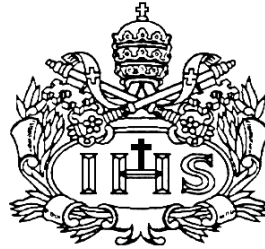


**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA UN ASENTAMIENTO  
URBANO EN EL PIEDEMONTE LLANERO. CASO RESTREPO - META**



**AUTOR**

**ANA MARÍA GÓMEZ CASTILLO**

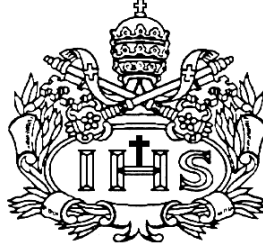
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2015**

**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA UN ASENTAMIENTO  
URBANO EN EL PIEDEMONTE LLANERO. CASO RESTREPO - META**



**AUTOR**

**ANA MARÍA GÓMEZ CASTILLO**

**Presentado para optar al título de  
Arquitecta**

**DIRECTOR**

**ANA MARÍA OSORIO GUZMÁN**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2015**

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.

**Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. PROBLEMÁTICA .....	13
3- PROBLEMA .....	13
4. HIPÓTESIS .....	13
5. OBJETIVOS .....	13
5.1 OBJETIVO GENERAL .....	4
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
6. JUSTIFICACIÓN .....	14
7. DESCRIPCIÓN .....	14
8. MARCO TEÓRICO.....	15
8.1 PROCEDENCIA DEL CONCEPTO .....	4
8.2 TEORÍAS QUE SE HAN DESARROLLADO .....	4
9. REFERENTES .....	21
9.1 REFERENTES PROYECTUALES .....	36
9.2 REFERENTES TEÓRICOS.....	4
10. MÉTODO.....	36
13 METODOLOGÍA.....	37
14. CONCLUSIONES.....	37
15. BIBLIOGRAFÍA .....	38

## **1. INTRODUCCIÓN**

El crecimiento poblacional que ha tenido la ciudad de Villavicencio en los últimos cinco años ha sido el más notorio del país, según los datos catastrales del IGAC, debido principalmente al aumento en la oferta de trabajo en diferentes campos laborales como a diferentes edades. Adicionalmente el desarrollo en la infraestructura vial de la doble calzada de la conexión Bogotá- Villavicencio que se tiene pensada para el 2017, está haciendo que las tierras llaneras adquieran una alta valorización.

Este aspecto ha sido de gran interés, por las consecuencias que trae consigo en cuanto al impacto ambiental y urbano generando rápido crecimiento en las tierras del Departamento del Meta; específicamente, en el Municipio de Restrepo, ya que como consecuencia del crecimiento de la ciudad principal, las personas empiezan a buscar mejores soluciones en los municipios aledaños a Villavicencio. Desde el 2007, se vienen desarrollando soluciones de vivienda de estratos altos en Municipios como Restrepo, Acacias, y Puerto López, sin embargo los lugares de trabajo siguen siendo en Villavicencio, lo cual genera mayor desplazamiento, por ende mayores impactos ambientales negativos.

Específicamente se quiso trabajar en Restrepo porque es donde se presenta la mayor demanda de ésta vivienda y adicionalmente de vivienda de interés social, lo que produce una sobrecarga en los

Recursos naturales por la sobreoferta de los servicios públicos no previstos, siendo considerado el municipio como lugar dormitorio, sin potencializar su enorme capacidad como generador de trabajo.

El estudio pretende dar soluciones al rápido crecimiento que se está generando en la ciudad de Villavicencio hacia el Municipio de Restrepo, planteando nuevas formas de habitar el territorio de manera sostenible desde diferentes escalas, dando una solución económica, ambiental y social. Para que mitigue el impacto ambiental, creando un tipo alternativo de vivienda de interés social, generando empleo en el mismo lugar de vivienda, con una notoria disminución en la necesidad de desplazamientos largos a los sitios de trabajo en la ciudad de Villavicencio. Por otro lado se generaría una integración social donde no haya tanta dependencia con Villavicencio, lo cual a un futuro, cuando el desarrollo de esta ciudad sea mayor, Restrepo esté bien consolidado e independiente, trabajando con el municipio de Villavicencio a través de un sistema de redes sinérgicas en pro del beneficio de todo el Departamento del Meta.

## **2. PROBLEMÁTICA**

El deterioro medio ambiental y el desarrollo sostenible.

### **3. PROBLEMA**

La falta de planificación del Municipio de Restrepo frente al crecimiento poblacional tan significativo que se viene dando en los últimos seis años en la ciudad de Villavicencio.

### **4. HIPÓTESIS**

El municipio de Restrepo puede generar nuevos desarrollos del territorio, en el área rural y urbana que estén encaminados a la sostenibilidad, buscando el equilibrio de cargas entre el progreso de la comunidad y el desarrollo de la naturaleza.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Generar estrategias de intervención territorial donde se integre el casco urbano existente con la zona de expansión propuesta a través de parámetros de sostenibilidad para la conformación de las piezas urbanas, respondiendo a las dinámicas y características propias del sector.

#### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir un modelo urbano sostenible por medio de diversos referentes proyectuales y teóricos para posteriormente ser aplicado al contexto del municipio de Restrepo.
- Realizar un diagnóstico de la actualidad del municipio hasta su escala regional, a través de documentos, trabajo de campo y observación, con un enfoque en los ámbitos sociales, ambientales y económicos.
- Analizar el contexto del municipio a través de los indicadores de sostenibilidad como herramienta de investigación del casco urbano actual, para posteriormente definir a qué nivel de sostenibilidad se quiere llegar con la propuesta.
- Proponer un plano donde se evidencien las estrategias e intenciones urbanísticas para hacer del municipio un territorio sostenible a nivel general, a través de la integración del modelo con las características propias del lugar.

- Definir un modelo de piezas urbanas con multiplicidad de usos que evidencien la prioridad hacia el peatón, el espacio público, la conservación de los recursos naturales y el diseño bioclimático de las edificaciones.

## **6. JUSTIFICACIÓN**

El abordar el problema planteado que se está generando en el Municipio de Restrepo desde la arquitectura, permite dar a conocer nuevas alternativas de promover desarrollos efectivos en el ámbito ambiental, económico y social, que traerá como beneficio inmediato una mejor calidad de vida para la población.

