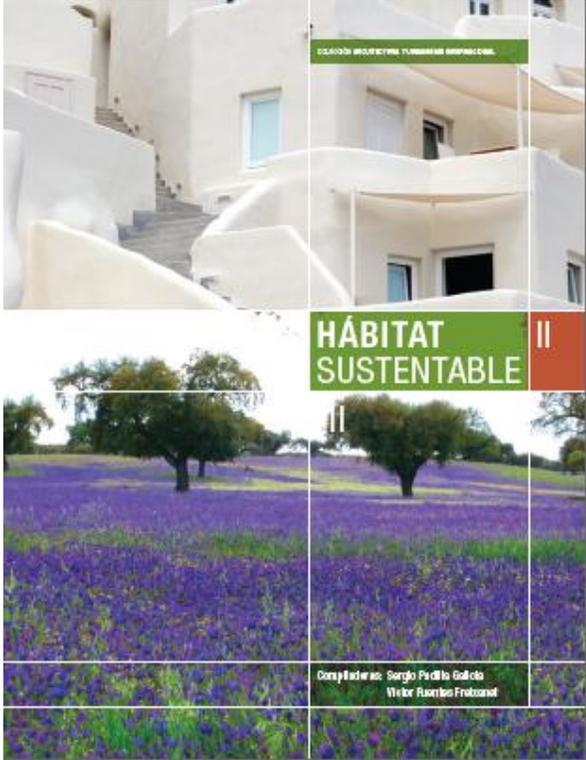


Para citar o enlazar este recurso, use: <http://hdl.handle.net/11191/7197>



Padilla Galicia, Sergio (2015).

ORCID: [0000-0002-5313-1392](https://orcid.org/0000-0002-5313-1392)

Espinosa Dorantes, Elizabeth (2015).

ORCID: [0000-0002-3198-5135](https://orcid.org/0000-0002-3198-5135)

Fuentes Freixanet, Víctor (2015).

ORCID: [0000-0002-7426-2391](https://orcid.org/0000-0002-7426-2391)

*Hábitat sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo*

p. 147-171

En:

Hábitat sustentable / Sergio Padilla Galicia y Víctor Fuentes Freixanet, compiladores. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 2015. (Colección Arquitectura y urbanismo internacional)

Fuente: ISBN 978-607-28-0701-3

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana  
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



<https://www.azc.uam.mx/>



Ciencias y Artes para el Diseño

<https://www.cyad.online/uam/>



<http://aui.azc.uam.mx/aui/>

Repositorio Institucional



"Preservar con amor y cariño el saber"

<http://zaloamati.azc.uam.mx>



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

D.R. © 2015. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Se autoriza copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos de manera adecuada, no puede hacer uso del material con propósitos comerciales, si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado. Para cualquier otro uso, se requiere autorización expresa de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

## Hábitat sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo

Sergio Padilla Galicia,  
Elizabeth Espinosa Dorantes,  
Víctor Fuentes Freixanet

**PALABRAS CLAVE:**

**hábitat sustentable,  
movilidad urbana,  
estrategias sustentables,  
espacios verdes,  
edificación sustentable,  
innovación en la  
educación.**

**KEYWORDS:**

**sustainable habitat, urban  
mobility, sustainable  
strategies, green spaces,  
green building, innovation  
in education.**

### **RESUMEN**

El objetivo de estas relatorías es documentar investigaciones, criterios y lineamientos de políticas urbanas sustentables desarrolladas en los últimos años, así como estrategias y proyectos que aportan conceptos, métodos y técnicas de análisis y aplicación en casos concretos a partir del enfoque disciplinar de la arquitectura y el urbanismo sustentable.

Se presentan seis temas redactados por los editores del libro a partir del material presentado por los autores en el II Seminario de Hábitat Sustentable.

### **ABSTRACT**

The objective of this report is to document in this book, research products, criteria and guidelines developed in recent years, or strategies and sustainable urban projects and policies which provide concepts, methods and techniques of analysis and specific application in cases based on discipline approach of sustainable architecture and urban planning.

They are presented 6 issues, written by the editors of the book from the material presented by the authors in the II Seminar of Sustainable Habitat.

## Contradicciones en las políticas públicas sustentables<sup>1</sup>

Las políticas públicas en nuestro país la mayoría de veces han sido mal planteadas debido a la ausencia de conocimiento de las temáticas y a la falta de comprensión de diversos tópicos como son: el discurso ambiental, la cultura política, los partidos políticos, los legisladores, las autoridades y las acciones. Cada uno de los actores políticos desconocen sobre las funciones de uno y otro y, por tanto, no se articulan correctamente las respuestas, que en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios debe proporcionar el Estado para atender las demandas de la sociedad.

Luego entonces, entender las estructuras de gobierno es relevante, y para ello debemos investigar para aprender. Como inicio es necesario trabajar en el pensamiento crítico para tener fundamentos y proponer ideas desde la academia, ya que el papel de una universidad es muy relevante por la responsabilidad como guía y corriente de pensamiento.

### Cultura política

Es el conjunto de normas, valores, conocimientos y conductas sobre el fenómeno político que permiten la construcción de valores que implican la visión sobre:

- La nación
- Los partidos políticos
- Las elecciones
- Los legisladores
- Las autoridades
- Las acciones políticas que se desarrollan en el ejercicio público, etc.

Cuando se plantean políticas públicas, además de considerar los principios que la orientan (la ideología o argumentos que la sustentan); los instrumentos mediante los cuales se ejecuta (incluyendo aspectos de regulación, de financiamiento y de mecanismos de prestación de las políticas) y los servicios o acciones principales que se llevan o deberían llevarse a cabo, nos obligan a tener conocimientos que nos permitan entender:

- La estructura y formas de gobierno
- Las fuentes de poder
- La legitimidad del gobierno
- Los derechos y deberes de los miembros de una comunidad o un Estado
- Las relaciones entre el individuo y el Estado
- El carácter (positivo, natural, racional) o lo arbitrario de las leyes
- Naturaleza y alcance de la libertad
- Los diversos tipos de libertades
- La naturaleza y formas de justicia
- La obligación política, etc.

### El problema de la interpretación del discurso ambiental existente

M. McLuhan plantea que los autócratas determinan sus formas de poder a través de las grandes obras de arquitectura y urbanismo y si consideramos que comúnmente se realiza la importación de políticas públicas de países hegemónicos en todos los ámbitos (educativo, científico, tecnológico, político, entre otros), el discurso debe orientarnos a re-pensar la transformación de las ciudades con base en los cuestionamientos no sólo de la necesidad de cambiar de paradigma, sino en definir: ¿cuál es el paradigma?, además de reflexionar si la problemática puede

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de Hermilo Salas Espíndola, en el II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.

<sup>2</sup> La contradicción es un proceso que proporciona las condiciones internas que hacen necesario el cambio.

ser atendida mediante el desarrollo sustentable o sostenible, o bien a través de la promoción del decrecimiento de población en los asentamientos humanos. Aun así es fundamental ponderar que lo más importante es percibir la sabiduría que el proceso de la ciudad nos ofrece históricamente, ya que esta condición la convierte en un texto abierto.

Ahora bien, la cuestión es: ¿los políticos saben leer este texto?, ¿entienden lo que dice D. Harvey respecto a que “lo físico del espacio público urbano y las políticas de la esfera pública” deben actuar ante el colapso ecológico y ambiental, el calentamiento global, la expansión del capitalismo, el crecimiento incompatible con sostenibilidad y la pobreza extrema? Esa es la dificultad.

Con base en que las economías capitalistas necesitan incrementar beneficios más que incrementar producción, el dilema es establecer una política de límites, ya que con una “economía del exterminio” como dice Lewis Mumford en su libro *The condition of Man*, no hay rumbo para los diferentes actores sociales y la única respuesta que nos puede regir es percibir que requerimos de una guía y corriente de pensamiento que nos lleve a entender que la contradicción<sup>2</sup> es la fuerza motriz del cambio.

Por tanto, para entender cómo se transforman las cosas, para controlar y utilizar los cambios y comprender sus contradicciones, es necesario precisar que en los procesos de planeación de las políticas públicas, lo cualitativo es el resultado de tres factores (Cornforth, M, 1983):

- El desarrollo de una visión concreta
- La transmisión del conocimiento en su adquisición y aplicación
- La legitimización democrática

Es decir, y como afirma Harvey: ir a una gobernanza democrática. También para comprender el proceso y aprender a controlarlo y dominarlo debe conocerse sus contradicciones esenciales e investigar las formas específicas que revisten éstas en cada caso, sin olvidar que: “Las contradicciones sociales son antagónicas cuando implican conflicto de intereses económicos” (Confort, M, 1983).

