf>
- Odum, E. (1997). Fundamentos de Ecología. Fundación Calouste Gulbenkian. Lisboa, p.375. M+A. Revista Electrónica de Medio Ambiente.
- Orengo, J. (2014). “Urie Bronfenbrenner teoría ecológica” Facultad de educación; UMET. [http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/Reserva\\_Profesores/janette\\_orengo\\_educ\\_173/Urie\\_Bronfenbrenner.pdf](http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/Reserva_Profesores/janette_orengo_educ_173/Urie_Bronfenbrenner.pdf)
- Otero-Ortega, A. (2017). Sistema urbano intermedio para un nuevo orden territorial de la ciudad de Sincelejo. Universidad Mariana. Ciencia, tecnología e innovación, memoria del 2 encuentro internacional de grupos de investigación. San Jun de Pasto. Editorial UNIMAR.
- Otero-Ortega, A. (2016). “la ciudad intermedia y un nuevo orden territorial”. Portafolio, Vol. 2 N° 34 103 – 113
- Otero-Ortega, A. (2015). Ciudad intermedia, Sustentabilidad urbana y ordenamiento territorial. Tesis doctoral. Universidad del Zulia.
- Otero-Ortega, A. (2014). Sistema urbano intermedio para un nuevo orden territorial en el Caribe colombiano. Procesos Urbanos, (1), 89-102. Editorial CECAR.
- Otero-Ortega, A. (2014). La ciudad intermedia: una sustentabilidad urbana para planificar y gestionar la región Caribe. Proyecto y Arquitectura. Una mirada desde el Caribe, (1), 25-39. Editorial CECAR.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41– 50. Retrieved from <http://doi.org/10.2307/1251430>
- PEDCTI, Plan estratégico departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Sucre. (2013). Red nacional de agencias de desarrollo local. Gobernación de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- Porter, M. (1982). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. EE.UU. Editorial: MACMILLAN (S&S)
- Quesada, F. (2014). “Métodos de evaluación sostenible de la vivienda: análisis comparativo de cinco métodos internacionales”. *Habitat sustentable*, Vol. 4 N°1 56 – 67

- Rodríguez, I. (2014). “Hacia una arquitectura sostenible. el ejemplo de suiza y voralberg”. *AusArt Journal for Research in Art* 2 (2) 126-139
- Saldarriaga Roa, A. (2016). *Hábitat y arquitectura en Colombia: modos de habitar desde el prehispánico hasta el siglo XIX*. Edición Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Solano, E. (2014). “El paradigma de la arquitectura supermoderna: entre el diseño antrópico y el diseño an-antrópico”. *Legado de arquitectura y diseño*, N° 15 9 – 20.
- SIGOT, Sistema de Información Geográfica para la Planificación y el Ordenamiento Territorial. (2017). Online acceso, Recuperado de [Sigotn.igac.gov.co/sigot](http://sigotn.igac.gov.co/sigot).
- Tarchópulos, D. & Ceballos, O. (2003) *Calidad de la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos en Bogotá*. Bogotá, Colombia. Editorial CEJA.
- Varela, L. (2013). Estado del arte de la responsabilidad social. *Gestión & Desarrollo*, 10. pp. 55-73. Recuperado de <http://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/gyd10cap3.pdf>
- Velázquez De Castro, F. (2004). *Teorías y práctica de educación ambiental*. Madrid, España. Grupo Editorial Universitario.
- Villa, J. (2016). Informe de trabajo. Proyecto de formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- Villalba, M., Hurtado, H., Guarín, H. & Casas, J. (2013). Innovación en pymes artesanales de Morroa, Sucre, 2012. *Revista Económicas CUC*, Vol. 34, No. 1, pp. 15-28.
- Wang, W. (2010). Cambiando los paradigmas: El reto de la sostenibilidad en la arquitectura. *Revista de arquitectura*, 12. pp. 79–88. Universidad de Navarra, <http://search.proquest.com/docview/1243340245/fulltextPDF/F7D0B66425C54639PQ/2?accountid=34487#>



Edición digital  
Hábitat sostenible, material reciclable: mipymes en el proceso de construcción  
de la vivienda  
Sincelejo, Sucre, Colombia  
Diciembre de 2019



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES EN CT+I  
EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, CARIBE

**Núcleo**

Desarrollo de Modelos de Vivienda Autosostenible con Materiales de  
Construcción de la Región