El hecho de que la Puerta al Llano y sus alrededores sean polos atractores turísticos y de trabajo importantes, justifican en primera medida que se realice un estudio en pro del beneficio tanto de la población residente como de la población flotante, con el fin de que se potencialicen estos lugares frente a todo el país. Y por otro lado, cambiar el panorama de los desarrollos urbanísticos desde la problemática medioambiental que es generada por los proyectos actuales, que no tienen en cuenta de forma prioritaria los recursos naturales y su potencial generador de empleo para sus mismos habitantes.

## **7. DESCRIPCIÓN**

Es un proyecto para promover el desarrollo urbano sostenible a través de estrategias que integren el ámbito social, económico y ambiental del municipio de Restrepo.

Se parte de un modelo urbano sostenible definido por distintos referentes para ser aplicado al contexto de una ciudad pequeña en el piedemonte llanero con dependencia directa de una ciudad capital.

Le da prioridad a la escala del peatón, para la organización del territorio en torno a este, desde la movilidad, la traza urbana, el diseño de zonas verdes, espacio público, vivienda, equipamientos complementarios y el diseño bioclimático de las edificaciones, logrando la interacción sinérgica de los componentes ambientales con el diseño urbano y obteniendo a su vez un desarrollo económico para la comunidad.

El proyecto se divide en dos etapas, la primera es la reestructuración del contexto existente y el segundo es la proyección de la zona de expansión y la relación de estos dos elementos.

La propuesta consiste en una alternativa al actual modelo de expansión territorial que se está generando en el piedemonte llanero, con un enfoque sostenible, donde el casco urbano se rediseña y se proyecta al 2040.

## 8. MARCO TEÓRICO

### Urbanismo Sostenible

Pretende generar un entorno urbano que no afecte el desarrollo del medio ambiente, generando recursos que sean renovables, garantizándolos para generaciones futuras. Este tipo de urbanismo está pensado en pro de una mejor calidad de vida respetando a la naturaleza.

La intención de este tipo de desarrollo no es generar nuevas ciudades ideales, sino por lo contrario es readecuar las existentes para que su nuevo desarrollo esté integrado con los sistemas naturales.

Gabriel Leal del Castillo en su libro *Ecourbanismo* nos revela ocho puntos estratégicos para un urbanismo sostenible:

1. Adecuación al contexto específico: pretende generar un equilibrio entre la ciudad y la naturaleza, para que la vegetación y los diferentes ecosistemas se integren en el desarrollo de las ciudades a nivel rural y urbano.
2. Análisis del territorio, en función de su uso potencial y de su capacidad de carga: Redistribución territorial de los recursos para repartir las cargas.
3. Planificación urbana integrada: desarrollo sistémico de las ciudades y de sus diferentes sectores.
4. Desarrollo de ciudad compacta.
5. Rehabilitación de áreas urbanas deprimidas.
6. Menor consumo y uso más eficiente del suelo y los otros recursos naturales: Lograr un equilibrio para que la velocidad de reproducción sea igual o mayor a la de extracción.
7. Gestión local del transporte y de la energía: reduciendo el uso de transporte motorizado y fomentando el uso de energía renovable.
8. Calidad de vida en términos de confort, salud, bienestar social e igualdad.

Este urbanismo se basa en tres pilares:

Sostenibilidad ambiental: Acciones y estrategias que están dirigidas a respetar y fomentar el desarrollo natural de los ecosistemas.



Sostenibilidad económica: Conjunto de estrategias que aseguren las oportunidades para todos los miembros de una comunidad, de tal forma se asegura un desarrollo colectivo y equitativo que beneficie a todos.

Sostenibilidad social : Busca la equidad en cuanto a oportunidades para todas las personas, sin discriminación por sexo, edad, raza, condiciones etc.

## **Permacultura**

Este concepto fue propuesto por Bill Mollison y David Holmgren a finales de los años 70's. proviene de permanente y cultura, como un nuevo concepto de desarrollo ecológico en el territorio.

La permacultura integra los diferentes componentes ecológicos dentro de un sistema complejo, en la medida que es un conjunto de conocimientos, y a su vez es una forma de organizar el conocimiento multidisciplinar.

A partir de este concepto surgió la idea de Ecoaldeas en 1993, donde las diferentes actividades se concentran en círculos concéntricos, organizándolos por zonas específicas según los usos y sus cercanías.

Integra armónicamente la vivienda y el paisaje, pretende imitar la forma de vida de los ecosistemas naturales pero en relación al desarrollo humano como uno más de este sistema metabólico y cíclico. Con el fin de reducir los desechos y estos a su vez que hagan parte de la materia prima de otros procesos.

## **Tecnologías apropiadas**

La tecnología es el medio por el cual se nos facilitan las tareas y los problemas cotidianos. Usa recursos y conocimientos específicos para las diferentes necesidades, pero estos aspectos varían según la disponibilidad de recursos, los conocimientos apropiados, y la cultura en la cual se implemente.

Las tecnologías apropiadas surgen del reconocimiento de la existencia de modelos de desarrollo diversos, respetando las creencias, capacidades e historia de una determinada cultura, de tal forma que se llaman apropiadas porque respetan el ambiente y la comunidad, ya que estas herramientas son parte de la gente porque ellos mismas las crean según sus condiciones.

Ecológicamente utilizan materiales renovables, para generar el menor impacto posible en la naturaleza y a su vez tienen con cumplir con la tarea a la cual fueron asignadas, de manera eficaz, eficiente y generando beneficios económicos.

Generalmente son de uso local exclusivamente, por lo cual tienen que ser apropiadas socialmente, siendo herramientas de bajo costo, de fácil manejo y de fácil mantenimiento.