Por ello, ante la duda de ¿cuál es el sentido de las políticas públicas?, indicaremos que son las respuestas sociales que implican la función de gobernabilidad y de la gobernanza como la visión del cambio.

## Hábitat sustentable, una cuestión urbana<sup>1</sup>

Las conferencias *Hábitat I* (1976) y *Hábitat II* (1996), realizadas con 20 años de diferencia, muestran que la ciudad es la forma en que los seres humanos han escogido para vivir en sociedad y proveer sus necesidades, y por ello no puede ser considerada una desgracia a ser evitada a cualquier precio. El futuro dependerá de cómo evolucionarán las soluciones urbanísticas y cualquier idea de sustentabilidad tendrá que probar su funcionamiento en un mundo urbanizado, es decir, en el escenario de las ciudades.

### Degradación de lo urbano

La degradación de la ciudad sucede, la mayoría de ocasiones, por las siguientes causas: deficiencias en la caracterización de la demanda y delimitación del problema, a impericias técnicas en el desarrollo de las soluciones (definición de políticas, estrategias y proyecto), ejemplos de esto son (*Figuras 1 y 2*):

- Partidos urbanísticos que en nada recuerdan los asentamientos de origen.
- Alteración de las relaciones entre las escalas pública y privada.
- Eliminación de la escala semi-pública.
- Instauración de sistemas viales monumentales, que sugieren la utilización masiva del automóvil para trayectos cortos.

- Generalización en la provisión de equipamientos comunitarios.
- Segregación socio-espacial, con la formación de fronteras sociales, producto de una distribución de ingresos y estratos desequilibrados.

Se afirma que la morfología urbana tiene que ver con la producción y consumo de energía en las ciudades; así, las ciudades compactas y de alta densidad reducen la necesidad de desplazamientos y consumo de los edificios, pero por otro lado, también producen un impacto negativo en el microclima urbano y en el potencial de renovación de la energía.

### Ciudad sustentable: ciudad democrática

La ciudad sustentable se concibe como la que procura tener un balance entre su población y su base ecológica, su desarrollo y el consumo de energías limpias, recuperando áreas degradadas. Promover la ciudad sustentable es un desafío, dadas las condiciones de desigualdad económica, el déficit habitacional y, en general, el desequilibrio urbano. El reto es lograr una ciudad compacta que minimice los costos de implantación y que permita valorar los ambientes creados por edificaciones en los que se respete el entorno y una relación adecuada entre llenos y vacíos, espacios construidos y abiertos dentro del tejido urbano y en el que, además, se logre un mejoramiento del espacio existente y, en general, una rehabilitación del ambiente urbano.



**Figura 1.** Ciudades degradadas. Barrio y Favela de Morumbi, Sao Paulo Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).



**Figura 2.** Autopista urbana hacia el Plan Piloto de Brasilia. Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de Marta Bustos Romero, en el II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.

La ciudad sustentable se perfila como una forma compacta con la intención de minimizar los costos de implantación y enriquecer los ambientes y escenas creadas por las edificaciones, respetando el entorno y valorando los vacíos dentro de la malla urbana para que exista el espacio público seguro que permita la integración y cohesión social y, así, democratizar los lugares, asegurando al mismo tiempo la persistencia del sitio y la conservación del lugar y, con ello, la preservación de la memoria y de la cultura.

De esta forma, la ciudad sustentable debe ser, en esencia, una ciudad democrática construida para el hombre, para los ciudadanos. En ella procurarse el rescate de las mejores condiciones de vida, reponer las pérdidas y contrarrestar los males producidos por el proceso de crecimiento desordenado de las ciudades. Así, el espacio sustentable se refiere a la manutención y preservación de la diversidad de culturas, valores y prácticas existentes, que integran, a lo largo del tiempo, las identidades de los pueblos (*Figura 3*).

La gran cuestión ecológica en la actualidad es la construcción de la ciudad de los hombres, la ciudad sustentable, como una ciudad democrática, que debe procurar:

- Equilibrio entre la población y su base ecológica.
- Responsabilidad ecológica, cuidando el uso eficiente de la energía.
- Impulso al uso de tecnologías blandas o limpias.
- Recuperación de áreas degradadas.
- Reposición de los recursos existentes.



**Figura 3.** Montreal, Canadá (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

En esa perspectiva, promover la sustentabilidad en las ciudades subdesarrolladas significa enfrentar varios desafíos:

- La concentración de la renta.
- La enorme desigualdad económica y social.
- El difícil acceso a la educación de buena calidad y al saneamiento ambiental.
- El déficit habitacional.
- La vulnerabilidad y situación de riesgo de los grandes asentamientos.
- La degradación de los medios construido y natural.
- Los acentuados problemas de movilidad y accesibilidad.

Por tanto, la sustentabilidad entendida como un proceso interdisciplinar, amplio y que trasciende las diferentes dimensiones del proceso urbano, ha de considerarse como un objetivo final o como la búsqueda del equilibrio limitado a la dimensión ecológica. Pensar la sustentabilidad como proceso continuo exige la presencia o la aplicación de criterios de sustentabilidad; esto es, reconocer como sustentables una serie de valores, actitudes, institucionalidades e instrumentos.

### **Desequilibrio entre la población y su base ecológica**

Las ciudades necesitan emprender acciones de rehabilitación de los espacios dirigidos a la conservación y cuidado de las grandes áreas libres que todavía poseen, recuperando las periferias, apreciando su patrimonio histórico-arqueológico, reestructurando y ampliando el tejido urbano. También se requiere una actividad proyectual más atenta a los lugares, que procure incorporar los elementos que garanticen la coherencia con el paisaje circundante y con el sector de la ciudad en la cual se interviene.

La idea de que el crecimiento de la población en las áreas urbanas puede darse en forma de expansión sin límite, es la primera forma que contradice el valor ambiental del territorio, al considerarlo un recurso abundante y disponible. En las intervenciones urbanísticas habrá que ponderar el concepto del lugar, de la importancia del contexto, lo que implica de entrada una conceptualización mayor a la simple idea

de la localización espacial, incorporando las formas y características sociales, culturales y ambientales del lugar.

### Espacio sustentable

La construcción del hábitat sustentable es una cuestión urbana que se apoya en la sustentabilidad cultural, así como en la sustentabilidad social, en cuanto que objetiva la mejoría de la calidad de vida y la reducción de los niveles de exclusión y tiene como premisa que: los aspectos ambientales comunican y dan forma a los diferentes proyectos de intervención urbanística. El ambiente incluye los aspectos naturales, el clima, la cultura y la historia del lugar.

La conservación de los rasgos naturales del paisaje permite que exista sentido de identidad del lugar, se tenga sensibilidad para el contexto, la escala percibida sea más continua y compleja, también permite la creación de zona de transición entre el ambiente natural y el artificial, manteniendo la diversidad, determinando variables como cualidad y opciones de vida. La percepción del paisaje se revela, por tanto, como un modo de elegir, evidenciar y tomar conciencia de las cualidades que están presentes en un determinado lugar.

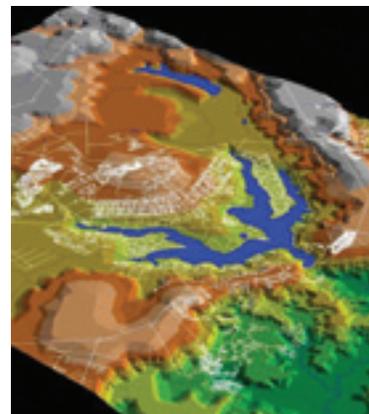
En Brasilia, capital del país, Lucio Costa estableció un vínculo con el espacio al escoger para su localización, el triángulo contenido entre los brazos del lago. La sensación de seguridad que se logra en el lugar se debe al dominio visual sobre el paisaje y su claridad, es decir, la facilidad que el paisaje ofrece para ser comprendido a través de relaciones espaciales legibles entre sus elementos. Esta doble función constituye el elemento definidor de la relación entre el cielo y la tierra en el sitio (*Figuras 4 y 5*).