## 8.1 PROCEDENCIA DEL CONCEPTO

### Concepto: Nuevos modelos de ocupación Territorial

Los procesos de urbanización se dan dependiendo tanto del crecimiento poblacional como del crecimiento en superficie de las ciudades. En el libro *la ciudad del futuro, la ciudad inteligente*, Ioannis Alexiou cita un análisis que se realizó sobre el caso en 1999 por parte de Pedro Ortiz Castaño, en el cual se evidencia la diferencia entre los dos crecimientos urbanos:

“Nueva York en 20 años creció un 8% en población y sin embargo aumentó un 65% la superficie urbana. Chicago en el mismo periodo, creció en un 4% de población y un 46% de superficie. Cleveland, incluso con una pérdida de población de 4%, siguió creciendo en un 33%. Madrid en dimensiones similares a Chicago, sin un significativo crecimiento de población, un 4% en 20 años del 50 % del total del crecimiento de los últimos 400 años, desde su designación como capital de España, no es un proceso de crecimiento geométrico, es un crecimiento explosivo”<sup>1</sup>

Esto implica que el crecimiento urbano que más afecta y más se debe considerar es el crecimiento en superficie ya que el área urbanizada es la que ha venido teniendo un rápido crecimiento, que por un lado esto es muestra de progreso y desarrollo para las ciudades pero el verdadero problema no es que las ciudades crezcan sino cómo se está dando la planificación de la urbanización tanto a escala local como regional.

Ioannis Alexiou en su libro citado anteriormente (2010) plantea, después de muchas inquietudes, que las ciudades del futuro deben ser planificadas a partir de un desarrollo sistémico, porque no hay que pretender que las ciudades paren de crecer, porque son la esencia de la expresión demográfica del continuo cambio y crecimiento, sino que hay que direccionar este crecimiento a través de la teoría de los sistemas, para entender el crecimiento urbano como una serie de conexiones interfuncionales entre municipios, ciudades, departamentos y países, que generan franjas articuladoras y ejes estructurantes entre las ciudades para potencializarlas y de igual manera potencializar los diferentes microsistemas que la componen.

---

1 La ciudad del Futuro la ciudad inteligente, Aris Alexiou, Ioannis. (2011)

## 8.2 TEORÍAS QUE SE HAN DESARROLLADO

- **Teoría General de los Sistemas, aplicado al Urbanismo**

Para entender mejor esta idea se introduce el concepto de la teoría general de los sistemas integrándolo con el desarrollo urbano y la planificación de las ciudades, como solución conceptual a una idea inteligente de desarrollo urbano local y regional.

La finalidad de la teoría de los sistemas es integrar las partes para lograr una totalidad lógica o más independiente de una totalidad aún mayor de la cual también forma parte, por lo cual se estaría hablando de escalas de dependencias de autonomía. Relacionando esta primera idea con el ámbito urbanístico, podemos ver como si se quiere generar una red sistémica urbana, un municipio pequeño estaría estrechamente dependiente de la ciudad principal y

Esta a su vez dependería de la capital del país y esta dependería de todo el país, y de esta forma se entendería la red que conforma la red de ciudades de un determinado país.

Ahora bien, citando esta idea principal de la TGS (Teoría General de los Sistemas) podemos darle otro enfoque primordial a la planificación urbana desde lo ambiental. “Uno de los principales objetivos de la Teoría General de los Sistemas es la multiplicación de estos oídos generalizados y el desarrollo de un marco de referencia de teoría general que permita que un especialista pueda alcanzar a captar y comprender la comunicación relevante de otro especialista”<sup>2</sup>

De esta forma la urbanización sistémica busca en primera medida ser sostenible, la cual se origina desde los procesos individuales de las personas, que se podrían considerar los sistemas más pequeños de la ciudad sin tener en cuenta los ecosistemas. Ese es el objetivo de la *ciudad inteligente* que plantea Ioannis, que pequeños actos hagan cambiar una sociedad entera, adaptada a grandes cambios del futuro, donde la mentalidad del desarrollo económico tradicional cambie hacia un desarrollo económico sostenible, donde las formas de producción y consumo van de la mano con el respeto por la naturaleza pero al mismo tiempo favorecen el progreso y el desarrollo del ser humano.

---

2 Introducción a la Teoría General de los Sistemas, Bertoglio. (1998)

- **Ecoaldeas**

El concepto de Ecoaldeas se basa en la creación de comunidades cuyo objetivo principal es la sostenibilidad ambiental, económica y social.

Robert Gilman, uno de los promotores de las ecoaldeas a nivel internacional, define lo siguiente:

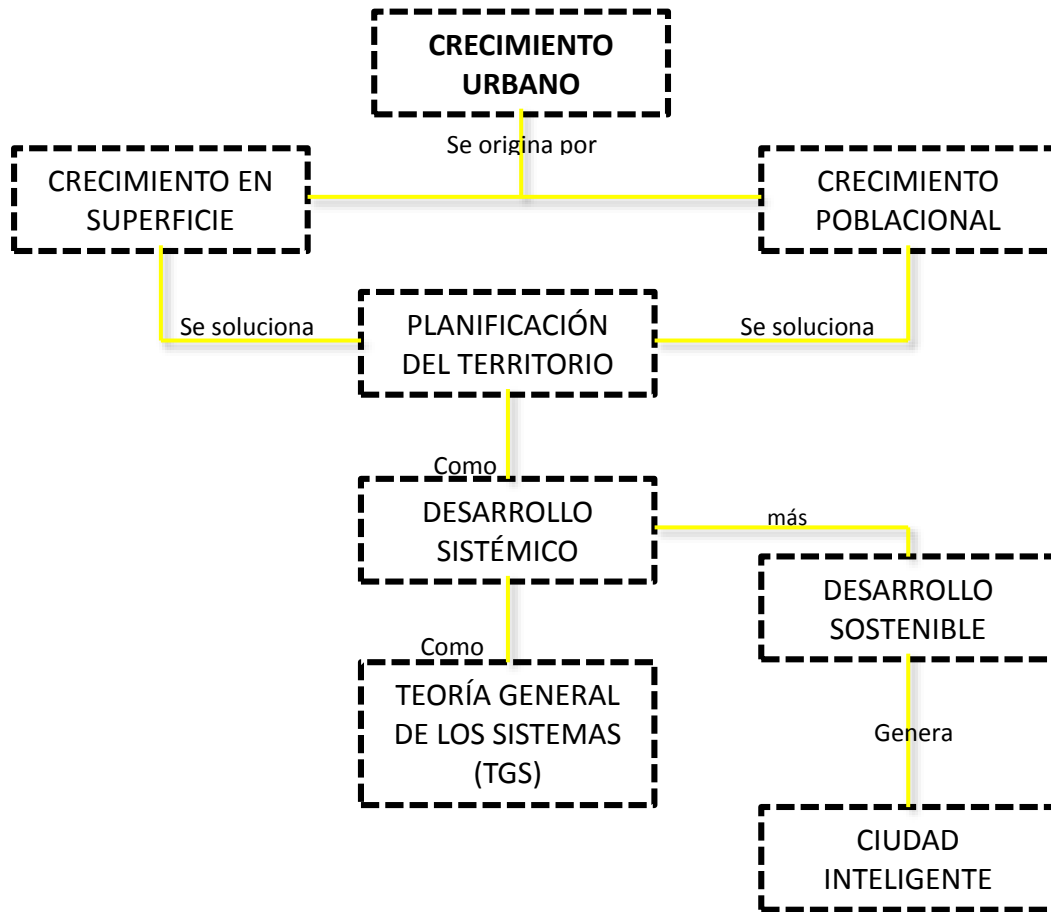
“Una ecoaldea es un asentamiento humano, concebido a escala humana, que incluye todos los aspectos importantes para la vida, integrándolos respetuosamente en el entorno natural, que apoya formas saludables de desarrollo y que pueda persistir indefinidamente.”

Ecoaldea se integra como un modelo de conformación de comunidades sostenibles para plantear un nuevo modelo de conformación del territorio. Se basa en tres pilares fundamentales: Económico, social y ecológico.

*Imagen 1 – Concepto de Ecoaldea*



Imagen 2 – Diagrama de desarrollo urbano hacia una ciudad inteligente



Estas dos teorías aplicadas a un urbanismo sostenible permiten que en el Municipio de Restrepo se genere una alternativa de conformación del territorio.

Generando un desarrollo sistémico, de progreso continuo y equitativo por parte de todos los municipios del Meta para el mayor aprovechamiento de estos dentro de un conjunto en red de progreso basado en el concepto de Ecoaldea para que el desarrollo sea sistémico sostenible.

## 9. REFERENTES

### 9.1 REFERENTES PROYECTUALES

- **Aldeafeliz, San Francisco – Cundinamarca, 2006**

#### *Punto de encuentro*

Gestión de la conformación de una comunidad con principios sostenibles.

#### *Descripción*

Aldeafeliz es una Ecoaldea situada en el municipio de San Francisco, Cundinamarca, que surge, hace 6 años con la idea principal de un grupo de personas de diferentes edades de construir una comunidad con una forma de vida diferente a la habitual.

Esta Ecoaldea hace parte de la Red Mundial de Ecoaldeas que es un movimiento social con conciencia ambiental reconocido por las Naciones Unidas como ejemplo número uno de prácticas sostenibles en el mundo.

Su base conceptual es la vida en comunidad y la Ecología, que es aplicada en todos los aspectos de la vida de las personas que conforman la ecoaldea, donde los modelos de vida convencionales se sustituyen por una forma de habitar el territorio desde la sostenibilidad. Basados en el pensamiento de la Ecología profunda, los Aldeanos viven en relación e interacción continua con el ser humano, a través del trabajo en equipo y en pro del progreso de toda la comunidad. Además, de esto tienen interacción directa con los diferentes Ecosistemas, haciendo que la naturaleza haga parte principal de la Ecoaldea.

La Aldeafeliz al igual que todas las Ecoaldeas a nivel mundial, no buscan el reconocimiento individual de cada persona ni de cada comunidad frente a los demás, sino que las Ecoaldeas trabajan todas en forma conjunta creando redes a nivel nacional y a nivel mundial.

Es un territorio de 3.5 hectáreas distribuidas principalmente en bosque nativo y cultivos de diferentes tipos, 5 viviendas, espacios comunitarios, comedor comunitario, espacios de trabajo y senderos ecológicos.

*Imagen 3 – plano general Aldeafeliz*



*Imagen tomada del sitio Web Aldeafeliz:*

*[http://www.aldeafeliz.org/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=3&id=32&Itemid=31](http://www.aldeafeliz.org/index.php?option=com_content&view=article&catid=3&id=32&Itemid=31)*

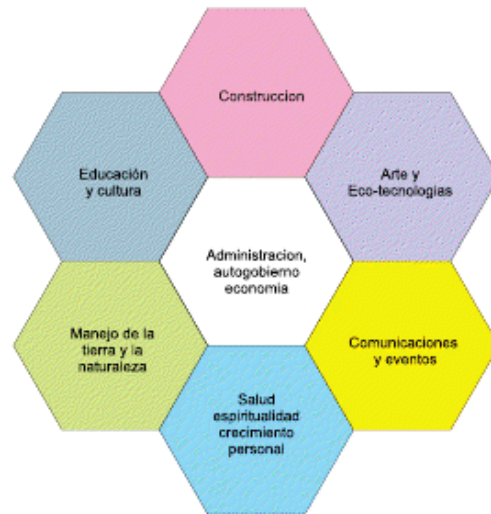
*Fecha de actualización: jueves, 08 de Julio de 2010*

### **Conformación de la comunidad:**

- Tortuga  
Miembro residente, participa en todas las instancias de decisión. Tiene su vivienda individual y permanente en la Ecoaldea.
- Escarabajo  
Miembro no residente, participa en las principales instancias de decisión. Tiene vivienda compartida administrada por la comunidad.
- Luciérnaga  
Pasante, investigador, estudiante, practicante que desea desarrollar un proyecto durante 6 o 12 meses viviendo en la comunidad.
- Libélula  
Donante de recursos materiales para la comunidad, no reside en la Ecoaldea.
- Colibrí

Donante de recursos inmateriales para la comunidad, es nombrado por la comunidad como una forma de gran reconocimiento.

*Imagen 4 – Conformación de la comunidad aldeafeliz*



### *Conformación de la comunidad*

*Imagen tomada del sitio Web Aldeafeliz:*

*[http://www.aldeafeliz.org/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=3&id=32&Itemid=31](http://www.aldeafeliz.org/index.php?option=com_content&view=article&catid=3&id=32&Itemid=31)*

*Fecha de actualización: jueves, 08 de Julio de 2010*

### *Puntos positivos*

- La conformación de una comunidad con principios sostenibles
- La organización de la Ecoaldea en pro del trabajo colectivo
- La disposición de la comunidad de recibir integrantes nuevos, abiertos al turismo Ecológico.
- La organización en red de todas las Ecoaldeas en el mundo.
- Su base económica es la agricultura



- Interacción directa con la Naturaleza
- Una nueva forma de ocupar el territorio que no dañe la Naturaleza.