La cultura y el clima de un lugar han sido, a través de todas las épocas, factores productores de ideas originales, de vitalidad, así como de preservación de los más profundos valores humanos; por ejemplo, para Brasilia, Brasil se tienen algunas de las siguientes consideraciones ambientales (*Figura 6*):

- Capacidad de absorción y reflexión de los materiales urbanos.
- Análisis de los porcentajes de áreas permeables e impermeables. Las superficies impermeables reducen la evapotranspiración.
- Cerca de 60% del excedente de la radiación se pierde como calor sensible para el aire, y 30% es almacenado en los materiales, que componen la base de la cobertura urbana, siendo 10% consumido en la evaporación.



**Figura 4.** Esquema urbano de Brasilia, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

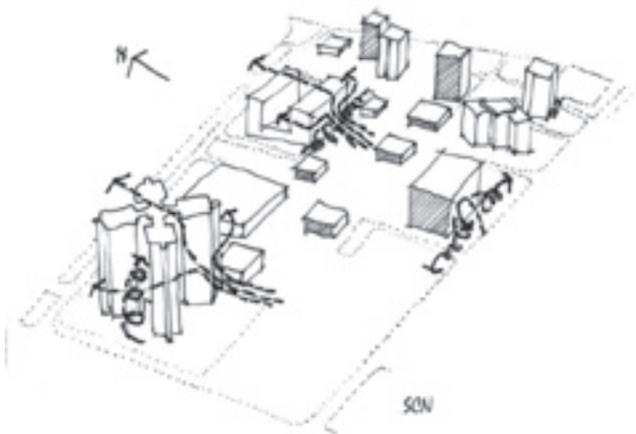


**Figura 5.** Modelo geomorfológico del emplazamiento y trazo de Brasilia, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

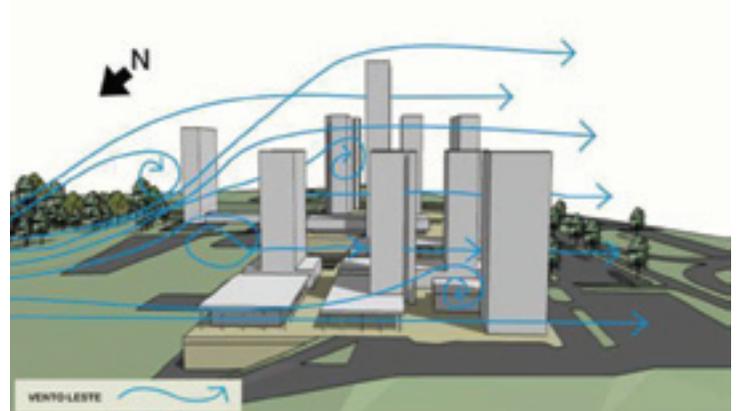
- Regiones con mayor porosidad son mejor ventiladas que las poco porosas; en las muy porosas hay mejores intercambios térmicos, renovación del aire y posibilidad de ventilación cruzada, lo que es ideal para regiones calientes.
- El enfriamiento del espacio abierto y de la envolvente del edificio es causado significativamente por la acción de la ventilación.

Criterios de balance energético y comodidad ambiental (*Figuras 7 y 8*):

- Cuanto más compacta es el área de edificaciones, más reducida es la radiación solar directa por la sombra, y se aumenta la radiación difusa debido a las inter-reflexiones entre edificios; también es mayor la retención de la radiación de onda larga en el espacio urbano.
  - Regiones más opacas (no porosas) acumulan más calor debido a las propiedades térmicas de los materiales, necesitando de mayor ventilación para realizar intercambios térmicos.
- La porosidad del tejido urbano posibilita la ventilación natural en ambientes internos (ventilación cruzada), cuando la abertura de entrada del aire sufre presión positiva y la abertura de salida de aire sufre presión negativa.
  - Existen más posibilidades de ventilación cuando se deja una separación entre los edificios de seis veces su altura; si el edificio en su desplante tiene columnas y planta abierta, la distancia puede ser menor que seis veces su altura.
  - En los espacios excesivamente expuestos, y cuyo material superficial es impermeable (pavimento), los intercambios térmicos de calor latente son menores, reduciendo así, la pérdida de calor por evapotranspiración.



**Figura 6.** Análisis ambiental del Sector Bancario Norte-Brasilia DF, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).



**Figura 7.** Análisis de las condicionantes ambientales del Sector Comercial Norte-Brasilia DF, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

### **Proyectos del Laboratorio de sustentabilidad aplicada a la arquitectura y el urbanismo (LaSUS), de la Universidad de Brasilia**

Este Laboratorio ha realizado proyectos de vinculación de la universidad con sectores productivos y sociales, como los que describen a continuación.

#### **Proyecto de ampliación Campus Darcy Ribeiro de la UNBEL**

Bajo el concepto de “Reforzando la identidad y una búsqueda formal del lugar”, el proyecto plantea una trama urbana formada por llenos y vacíos con gran continuidad de la masa y alta densidad de construcción concentrada en el cuadrante norte del área, con la idea de favorecer la integración con la malla de la ciudad de Ceilândia que limita al área de intervención (*Figura 9*).

La valorización de los vacíos procura un mejoramiento de la calidad de vida de la población residente, con esos elementos se crea un espacio seguro que permite la integración y cohesión social, asegurando, al mismo tiempo, la persistencia del sitio y la conservación del lugar.

Este proyecto de urbanización fue realizado a partir de parcelas de tamaño medio para aumentar la accesibilidad, priorizando las formas regulares y semejantes y, evitando dejar áreas residuales, contribuyendo a la identidad, la agregación, apoyando la orientación espacial. Se cuidó la escala humana y la integración con las áreas urbanas inmediatas; el sistema de ciclo vías en el interior del Campus sirve de estímulo a su expansión contrastando con el uso excesivo del automóvil en la ciudad de Brasilia. Se emprendieron estrategias y técnicas de infraestructura verde, aplicadas al diseño urbano, como:

- Biovaletas (cunetas ajardinadas de drenaje pluvial)
- Sendas verdes
- Cisternas de almacenamiento y tratamiento de aguas residuales
- Canales de infiltración

Los espacios abiertos fueron proyectados como mediadores entre el clima externo y el interior del espacio semi-público demarcado (plaza de la pérgola

del CRAD). Los atributos trabajados en el espacio semi-público fueron divididos en cuatro grandes categorías: la forma, el trazado, la superficie y el entorno.

#### **Proyecto de nuevo Campus de la UnB en Ceilândia DF**

La estrategia utilizada para estructurar el campus fue a partir de una secuencia de espacios edificados y abiertos. La superestructura con techados verdes es el punto focal que relaciona a todos los demás edificios. Las actividades no están rígidamente sectorizadas o zonificadas, procurado así una mezcla de usos y un urbanismo más diversificado.

Los estacionamientos se plantean como auténticos espacios colectivos, permeables y con vegetación arbórea que contribuya a humidificar y resfriar el aire, y para ofrecer variaciones florísticas en el transcurso del año, en una continua composición con los espacios abiertos y los lugares simbólicos (*Figura 10*). Algunos datos del proyecto son los siguientes:

- Conjunto urbano con una superficie total construida de 91.584,42 m<sup>2</sup>
- Área administrativa UAC UED con un área construida de 9.370 m<sup>2</sup>
- Quioscos, 1,150 m<sup>2</sup>
- Apoyo, 3,750 m<sup>2</sup>
- Rectoría, 7,149 m<sup>2</sup>
- Residencia, 11,506,8 m<sup>2</sup>
- Campo deportivo, 2712,1 m<sup>2</sup>
- Lugares de estacionamiento, 896 más 240, total 1,136 lugares
- Área total de construcción 124,510,22 m<sup>2</sup>
- Área de terreno, 190,000 m<sup>2</sup>
- Área permeable, 76,46%

#### **Proyecto de nuevo Campus da UnB no Gama- DF**

Este proyecto se basa en los siguientes conceptos sustentables.

- Una cubierta-parque que es definida como estructura que asocia el uso de vegetación común con cubiertas-verdes (gramíneas y arbustos) con las características de urbanización de una plaza o parque (mobiliario y paseos), que aprovecha las condiciones topográficas y





**Figura 10.** Proyecto del LaSUS del Campus de la UnB en Ceilândia DF., Brasília DF, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).



**Figura 11.** Proyecto del LaSUS del Campus da UnB no Gama - DF., Brasília DF, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

movimientos de tierra encontrados en el terreno para ofrecer a las personas acceso a una área de convivencia en la parte superior y otros usos en la parte inferior. Se incentiva el uso de alturas diferenciadas entre los edificios, configurando un espacio urbanizado con superficies más rugosas, lo que permite el acceso de la luz natural y garantiza un buen comportamiento de los vientos en el espacio del campus. Estas

técnicas pasivas de climatización pueden, también evitar la necesidad de otros recursos tecnológicos que incrementarían los costos, o trabajar de forma complementaria para dar viabilidad a su uso de forma eficiente y responder con efectividad a los requerimientos del entorno.