### *Puntos negativos*

- Carencia en la conformación de la estructura física de la Ecoaldea, como lugares de vivienda, de recreación, de educación y de salud.

### *Conclusión*

La Ecoaldea Aldeafeliz es un referente Nacional que es útil para comprender la conformación de la comunidad en nuestro país. A partir de esto se puede incluir estos principios de conformación en otro lugar del Territorio colombiano como es el caso del Municipio de Restrepo, pero teniendo en cuenta las condiciones físicas, sociales y ambientales del lugar.

- **Propuesta de plan director Iga, Dresde – Alemania, 2003**

#### *punto de encuentro*

Principio de conformación del plan basado en la idea que toda vida del planeta se apoya en los ciclos básicos de la naturaleza.

Un desarrollo que respete la conformación natural de la naturaleza, sin alterar sus ciclos biológicos, donde el hombre se acople al medio ambiente y no modificar la naturaleza en beneficio del ser humano.

#### *descripción*

El proyecto se llama Metamorfosis Azul/Verde, y tiene como principio de conformación la relación que tiene la vida humana con los ciclos de los ecosistemas que son esenciales para vivir.

Relaciona los cambios que ha sufrido la ciudad con los cambios cíclicos que relacionan el aire, el agua y la tierra y propone un nuevo desarrollo a partir del respeto por la ecología y el desarrollo metamórfico de la ciudad de Dresde.

El proyecto se realizó como una pequeña parte de la ciudad que sirviera de ejemplo para la recogida, depuración y utilización del agua. La disposición de la trama del trazado busca un equilibrio entre lo artificial y lo natural, dándole prioridad al espacio natural con una exposición de flores a lo largo de los senderos que van perdiendo la conformación de retícula de 15m.

### *puntos positivos*

- Integración urbana de lo artificial y lo natural
- Creación de una nueva ciudad teniendo en cuenta las edificaciones preexistentes
- La trama reticular de 15m diferencia la irregularidad de lo natural pero correlacionándolo.
- La trama reticular permite infinidad de usos en los espacios.
- Prioridad al peatón.

### *conclusión*

La integración directa de lo natural en un entorno artificial garantiza una mejor calidad de vida para los habitantes, y además hoy en día que se tiene que cambiar la forma de habitar un territorio donde lo principal tiene que ser la interacción con los ecosistemas, para poder diseñar a partir del ecourbanismo.

- **Ecopueblo Anningerblick, Guntramsforf – Austria, 1992**

### *punto de encuentro*

- Aplicación de las Ecotecnologías y utilización de materiales ecológicos para la construcción de viviendas.
- Escala pequeña de 140 viviendas.

### *descripción*

Este proyecto de un pequeño pueblo se diseñó con principios ecológicos, con el máximo aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, con la utilización de Ecotecnologías y materiales adecuados que no dañen el medio ambiente.

Esta urbanización le da prioridad al peatón, dejando las zonas de parque en la periferia del proyecto. De igual manera desde el trazado se manifiesta una gran inclinación por el diseño ecológico, también desde la tipología de vivienda se pensó en que las cubiertas estuvieran en función de los paneles solares y la disposición interna de los espacios está pensada para acondicionarse a los cambios climáticos, y de igual manera la estructura se acondiciona como aislante térmico y acústico.

El manejo de agua también es pensado en el diseño de la urbanización, ya que las aguas pluviales son reutilizadas en las cisternas, y las demás aguas tienen un proceso de purificación y un sistema de separación de residuos.

### *puntos positivos*

- Diseño Ecológico para una urbanización, en pro de los habitantes y la naturaleza
- Utilización de tecnologías propias del lugar
- El manejo ecológico del agua.

### *puntos negativos*

- A pesar del buen manejo de los recursos naturales, no se ve una interacción directa con los espacios naturales, como espacios públicos de esparcimiento.

### *conclusión*

La utilización de materiales ecológicos y de tecnologías propias del lugar hacen que el impacto ambiental en la construcción sea mínima, y estos principios se pueden utilizar en cualquier lugar teniendo en cuenta la disponibilidad de los materiales.

Por otro lado el manejo adecuado del agua en una edificación debe estar planteado desde su diseño y que haga parte de la composición total del edificio, con eso se aprovecha al máximo este recurso ofreciendo un beneficio no solo ambiental sino también económico.

- **Symbiocity, Hammarby Sjöstad, Stockholm**

### *punto de encuentro*

Diseño de una urbanización a partir de la sostenibilidad ambiental y económica.

### *descripción*

Es un concepto que se maneja que procura salvar el medioambiente y al mismo tiempo ser sostenible económicamente. Este concepto es manejado para mejorar la calidad la calidad de vida de las personas y se implementa en diferentes escalas.

Uno de los casos más representativos es el de Estocolmo, donde se creó un Distrito Urbano Sostenible, es un barrio que surgió en torno al lago de SJO Hammarby. Fue un proceso de restauración y regeneración de una zona degradada del puerto industrial que se convirtió posteriormente en un barrio moderno y ecológico.

El proyecto se llama Hammarby Sjostad es el proyecto de desarrollo urbano más grande con su propio programa ambiental que incluye la energía del tratamiento de agua, aguas residuales y gestión de residuos.

El proyecto pretende albergar 35.000 residentes en 11.000 apartamentos, ofrece servicios de transporte municipales, comerciales y públicos.

Uno de los objetivos principales del proyecto es reducir a la mitad el impacto medioambiental de las zonas construidas en la década de los 90 a través de estrictos requisitos medioambientales para edificios, instalaciones técnicas y el derecho de infraestructura de tráfico desde los inicios de construcción.

#### *puntos positivos*

- Nuevos modelos de ocupación del territorio en lugares preexistentes pero con principios sostenibles.
- Cuenta con su propio programa ambiental de manejo de agua y de residuos.
- Resuelve también de forma sostenible la necesidad de los usuarios de moverse.

#### *conclusión*

Es un buen referente para el mundo entero de cómo se debe construir una ciudad, donde el objetivo principal, aparte de la satisfacción de los residentes y visitantes, es la reducción del impacto ambiental, ya que va de la mano con la realidad que se está viviendo en la actualidad, donde los que van a sufrir las consecuencias de un desastre ambiental serán las generaciones futuras, y este proyecto muestra cómo desde hoy podemos mitigar este error.

## **9.2 REFERENTES TEÓRICOS**

- **ECOURBANISMO. Gabriel Leal del Castillo**

### **Autor**

Arquitecto de la Universidad Javeriana.

Máster en Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente de Investigaciones Ecológicas.

Profesor de la Universidad Javeriana y de la INNCA de Colombia.

Ha trabajado como consultor en arquitectura, de ordenamiento territorial y planificación ambiental en diferentes entidades públicas.

### **Resumen**

En el libro el autor pretende mostrar la situación actual sobre el tema ambiental y su deterioro generado por el nuevo modelo de Desarrollo Urbano. Describe desde un marco histórico las problemáticas, teorías, Conferencias y reglamentaciones sobre el deterioro medioambiental generado por el desarrollo incontrolado de las grandes ciudades.

Desde un marco general se describe cómo el manejo inadecuado de los recursos naturales ha generado un desequilibrio del ecosistema, donde el modelo de Desarrollo en pro del progreso y el desarrollo económico sobrepasa la capacidad de sustentación no solo de un país sino de todo un planeta.

Utiliza el concepto de la Huella Ecológica, desarrollado por Mathis Wackernagel y William Rees en 1966, para describir la sobrecarga que tiene el planeta por el desarrollo económico de los países, en donde la población mundial necesita dos veces la superficie de la tierra para suplir todas las necesidades del desarrollo actual.

El modelo de desarrollo se basa en la utilización irracional de las energías no renovables, siendo antes un tema no tratado, pero a partir de las crisis energéticas y de diferentes cumbres como la de Río en 1992, se consideró esta problemática ambiental como un grave problema a nivel mundial, por lo cual se impartieron normas y reglamentaciones en busca de un desarrollo sostenible.

El conflicto entre desarrollo – naturaleza se da por la mala visión de que el progreso es crecimiento y a su vez es desarrollo. Este concepto no es válido en la medida que no se incluye el medio ambiente como parte del progreso, por el contrario en este modelo de desarrollo a mayor crecimiento, mayor desequilibrio ecológico.

Por esto el crecimiento debe ir de la mano con la capacidad de sustentación de un ecosistema, es por esto que el desarrollo urbano tiene que ser visto como un ecosistema, como un conjunto de ciclos donde coexisten tres dimensiones; La dimensión económica, ambiental y social. Su desarrollo debe ser multidisciplinar como un *conjunto de elementos en interacción*, como lo define Bertalanffy en la Teoría General de los Sistemas.

El mayor consumo energético se genera en las ciudades, pues es el área del territorio con mayor demanda de recursos y de energía, siendo al mismo tiempo las principales productoras de desechos. Por tanto es un tema que le compete a las entidades gubernamentales, buscar soluciones para mitigar el impacto ambiental y priorizar a la población menos favorecida ya que son las que menos se benefician del crecimiento económico y son las que más se ven afectadas con los cambios climáticos y los desastres naturales a causa del mal uso que en general se le da a los recursos naturales.

En la Agenda 21, Firmada por todos los países que integraron la Conferencia en Río de Janeiro, se dispusieron programas como estrategias para garantizar un desarrollo más sostenible de las ciudades. En los diferentes puntos se trató de garantizar una vivienda digna, la administración adecuada de los recursos naturales, promover la ordenación sostenible del uso de la tierra, garantizar una infraestructura ambiental en busca de la salud y seguridad de la comunidad, promoción de sistemas sostenibles para la construcción y la generación de energía.

El impacto de la industrialización de la economía afecta tanto a grandes ciudades de países desarrollados como a pequeñas ciudades de países tercermundistas, su impacto en el territorio se evidencia en el aumento de desplazados que llegan a las principales ciudades por la migración del campo hacia las zonas urbanas, donde estas últimas no cuentan con la infraestructura y servicios públicos suficientes para albergar más gente, por lo cual surgen los problemas de vivienda, empleo y calidad de vida.

De igual manera este nuevo desarrollo no está generando lo que se buscaba inicialmente que era progreso para todos, sino por el contrario cada día crece más la brecha de la desigualdad y la exclusión social.

La descentralización de las urbes es un aspecto importante a tratar, donde los municipios o ciudades pequeñas tengan un plan estratégico para brindar todas las condiciones necesarias para una vida digna a sus habitantes para que no se genere el desplazamiento y por tanto la centralización de las actividades en un solo sector.

Para alcanzar un desarrollo sostenible desde la ocupación del territorio, se debe generar una producción social del hábitat como un conjunto, un sistema, incluyendo las dimensiones cultural, histórica, social, económica, política, ambiental, física, legal y territorial.

## **Comentario crítico**

Como seres humanos hacemos parte de la naturaleza, y como cualquier otro ser vivo formamos parte de los ciclos naturales de un ecosistema, y por nuestro afán de progreso y de “bienestar” estamos siendo ajenos a esto, pensando únicamente en nuestro presente y los beneficios que podemos extraer con nuestro uso irracional de la naturaleza, pero no pensamos en las consecuencias y en el peligroso desequilibrio que estamos generando con nuestro pensamiento egoísta, ¿será por la simple razón de que somos los únicos animales “racionales” del planeta?, tal vez esto no sea del todo cierto ya que somos los únicos que no vivimos en armonía con nuestro entorno, en vez de respetar estamos matando nuestra madre tierra.

Por esto el autor dice que el cambio de paradigma tiene que ser en lo local para lo local. Con esto si se toma conciencia desde las ciudades pequeñas, el beneficio es inmediato para las pequeñas ciudades pero repercute en las ciudades principales al descentralizar las actividades para que en un futuro no sean ciudades como las de Estados Unidos o China.

Es decir el problema ambiental más grande está en ciudades como Bogotá o Sao Pablo, pero la solución no necesariamente se encuentra en estas mismas, porque estas son ciudades que un gran porcentaje de su población son provenientes de pequeñas ciudades, las cuales no tiene la infraestructura ni las condiciones para brindarle buenas oportunidades a sus habitantes. Por esto se genera el desplazamiento.

- **AGENCIA DE ECOLOGÍA URBANA DE BARCELONA**

### **Sobre la agencia**

BCNecología es un consorcio público integrado por el Ayuntamiento de Barcelona, el Área Metropolitana de Barcelona y la Diputación de Barcelona.