Para la realización del proyecto hubo la necesidad de incorporar estrategias que contribuyeran a mejorar

la percepción de la organización del espacio. La mitad del área destinada para el campus es un terreno de montículos o elevaciones de tierra —*murundus*—, con necesidad de preservación. En la mitad restante existen edificios académicos con propiedades espaciales predominantes que crean límites y, al mismo tiempo, permeabilidad, reforzando la percepción espacial del conjunto.

El conjunto urbano o *campus* es compacto para minimizar los costos de implantación y enriquecer las escenas o ambientes propiciadas por las construcciones, respetando el entorno. La valorización de los vacíos mejora la calidad de vida de la comunidad de usuarios. Con esos elementos se crea un espacio seguro que permite la integración y cohesión social, asegurando la persistencia del sitio y la conservación del lugar y también la memoria y cultura, en una adecuada interpretación de la ideología de la Universidad de Brasilia (*Figura 11*).

En estos proyectos se siguió el siguiente procedimiento metodológico:

- APO: evaluación del desempeño físico/ambiental y de la satisfacción del usuario.
- RETROFIT: revitalizar y actualizar las construcciones para aumentar la vida útil y eficiencia del inmueble, a través de la incorporación de modernas tecnologías y materiales de calidad avanzada.
- ETIQUETAGEM: evaluación del nivel de eficiencia energética de edificios públicos, comerciales y de servicios. Proyecto aprobado por el Ministerio de Minas y Energía- Electrobras, por medio del Programa Nacional de Etiquetaje de Edificaciones, conjuntamente con el *Inmetro*.

Asimismo, el Laboratorio de sustentabilidad aplicada a la arquitectura y el urbanismo, ha realizado y proporcionado servicios de asistencia técnica en materia de diseño sustentable para los siguientes proyectos:

*Hemocentro de Ceará*. Proyecto preliminar de las siguientes instancias:

- Museo
- Biblioteca
- Sala para eventos

- Sala de capacitación
- Dormitorios

*Hemocentro de Manaus (Figura 12)*

- Análisis de la implantación
- Temperatura y humedad: parcela noreste registra altas temperaturas y baja humedad, por el exceso de materiales no permeables como asfalto y concreto.
- Ventilación: presencia de aire estancado entre los edificios.
- Estrategias bioclimáticas
- Verano con ventilación cruzada.
- Refrigeración artificial.
- Sombra en las aberturas.
- Evaluación ambiental integrada
- Inserción urbana.
- Inserción social.
- Identidad.
- Comunicación visual.
- Seguridad.
- Accesibilidad.
- Priorización del peatón.
- Humanización.
- Confort ambiental.
- Aprovechamiento de los recursos naturales.
- Revitalización de las áreas verdes.
- Optimización de los flujos.

*Hemocentro de Brasilia*, bajo los siguientes conceptos (*Figura 13*):

- Parasoles o celosías más esbeltos.
- Alfeizar interno para aumentar el área de ventana.
- Posibilidad de captación de la ventilación natural.
- Ventanas inferiores avanzadas con posibilidad de abertura.
- Ventanas superiores alineadas en la parte interna sin posibilidad de abertura.
- Materiales propuestos: vidrio 4 mm con cancelería y estructura de aluminio compuesto tipo *alucobond* en diferentes colores.



Figura 12. Proyecto del LaSUS del Hemocentro de Manaus, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

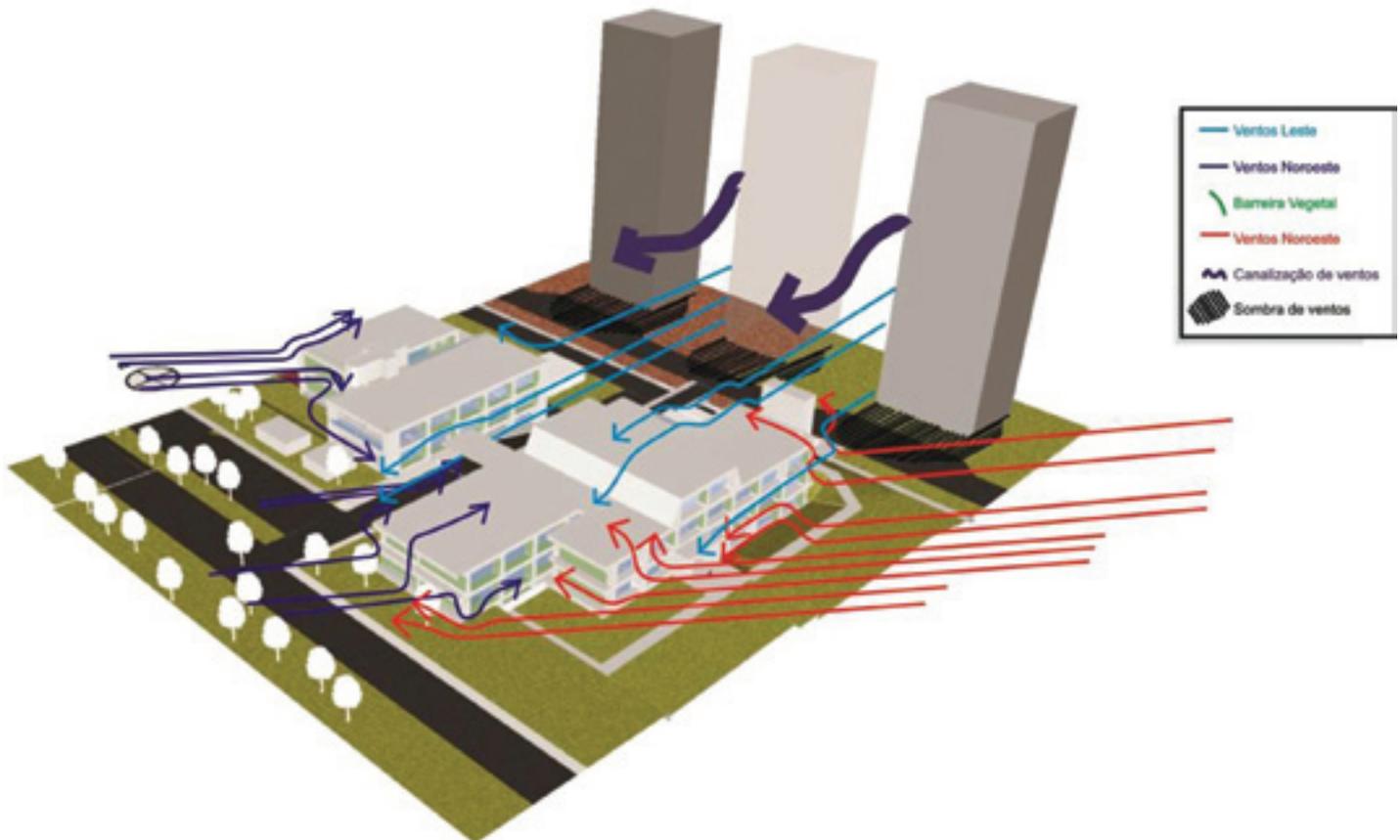


Figura 13. Proyecto del LaSUS del Hemocentro de Brasilia, Brasil (Marta Bustos Romero, 2014, *op. cit.*).

## Mejores prácticas en movilidad urbana<sup>1</sup>

La atención de los problemas urbanos, por lo general, no se enfocan en atender sus externalidades; esto es, atender aquellas situaciones en que ciertas actividades urbanas orientadas a ofrecer bienes o servicios a sectores de las sociedad afectan a otros, ya sea para mejorar o para empeorar, pasando a la sociedad en general algunos de sus costos o responsabilidades.

El tema de la movilidad urbana tiene un efecto importante en las ciudades ya que su problemática específica: deterioro ambiental, efectos negativos sobre la salud de las personas, accidentes, congestión, mala calidad del transporte público, poca regulación y coordinación institucional, entre otros aspectos, plantean retos a la sustentabilidad en nuestras ciudades (*Figura 1*). A continuación se abordan algunos de estos aspectos.

*Deterioro ambiental.* En México alrededor del 20% del total de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y causantes del calentamiento global provienen del sector transporte. Esta situación tiene graves efectos en la salud ya que más de 7 mil 600 personas mueren al año, es decir, 20 personas/día, debido a enfermedades relacionadas a la contaminación ambiental.