Esta agencia realiza proyectos públicos y privados en el ámbito nacional e internacional con el fin de reorientar la gestión de las ciudades para que tengan un desarrollo más sostenible, dándole un enfoque sistémico, brindando soluciones en aspectos de movilidad, energía, residuos, urbanismo, manejo de agua, diversidad y cohesión social. Teniendo modelos conceptuales como respuesta a los problemas y causas ambientales del desarrollo urbano, y trabajando de la mano con los usuarios de los proyectos propuestos.

Está conformada por la presidencia, una asamblea general y el consejo de Gobierno.

Su estructura organizacional se basa en áreas de conocimiento.

Este organigrama está dividido por áreas del conocimiento que cubren todos los aspectos importantes a tener en cuenta para la gestión del desarrollo urbano sostenible.

La finalidad de la agencia es brindar asesoramiento en el diagnóstico y planificación urbana, la realización de proyectos, planes y programas, su seguimiento desde la educación, la formación, promoción y divulgación de la función de los sistemas urbanos en un proceso hacia la sostenibilidad.

## **Resumen**

BCNecología realiza proyectos y modelos no solo en Barcelona sino en cualquier ciudad del mundo, esta agencia tiene modelos que son transferibles haciendo un diagnóstico previo de la ciudad a intervenir.

Se basa en seis ideas, las cuales son:

### **a. Supermanzana**

Es una nueva forma de organización urbana, buscando mejorar las inconsistencias de las ciudades desde la movilidad y la creación de espacio público para el ciudadano.

La idea consta en jerarquizar la movilidad de los diferentes modos de transporte, disminuyendo la vía vehicular y brindando más senderos peatonales en una misma manzana.

Son súper manzanas de 400m x 400m, donde la movilidad motorizada circula por la periferia, disminuyendo así el flujo vehicular en el interior y su estacionamiento en superficie. Los únicos vehículos que pueden ingresar son los de emergencia, los de los residentes, el transporte de carga y descarga, y el camión de basuras.

Se circula con una velocidad máxima de 10Km/h priorizando así el confort del espacio público y la habitabilidad.

La finalidad de esta idea es establecer una cohesión social y mejorar la actividad económica, a través de una mejora en la calidad urbana, reduciendo así el impacto ambiental.



Las intervenciones urbanísticas de esta idea no son de gran tamaño, por lo cual puede ser aplicado a cualquier tipología existente, haciendo una adecuada reestructuración de la trama vial.

### **b. Urbanismo Ecológico**

Para que un urbanismo sea catalogado como ecológico tiene que pasar por un filtro de condiciones e indicadores que definen el grado de sostenibilidad de una ciudad.

Este se basa en una morfología compacta, en una estructura organizacional compleja, en la cohesión social, y no genera un impacto metabólico.

Los principales indicadores que se deben cumplir en el urbanismo ecológico son la eficiencia y la habitabilidad, buscando además de la sostenibilidad, que sea una ciudad agradable y atractiva para los habitantes y los visitantes.

La eficiencia se basa en la capacidad del sistema urbano en consumir la menor cantidad de recursos posibles. Y la habitabilidad se centra en el confort, en la generación de cohesión social, calidad de espacio público, de residencia y de equipamiento.

Las intervenciones de urbanismo ecológico se evalúan a través de 10 ámbitos que rigen la sostenibilidad, parametrizado por 50 indicadores: ocupación del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes y biodiversidad, metabolismo urbano y cohesión social.

En la gestión de estos programas es indispensable la participación social y la integración de los agentes públicos y privados.

### **c. Red ortogonal de autobuses**

Un esquema de red ortogonal para la línea de autobuses es la más eficiente y es la que cubre en mayor porcentaje todas las áreas del municipio, mejorando la conectividad entre las líneas y la accesibilidad para los usuarios.

#### **d. Urbanismo en tres niveles**

Es uno de los instrumentos de ordenación del urbanismo ecológico, donde no solo se proyecta en superficie sino que se tiene en cuenta la altura para que se atiendan más variables.

Se definen diferentes soluciones para potencializar las posibilidades en cada nivel, subsuelo superficie y altura para buscar una mayor autosuficiencia en cada proyecto.

En los niveles se tiene en cuenta tanto la funcionalidad de la edificación como el manejo del agua, la energía los ciclos de los materiales, que se vinculan en la cubierta, los servicios, la movilidad y las zonas de aparcamiento se vinculan al subsuelo y en el suelo se disponen el espacio público, la funcionalidad y la relación de estos.

#### **e. Guía de certificación de sostenibilidad**

BCN ecología a diseñado una guía metodológica para certificar la calidad y la sostenibilidad de las actuaciones urbanísticas, tanto nuevas como existentes.

Esta guía se fundamenta en indicadores y restricciones que se basa también a guías estandarizadas internacionalmente, donde la finalidad es cumplir con una serie de restricciones tanto en el manejo de agua, de energía , de residuos, en la movilidad, en la disposición del espacio público, en la superficie de arborización y biodiversidad y en la cohesión social.

La guía ofrece diferentes maneras de medir estos indicadores, y define cuáles de los indicadores y cuales se deben cumplir en busca de una mayor eficiencia y sostenibilidad. Son medibles en un contexto existente, donde se busca hacer un diagnóstico en que nivel de sostenibilidad se encuentra para posteriormente mejorar y potencializar las diferentes variables para la sostenibilidad.

#### **f. Función guía de la sostenibilidad**

BCNecología propone una guía de sostenibilidad, donde lo que pretende es minimizar la entropía generada en los sistemas urbanos, creando una ecuación que relaciona el incremento de la tasa de energía con el incremento de la tasa de organización.

Para que el desarrollo sea sostenible el consumo de energía debería ser cada vez menor con el tiempo, y la organización urbana debería aumentar. Teniendo así una relación compleja y eficiente de manera que un número determinado de personas se organicen en un sistema urbano con el menor consumo de recursos posible.

### **Comentario crítico**

La agencia española se proyecta como una herramienta de consolidación del territorio desde un desarrollo sostenible, sus diferentes ideas, indicadores y modelos son la base esencial de los parámetros que se deben seguir para que las ciudades se desarrollen de acuerdo con la naturaleza.

El interés principal de esta agencia es la disminución del consumo de los recursos naturales dentro de una ciudad que tiene que ser compacta y compleja. Como muestra de los parámetros a seguir, crearon una ecuación donde se mide la cantidad de recursos consumidos en relación a la organización de la ciudad, esto puede ser entendido como que a menor consumo energético y de recursos, el desarrollo y organización de la ciudad debe ser mayor.

Es complicado llegar a este nivel de sostenibilidad que se plantea, y más aún en ciudades que llevan décadas desarrollándose bajo el modelo de ciudad dispersa con ciudadanos y agentes que no han tenido noción del impacto ambiental que se ha producido en los últimos años por esta errada concepción de progreso que se vende. Pero es momento de tomar conciencia y hacer un cambio significativo en nuestros modos de vivir, que se rigen desde la arquitectura y el urbanismo con parámetros de diseño y desarrollo, para que las ciudades se readequen y se generen nuevos proyectos enfocados a esta nueva visión de hábitat sostenible.

## **CATMED**

### **Sobre la Plataforma**

Cat-med es una plataforma para modelos urbanos sostenibles, que basa sus ideas en la ciudad compleja y compacta, representa un símbolo de cohesión territorial, social y tecnológica que promueve la participación de la ciudadanía y agentes públicos y privados.

## Resumen

Propone la “Manzana Verde” como símbolo de la cohesión territorial y social a partir de la participación ciudadana.

La integración y organización de territorio influye positivamente en la movilidad, en la cohesión social y en el manejo de los recursos y los residuos.

El modelo urbano propuesto se enfoca en el cambio climático y los riesgos naturales que se presentan con la contaminación del modelos de ciudad actual, principalmente de las mediterráneas donde se hacen las actuaciones por parte de Cat-med.

La relación entre el cambio climático y el desarrollo urbano sostenible es innegable, donde los mayores impactos surgen en las ciudades, por esto la Plataforma se articula en tres conceptos: *la compacidad, la complejidad, y la proximidad a servicios básicos*. Para plantear pautas de diseño y desarrollo para encaminar las ciudades hacia la sostenibilidad.

Por tanto se hace necesario una modificación en la ocupación del territorio, en las conductas habituales que son las generadores de CO<sub>2</sub>, y del consumo energético desmedido, generando un cambio hacia el ahorro de recursos naturales y su relación con el cambio climático.

La compacidad propone la agrupación de edificaciones de uno o más niveles de actividades diferentes, generando un intercambio de información y actividades. Y la complejidad implica la diversidad de actividades humanas integradas dentro de la compacidad.

Esta idea es antagónica con la ciudad dispersa, donde se pretende ocupar la menor cantidad posible del suelo, pero brindando calidad, confort a los ocupantes de esta pequeña parte del territorio. Yendo en contra de las ciudades monofuncionales, haciéndose indispensable el transporte motorizado para trasladarse del lugar de residencia al del trabajo, o a zonas comerciales, por ende se propone la unificación del territorio y la variedad de actividades y servicios para reducir tiempo y transporte en pro de la reducción en el consumo de recursos.

## **Comentario crítico**

Esta nueva visión de ciudades sostenibles que propone la Plataforma para modelos urbanos sostenibles brinda una guía base sobre la cual se deben reorganizar las ciudades no solo Europeas sino en el mundo entero. Hacen un enfoque más hacia las ciudades mediterráneas, pero lo cierto es que el problema del cambio climático y del consumo desmedido de los recursos naturales nos incumbe a todos.

En las últimas décadas la prioridad para los desarrolladores del territorio ha sido el confort, la espacialidad y el consumo de las nuevas edificaciones, en el marco de la ciudad dispersa como un supuesto modelo más benéfico para las personas, pero lo cierto es que este modelo ha tenido un impacto negativo en el ámbito ambiental, donde implica mayor consumo energético, mayor tiempo de traslado, mayor ocupación del suelo, en algunos casos implicando el uso de suelo no construable, aislamiento de la naturaleza, el uso indispensable de automóviles privados y paradójicamente una sobre densificación en zonas específicas como en las ciudades capitales de los países.

## **10. MÉTODO**

Para abordar el problema planteado se utiliza el método analítico para comprender las actividades del municipio y el desarrollo que este tiene por medio de la observación, con ayuda del método hermenéutico haciendo una revisión bibliográfica de los hechos relevantes de Restrepo para este caso de estudio. De igual manera se analizan teorías que se han desarrollado sobre el tema.

## **11. METODOLOGÍA**

El trabajo se realiza en dos etapas diferentes.

### **ETAPA 1**

En esta etapa el producto final será el Esquema Básico Urbano y estará repartido en las siguientes actividades:

- Un estudio de las causas y las consecuencias del nuevo desarrollo que se está generando en la ciudad de Villavicencio y el crecimiento hacia los municipios aledaños.
- Un análisis DOFA de los recursos y atractivos del municipio de Restrepo para que sean potencializados.
- Planeamiento de un desarrollo sistémico del municipio de Restrepo junto con los otros municipios aledaños.
- Planeamiento del municipio de Restrepo pensando en un desarrollo sistémico y sostenible, basándose en el concepto de las ecoaldeas.

### **ETAPA 2**

Selección de una zona determinada del Esquema básico Urbano para la creación del proyecto puntual.

- Interpretación y análisis de la conformación de una Ecoaldea para ser reinterpretada y adecuada a las condiciones sociales y ambientales de Restrepo.
- Diseño del conjunto de las viviendas productivas y equipamientos colectivos o Ecoaldeas, permitiendo una flexibilidad en tamaño, para que el modelo sea adecuado a todo el Esquema Urbano.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Marcelo Arnold, Ph.D, Osorio, Francisco, M.A. Introducción a los conceptos básicos de la teoría General de los Sistemas. Departamento de Antropología. Universidad de Chile; 1995.

Johansen Bertoglio, O. Introducción a la Teoría General de los Sistemas. Editorial Limusa, S.A. Mexico D.F.; 1998.

Ruano Miguel. Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles: 60 proyectos. Editorial Gustavo Gili SA. Barcelona; 1999.

Leal del Castillo, G. Capítulo 4, modelos e Indicadores. In: Ecourbanismo. ECOE Ediciones Bogotá D.C.; Marzo de 2010, P 104-168.

Aris Alexiou, Ioannis. La ciudad del futuro, la ciudad inteligente. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.; Abril 2011.

Secretaría de Planeación Municipal. Plan de Desarrollo Municipal de Restrepo, 2012-2015 Restrepo, abril 30 de 2012.