*Transporte público de mala calidad.* Los diferentes modos de transporte público que operan en México presentan alguna o varias de las siguientes deficiencias: Sobre oferta de unidades.

- Competencia por el pasaje y por el espacio.
- Exceso de rutas.
- Unidades de baja capacidad, incómodas, sucias e inseguras.
- Reglas poco claras y discrecionales en la prestación del servicio.
- Concesionarios o prestadores de servicios con poca estructura empresarial y de servicio y en general profesionalismo.
- Nula capacitación en los conductores y conciencia de que son prestadores de servicio.



**Figura 1.** Esquema. Principales retos del transporte urbano (Bernardo Baranda Sepúlveda, 2014, *op. cit.*).

### *Poca regulación y descoordinación institucional*

- Poca o nula regulación gubernamental efectiva.
- Escasa coordinación institucional y territorial.
- Deficiente interconectividad y casi nula relación intermodal.

### *Dificultades y riesgos para los más vulnerables.*

Los diferentes elementos del transporte, esto es: unidades, paraderos, estaciones, etc., no están pensados para las personas con capacidades diferentes y con restricciones en la movilidad. Así, mujeres embarazadas, niños, ancianos, personas con sobrepeso, analfabetas, o hablantes de alguna otra lengua y, por supuesto, los que padecen alguna discapacidad física o mental, tienen muchas dificultades para moverse en el transporte público.

*Accidentes.* Anualmente mueren 24 mil personas a causa de accidentes viales y más de 40 mil padecen alguna consecuencia negativa. Estos accidentes producen un gasto de 126 mil millones de pesos al año, lo que representa el 1.3% del PIB nacional.

*Congestión.* El tiempo promedio diario invertido en transportarse en la Zona Metropolitana del Valle de

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de Bernardo Baranda Sepúlveda, en el II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.

México es de alrededor de tres horas. Esto representa más de ocho años en la vida de una persona que llega a los setenta años. El costo anual en la Zona Metropolitana derivado de la congestión y accidentes ha sido estimado por la COMETRAVI<sup>2</sup> en más 7 mil millones de dólares.

*Aumento en el uso y velocidad del automóvil.* Ante el deterioro del servicio de transporte público muchas personas de estratos medios y altos se ven en la necesidad de utilizar el automóvil para su movilidad en la ciudad. A pesar de los esfuerzos para tratar de disminuir el uso del automóvil, esto no se ha logrado, por el contrario, cada día se incorporan más automóviles al parque vehicular de las ciudades, lo que trae consigo el agravamiento de los problemas anteriormente señalados y una disminución en la velocidad promedio de los automóviles en circulación (*Figura 2*).

Para atender esta problemática se plantean cuatro políticas clave de la movilidad sustentable: desarrollo urbano planeado; priorizar el transporte público de calidad; desalentar el uso del automóvil; y facilitar e impulsar el transporte no motorizado (TNM).

*Desarrollo urbano planeado.* La planificación del transporte no puede estar desligada de la planeación urbana, para ello se deben tomar en cuenta los siguientes principios:

- Integrar planeación del transporte y desarrollo urbano.
- Mezclar usos del suelo compatibles, creando espacios poli-funcionales, compactos y articulados donde la necesidad de transportarse se reduzca.
- Fomentar una densidad con vivienda mixta y no un crecimiento disperso horizontal hacia las periferias.
- Aumentar el atractivo de la ciudad.
- Reducir ruido y emisiones.
- Reducir espacio dedicado a la circulación de vehículos y al estacionamiento en vía pública.
- Adecuación de espacios de calle para caminar, usar la bicicleta y corredores de transporte público.

Algunos principios de movilidad para la vida urbana que deben manejarse de manera integral son (*Figura 3*):

- Compacta
- Densifica
- Transporta
- Conecta
- Mezcla
- Pedalea
- Cambia
- Camina

*Proveer un transporte público de calidad*

- Menor impacto al medio ambiente.
- Mejor uso del espacio urbano, lo que conlleva a una menor congestión.



**Figura 2.** Uso indiscriminado del automóvil y congestión vial en ciudad de México (Bernardo Baranda Sepúlveda, 2014, *op. cit.*).

<sup>2</sup> Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad en la que participan la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.



Figura 3. Principios de movilidad sustentable (Bernardo Baranda Sepúlveda, 2014, *op. cit.*).

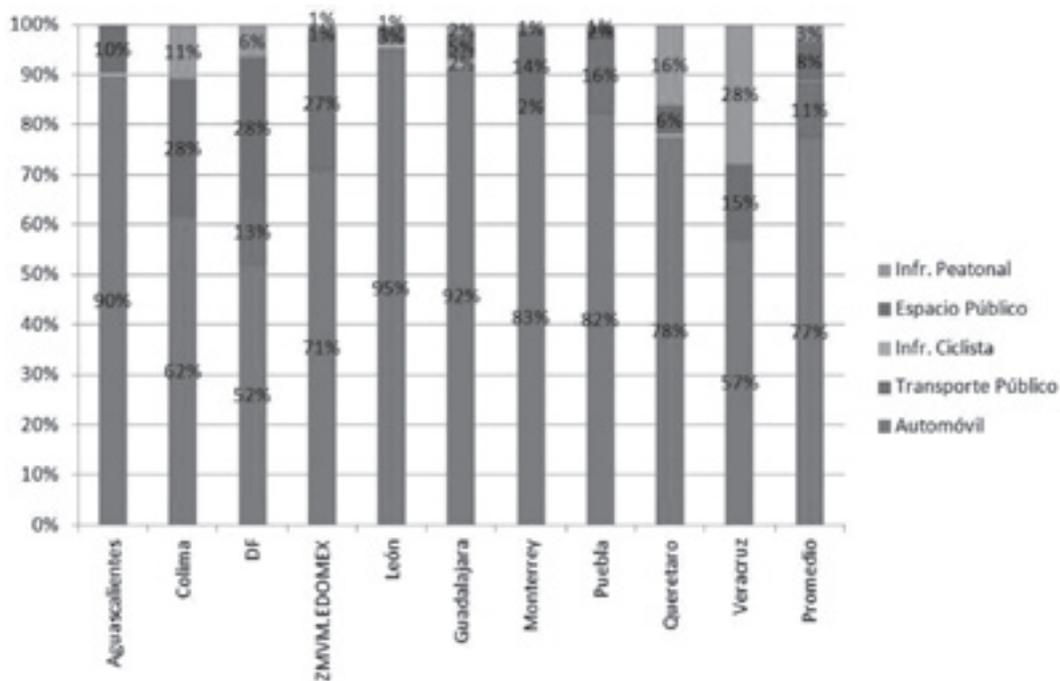


Figura 4. Gráfico de inversión federal de algunas ciudades mexicanas en transporte y accesibilidad (Bernardo Baranda Sepúlveda, 2014, *op. cit.*).



**Figura 5.** Movilidad sustentable. Prioridad al transporte público y al no motorizado. Ciclovia en ciudad de México (Bernardo Baranda Sepúlveda, 2014, *op. cit.*).

- Mayor equidad.
- Calidad en el transporte lo que significa: cobertura, rapidez, seguridad, disponibilidad y comodidad.

*Inhibir el uso del automóvil.* La movilidad en autos es poco sustentable y equitativa ya que beneficia sólo a un sector minoritario y, por lo general, privilegiado de la sociedad, y aporta un porcentaje muy alto de vehículos en movimiento. Esta situación disminuye la calidad de vida de los habitantes de las ciudades en términos ambientales, de eficiencia con el espacio y de equidad. El principio es internalizar las externalidades a los usuarios de esta modalidad con:

- Políticas de cobro y reducción de estacionamiento.
- Reducción de estacionamiento en edificios.
- Zonas 30, o de tráfico calmado.
- Funciona mejor con el principio de transferir los recursos derivados de esta “inhibición” del automóvil hacia formas de movilidad más sustentables.

Si nos atenemos a los montos de inversión aplicados en obras públicas orientadas a la infraestructura para los autos, en relación con lo invertido en modernizar

el transporte público y no motorizado, es claro que estamos construyendo ciudades para los autos y no para las personas (*Figura 4*).

*Facilitar e impulsar el transporte no motorizado.*

Favorecer el caminar y el uso de la bicicleta no es un lujo o una moda, sino una inversión en la salud pública y equidad de las ciudades. Deben apoyarse todas las iniciativas del transporte no motorizado, en particular las orientadas a: peatones, ciclistas, niños, adultos mayores, discapacitados, etc. Con frecuencia, estos usuarios son minimizados u olvidados en el diseño y construcción de infraestructura urbana (*Figura 5*).

No debe perderse de vista que la calidad del espacio público y los sistemas de transporte público masivo, está directamente relacionada con la manera como las personas acceden y se movilizan a través de ellos.

Las políticas anteriormente señaladas podrían desarrollarse de manera integrada, asumiendo que la problemática de la movilidad sustentable no es, en esencia, un aspecto técnico ni económico, sino fundamentalmente un asunto de decisión política y de participación ciudadana.

## Conservación y desarrollo de sitios sensibles: diagnóstico, propuestas y ejemplos de edificación sustentable<sup>1</sup>

En julio de 2014 el Ministerio del Ambiente de Ecuador aprobó el Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir. Con esta política de gestión se reconoce a Galápagos como un socio-ecosistema. Esto implica que para lograr la conservación de la base natural es imprescindible un manejo integral de sus áreas protegidas, y a su vez de estas áreas con las zonas pobladas (urbanas y rurales), respetando la capacidad de los ecosistemas y su biodiversidad, contribuyendo en la recuperación de aquellos que han sido alterados, sobre todo por causas antropogénicas (especies invasoras, acuíferos contaminados, deterioro de hábitats, entre otros), de forma que se pueda garantizar la permanencia del ser humano en el largo plazo, así como su calidad de vida o buen vivir.<sup>2</sup>

Las islas Galápagos son únicas, un “laboratorio de la evolución”, por ello es muy importante su conservación a través de un desarrollo sustentable. El archipiélago de Galápagos está formado por 13 islas grandes de más de 10 km<sup>2</sup>, 6 islas medianas entre 1 y 10 km<sup>2</sup> y 215 islotes pequeños. De todas estas islas, sólo 4 están pobladas. Según el censo de población 2010<sup>3</sup> de Ecuador, Galápagos pasó de 18,640 habitantes en 2001 a 25,124 habitantes en 2010, es decir, un aumento de 6,484 habitantes, esta población creciente más el interés turístico hacen necesario plantear esquemas de desarrollo sustentable que, por un lado, protejan la enorme biodiversidad biológica y, por otro, permitan el desarrollo humano equilibrado e integrado.

A continuación se enlistan algunas de las problemáticas y acciones emprendidas en las islas Galápagos respecto a las edificaciones.

### Problemática en el desarrollo y conservación de Galápagos

*Galápagos como destino turístico.* Esta actividad económica es muy importante ya que es generadora de recursos económicos, sin embargo, debe ser planteada desde el punto de vista sustentable para evitar impactos ambientales.

*El desarrollo del hábitat construido y su conservación.* La arquitectura local actual se caracteriza por su poca evolución y poca adaptación o respuesta al medio, no se utiliza la ventilación cruzada, protección solar o aislamiento de techumbres, la mayoría de proyectos turísticos son importados.

*Escasa planificación, infraestructura urbana y efectivo control del desarrollo edilicio, lo cual provoca:* a) gran dificultad para la excavación de fosas sépticas e infraestructura; distribución eléctrica y redes de agua debido al suelo de roca volcánica que caracteriza a las islas; b) limitados recursos pétreos en canteras autorizadas por el Parque Nacional, es decir, se tiene escasez de materiales locales; c) predominio de construcción de madera, material sujeto al ataque de termitas y hormigas y/o al uso de tratamientos tóxicos; d) en las edificaciones del parque nacional predominan techos sin incorporación de aislantes térmicos y sin favorecer colores claros, los techos más viejos son de fibrocemento con amianto; y e) se tienen edificaciones sin o con limitados aleros y sin selección de orientaciones favorables, que producen escasa protección solar.

### Edificaciones del Parque Nacional Galápagos

Es importante realizar estudios para lograr que las edificaciones sean más sustentables y de esa forma generen los menos impactos posibles al medio ambiente, sin embargo, se tienen las siguientes limitaciones:

- Rápido crecimiento de tareas, actividades y empleados: el número de empleados pasó de 15 a 300 personas en 20 años.
- El personal del parque está constituido principalmente por biólogos, ecólogos, ingenieros ambientales y solamente una arquitecta.
- Escaso desarrollo planificado y necesidad de una

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de Silvia de Schiller y Martin Evans, en el

II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.

<sup>2</sup> Calvopiña, Mónica, et al (2015), Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el buen vivir: una herramienta innovadora que contribuye a la gestión integrada del archipiélago – Informe Galápagos 2013-2014. Galápagos Ecuador.

<sup>3</sup> Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo provincial Galápagos.

política ambiental para sus propias edificaciones. Actualmente existen alrededor de 100 edificaciones para oficinas, viviendas, puestos de control, centros de interpretación y crianza, etc.

- Baja prioridad de la situación edilicia en relación con la conservación del medio natural.

### Conservación del hábitat natural y producción de hábitat construido

Las medidas que deben ser adoptadas para conservar el hábitat, ya sea natural o construido, son: a) propiciar la utilización de materiales locales, aprovechando la deconstrucción y reciclaje; b) aprovechar la disponibilidad de mano de obra local; c) transporte mínimo ya que es un sitio aislado; d) debido a las condiciones climáticas y ambientales es necesario prever un mantenimiento permanente; e) buscar la máxima calidad ambiental con mínimo impacto y menor costo (sustentabilidad), y f) gestionar la flexibilización de normas con criterios específicos.

### Aeropuerto de Seymour, Baltra, Islas Galápagos

El proyecto del edificio para la Terminal del Aeropuerto de Baltra plantea una concepción arquitectónica comprometida con los criterios de sustentabilidad, contextualizada en la preocupación por minimizar el impacto ambiental, en desarrollar estrategias bioclimáticas, en optimizar el uso de energías renovables y en ofrecer un ámbito amigable con el usuario y el medio natural.

El aeropuerto es el principal medio de transporte tanto para residentes como para el turismo ecológico internacional. Se cuenta con hasta 10 vuelos diarios con una capacidad máxima de 2,000 pasajeros. Sólo operan tres líneas aéreas ecuatorianas con viajes desde Quito o Guayaquil. La operación del aeropuerto es únicamente diurna entre las 8:00 y las 12:00 horas. La isla de Baltra no cuenta con conexión a red eléctrica y carece de sistemas de abastecimiento de agua potable y drenaje; los combustibles fósiles son transportados

por barco. Es por ello que el diseño arquitectónico tenía que enfrentar muchos retos.

### Diseño arquitectónico<sup>4</sup>

El edificio simboliza la entrada principal a las Islas Galápagos, con un perfil de característica regional desarrollado bajo un techo de morfología lineal, que unifica los distintos elementos y sectores del proyecto. La forma sencilla de la cubierta, con planos inclinados y sección constante, cubren y protegen los espacios interiores de la intensa radiación solar directa, mientras permiten el ingreso de luz y ventilación. La estructura liviana del techo contrasta con los muros macizos de piedra local.

Las fachadas también muestran la función que cumple cada orientación, expresadas con elementos opacos hacia el este y el oeste, y con elementos permeables a la ventilación y luz natural al norte y al sur. Los tres elementos constructivos diferenciados se observan a través de un techo liviano con estructura prefabricada e independiente, con una serie de muros macizos de piedra proveniente de las islas y fachadas livianas, que facilitan la organización de la obra y la secuencia constructiva. Las decisiones de diseño incorporan formas que expresan las estrategias bioclimáticas de acondicionamiento natural, con la inserción de patios interiores, la introducción de luz difusa y controlada, y ventilación natural a través de la cubierta. Las superficies interiores son de color muy claro, con el fin de lograr espacios luminosos de manera natural, favoreciendo el *comfort* visual y controlando el ingreso de calor (*Figura 1*).

### Requisitos de sustentabilidad.

#### *Pautas de diseño*

- Optimizar luz natural y vistas al exterior.
- Captación del agua de lluvia, conservación y reciclaje para realizar un uso racional del agua.
- Protección solar en todas las fachadas y uso de techo sombrilla.
- Eliminar o reducir al máximo el uso de instalaciones especiales.
- Uso de energía solar (generación eléctrica fotovoltaica).

<sup>4</sup> Evans, J. Martin, De Shiller, Silvia, Sartorio, Javier, *et al* (2011), Terminal del Aeropuerto de Baltra. Arquis la Huella de Carbono, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.



**Figura 1.** Proyecto del aeropuerto de Seymour, Baltra, Islas Galápagos (Silvia de Schiller y Martin Evans, 2014, *op. cit.*).

- Recuperar y preservar el paisaje natural.
- Diseño bioambiental para mantener temperaturas adecuadas al interior de los espacios. Temperaturas sin picos excesivos y promedios confortables todo el año: excelente potencial de control ambiental natural.
- Ventanas sin vidrios, únicamente con mosquiteros a fin de ponderar la ventilación natural.
- Uso de materiales locales de bajo impacto y calidad de aire interior.
- Conservación de la vegetación nativa en los exteriores.
- Restauración del paisaje natural.
- Accesibilidad universal (sin barreras arquitectónicas).

#### **Sustentabilidad ecológica**

- Minimizar impactos ambientales.
- Reducir uso de recursos no renovables.

#### **Sustentabilidad económica**

- Inversión rentable.

- Costos en relación con los beneficios.
- Costos en relación con los recursos económicos disponibles.

#### **Sustentabilidad social**

- Equidad entre sectores sociales.
- Beneficios para la sociedad en su conjunto.

#### **Recursos de sustentabilidad**

Cuatro factores fundamentales a integrar en el proyecto:

- Establecer objetivos y compromisos desde las etapas iniciales del proyecto.
- Definir pautas de diseño para orientar el desarrollo del proyecto.
- Aplicar conocimientos del equipo de diseño en los principios de acondicionamiento natural. Reducción de impactos ambientales y optimización de recursos.
- Proporcionar apoyo técnico junto al avance del proyecto.

## Estrategia para los espacios verdes urbanos<sup>1</sup>

Ante el crecimiento del espacio urbano y de la población, es necesario disponer de mayor cantidad de espacios verdes, sin embargo, aun cuando la ley mexicana en la materia tipifica que depende de las Secretarías de Medio Ambiente en las entidades federativas y de los municipios y/o delegaciones atender este requerimiento, en realidad no es así.

En todos los estados de la república se tienen definiciones y leyes ambientales, que la mayoría de las veces son similares pero no iguales. No obstante, es oportuno aclarar que la legislación sólo reglamenta cuestiones biológicas, ya que en ella se define que los espacios verdes sirven para la disminución del efecto

de la “isla de calor” y los niveles de contaminación en el aire, de la erosión de suelo, para la captación de agua pluvial y su infiltración a los mantos acuíferos, para mejorar la calidad de vida de los habitantes, amortiguar los niveles de ruido, generar oxígeno y como sitio de refugio, protección y alimentación a la fauna silvestre; aunque es pertinente señalar que en la mayoría de los casos no se cumplen estas funciones (*Figura 1*).

### Los espacios verdes urbanos en México

Los espacios verdes urbanos pueden clasificarse de una manera general en las siguientes categorías: área verde, área verde urbana, áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental, a continuación se plantea su definición.

*Área Verde.* Con base en la Ley Ambiental del D.F., se define como toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal.

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de Esperanza García López, en el II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.



Figura 1. Servicios ambientales y sociales de las áreas verdes urbanas (Esperanza García Lopez, 2014, *op. cit.*).



**Figura 2.** La vegetación influye en la disminución de las islas de calor, siempre y cuando amortigüe los cambios de temperatura (Esperanza García López, 2014, *op. cit.*).

*Áreas verdes urbanas.* Todas aquellas que se localicen en suelo urbano y estén delimitadas por programas de desarrollo urbano, ya sea delegacionales o municipales. Dentro de esta clasificación se encuentran:

- Los parques y jardines que pueden definirse como: áreas verdes o espacios abiertos ajardinados de uso público, ubicados dentro del suelo urbano o dentro de los límites administrativos de la zona urbana de los centros de población y poblados rurales en suelo de conservación, que contribuyen a mantener el equilibrio ecológico dentro de las demarcaciones en que se localizan, y que ofrecen fundamentalmente espacios recreativos para sus habitantes.
- Plazas ajardinadas o arboladas.
- Jardineras.
- Zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública.
- Alamedas y arboledas.
- Promontorios.
- Cerros.
- Colinas.

*Área naturales protegidas.* Son aquellas zonas sujetas a conservación ecológica como los parques establecidos en el Distrito Federal para su conservación, restauración y mejoramiento ambiental.

*Área de valor ambiental.* Aquellas que presentan vegetación más conservada o nativa de la zona. Aquí se ubican los bosques urbanos y las barrancas.



**Figura 3.** Vegetación con raíces fuertes (Esperanza García López, 2014, *op. cit.*).

### **Función**

Las áreas verdes urbanas tienen un sinnúmero de funciones ambientales y sociales; sin embargo, no se puede hablar de sustentabilidad por la simple presencia de vegetación. A continuación se indican las características y condiciones que deben contener los espacios verdes urbanos para disminuir la isla de calor, la contaminación del aire y la erosión del suelo; además de facilitar la captación de agua, mejorar la calidad de vida y los niveles de ruido, generar oxígeno, entre otros.

*Disminución de la isla de calor.* Los espacios verdes urbanos pueden reducir el efecto de la isla de calor, cuando se tengan masas vegetales importantes que sean capaces de amortiguar los cambios de temperatura (*Figura 2*).

*Disminución de la contaminación en el aire.* Siempre y cuando la contaminación en el aire sea por partículas suspendidas, ya que este tipo de partículas pueden ser atrapadas por el follaje de los árboles. También los hidrocarburos pueden ser retenidos y el CO<sub>2</sub> puede ser reconvertido en O<sub>2</sub>.

*Disminución de la erosión del suelo.* La vegetación puede ayudar a atender esta circunstancia del suelo, siempre y cuando las raíces estén lo suficientemente fuertes, esto significa plantas bien establecidas, bien plantadas y con mantenimiento (*Figura 3*).

*Captación de agua y filtración a mantos freáticos.* Las plantas urbanas pueden apoyar la captación de agua

siempre y cuando el sitio de plantación tenga una buena absorción y área de captación, ya que cuando las plantas están en suelos muy compactos se impide que el agua llegue a los mantos freáticos. También es importante evitar el diseño de macetas o jardineras que no tengan contacto con el suelo ya que no tienen permeabilidad al subsuelo.

*Calidad de vida.* Las áreas verdes urbanas pueden contribuir a mejorar la calidad de vida si la belleza escénica es impactante y la estética de los vegetales esté aprovechada con un buen diseño de paisaje, de tal manera que la sociedad tenga interacción con la masa vegetal.

*Ruido.* No todas las especies tienen el efecto de disminuir los niveles de ruido, ya que depende de su fronda, por tanto, para cumplir con esta función se requiere que la fronda de los árboles sea abundante y saludable.

*Refugio, protección y alimentación de fauna.* La fauna está estrechamente ligada con la flora, por lo cual si las plantas pertenecen a su ecosistema, entonces serán refugio y alimentación de la fauna propia.

### Políticas

Las políticas sobre áreas urbanas por lo general se centran en la arborización de calles en zonas con casi nula vegetación; en la construcción de infraestructura y equipamiento para alentar el acceso masivo a bosques urbanos, en el desarrollo de proyectos de “enverdecimiento” de edificaciones, así como en mejorar en términos sociales y ordenar en términos ambientales el tejido urbano.

Ahora bien, con relación a si estas políticas son sustentables, se identifican dos grandes criterios generales para su evaluación: el primero de ellos se refiere al resguardo del patrimonio natural y el segundo a la valoración de los servicios ambientales que provean las áreas urbanas, referenciados, en todo momento, a la gama de beneficios ciudadanos y sociales para la sustentabilidad de la ciudad. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tienen como meta que en las ciudades intermedias de los países en desarrollo se debe tener como índice mínimo

de arquitectura viva (AV) la cantidad de 9 m<sup>2</sup> por habitante. En el caso de la ciudad de México, con una superficie total de 3,228 km<sup>2</sup> (D.F. y zona conurbada), al 2012 se tenían 8.63 m<sup>2</sup> por habitante, lo cual representa un déficit, aunque no grave.

### Estrategias

Para contar con áreas verdes sustentables, una buena política es crear, en las ciudades, un sistema de áreas verdes que permita plantear estrategias particulares considerando: su funcionalidad, accesibilidad, mantenimiento y presentación, gestión y atención, así como la legislación aplicable.

*Funcionalidad.* Se refiere a los objetivos que cada área verde urbana debe tener en el espacio urbano, y a partir de ello las estrategias que deben ser dirigidas a los servicios ambientales y sociales que provean. Para el caso de los servicios ambientales no debe perderse de vista lo referente al control del efecto de las islas de calor, a la disminución de la contaminación en el aire y de la erosión del suelo, a la captación de agua, a mejorar el paisaje urbano a escala de hábitat “inmediato o circundante”, al amortiguamiento en los niveles de ruido y en favorecer los microclimas de la ciudad.

Respecto a los servicios sociales, las estrategias deben considerar acciones que promuevan aspectos de recreación y esparcimiento, ética, cultura y educación ambiental, identidad de barrio, cohesión social e identidad colectiva, imagen de la ciudad, desarrollo equilibrado y armónico entre familias, la significación de los espacios y la estética a nivel de hábitat circundante y de ciudad “vivable”.

*Accesibilidad.* Para esta cualidad, representada por las conexiones tanto geográficas como características entre las relaciones nodales de parques y conectores en todos los niveles urbanos (metrópoli, barrio, etc.), debe procurarse una conectividad sistémica y una movilidad próxima (Figura 4).

*Mantenimiento y preservación.* En este apartado y para plantear un presupuesto que permita atender los objetivos de mantenimiento y preservación es necesario realizar: el diagnóstico preciso del sistema ecológico urbano y la revaloración, siembra

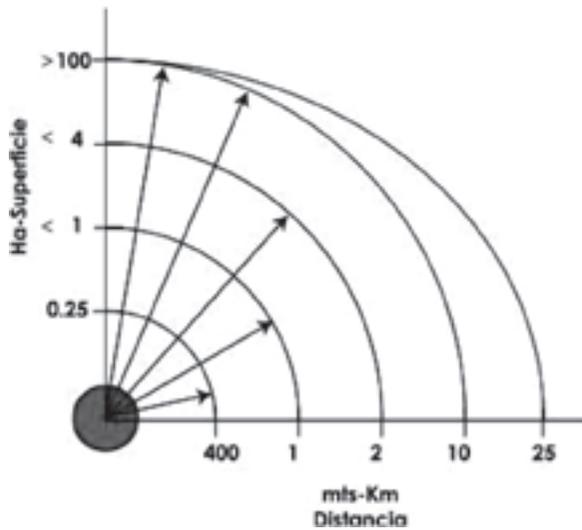


Figura 4. Accesibilidad a las áreas verdes (Esperanza García López, 2014, *op. cit.*).

y propagación de especies nativas. Por tanto, para realizar el diagnóstico preciso del sistema ecológico urbano, se requiere ubicar: dónde se sitúan las especies (lugar y análisis de viabilidad); si se localizan en grupos o aisladas, si son nativas o exóticas, si están vivas o muertas, además de identificar las condiciones fitosanitarias que presentan y los daños mecánicos o de mantenimiento. También debe registrarse cuándo fueron plantadas y cuál es su valor (histórico, patrimonial, social, ambiental, etc.), así como que tanto están presentes en el imaginario urbano de sus pobladores.

Ahora bien, la revaloración, siembra y propagación de especies nativas es de vital relevancia ya que las especies nativas no presentan tantas plagas ni enfermedades y se adecuan al clima y la precipitación por lo que el mantenimiento resulta mínimo. También proporcionan una imagen urbana distintiva y con personalidad, que conlleva identidad a los habitantes (Figura 5).



Figura 5. Especies nativas (Esperanza García López, 2014, *op. cit.*).

*Gestión y atención.* Para plantear estrategias que retomen estos aspectos, se requiere personal y equipo capacitado para atender las áreas de arquitectura viva (AV), responsabilidades claras y tipificadas, coordinación entre los diferentes órganos involucrados, realizar campañas sobre concientización, prejuicios y mitos, y desarrollar ejercicios de planeación y jerarquización de acciones con límites precisos.

*Legislación.* Para contar con tipologías de arquitectura viva (AV) bien definidas y con fundamento legal, deben promoverse reglamentaciones adecuadas a la zona que tengan concordancia federal entre ellas, así como generar leyes sobre arboricultura, capacitar y certificar al personal, dar seguimiento y penalizar a los gobiernos ineptos y negligentes en la materia, mayor fuerza al ejercer las leyes y menor corrupción para que las AV no sean sujeto de especulación y, finalmente, revalorizar los beneficios proveídos por las AV urbanas.

## Proyecto Prometeo: innovación y desarrollo en Ecuador<sup>1</sup>

El proyecto Prometeo, “viejos sabios”, es un programa impulsado por el gobierno de Ecuador que nace como una iniciativa promovida por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación con el objetivo de fortalecer los sectores estratégicos del país a través del desarrollo de las capacidades de investigación de las instituciones públicas y educativas. El proyecto busca fortalecer la investigación, la docencia y la transferencia de conocimientos en temas especializados, a través de la vinculación de investigadores extranjeros y ecuatorianos residentes en el exterior.<sup>2</sup>

### Características generales del país

El Ecuador es un país sudamericano con una gran variación geográfica, climática y étnica e importantes reservas naturales y parques nacionales, entre ellos las Islas Galápagos y la Amazonía. Es un país con alta dependencia de energía no renovable y con un limitado desarrollo industrial, ya que según el balance energético nacional de 2013,<sup>3</sup> el petróleo representó el 90% de la producción total de energía primaria; sin embargo, aproximadamente el 70% de la producción de crudo se exporta a mercados internacionales. El sector transporte destaca como el más demandante de energía (49%).

### Política de cambio

Bajo este escenario el Ecuador busca la transformación de la matriz productiva, mediante la producción y exportación de tecnología avanzada y la generación de mano de obra calificada; modificar la matriz energética, por medio de la eficiencia energética y el uso de energías renovables; además del mejoramiento académico y la transformación académica con nuevas exigencias del perfil docente y el impulso a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.

### Proyecto Prometeo

El proyecto busca fortalecer las capacidades de investigación de las instituciones que hacen ciencia en el Ecuador y tiene como objetivo la incorporación de científicos de alto nivel, nacionales y extranjeros, para fomentar y fortalecer la ciencia, la innovación y la transferencia de tecnología en áreas estratégicas del país y plantea como requisitos a los postulantes:

- Haber liderado o participado en proyectos de investigación científica.
- Tener PHD en áreas de ciencia.
- Publicaciones en revistas indexadas.
- Reconocimientos por trabajo científico.
- Residir fuera del Ecuador al aplicar.

Las actividades que el proyecto requiere sean realizadas por los investigadores participantes se refieren a:

- Apoyar equipos nacionales en el diseño, evaluación y desarrollo de proyectos de investigación.
- Impartir docencia de grado y posgrado, y participar activamente en conferencias, talleres, mesas de trabajo y otras actividades académicas.
- Capacitar en nuevos procedimientos y técnicas.
- Establecer redes académicas.
- Apoyar al desarrollo de políticas públicas.

Prometeo también contempla estancias, de cuatro hasta doce meses en Institutos Nacionales de Investigación, Universidades, Escuelas Politécnicas y en diversas entidades del sector público que generan ciencia en el Ecuador.

### Vinculación académica

Se ha establecido un vínculo entre la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Central del Ecuador a través de distintos programas y proyectos de investigación referidos a:

- Islas de calor en la ciudad de Quito.
- Diseño bioambiental en distintas regiones del Ecuador.
- Capacitación y docencia.
- Apoyo al desarrollo de políticas públicas.

<sup>1</sup> Relatoría basada en la presentación de John Martin Evans y Silvia de Schiller, en el II Seminario de Hábitat Sustentable, 2014.

<sup>2</sup> Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Prometeo. <http://prometeo.educacionsuperior.gob.ec/la-institucion/>

<sup>3</sup> Balance Energético Nacional 2013 (año base 2012). Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, Ecuador.

De manera especial se han establecido vínculos con la Dirección del Parque Nacional Galápagos para realizar asesoramiento en diseño bioambiental y mejoramiento de 100 edificios existentes en distintas islas. Así también, se ha realizado la promoción de edificación sustentable en el parque y se participó en proyecto del aeropuerto del Parque Nacional Galápagos.

## Conclusiones

El especial contexto cultural, energético, tecnológico, climático y geográfico del Ecuador requiere nuevas respuestas regionales para lograr una transformación en la forma en que se consume la energía a nivel nacional, y así reducir la alta dependencia que se tiene en las energías fósiles y propiciar el mejoramiento de la calidad de vida de importantes sectores de la población en el marco de la Política Nacional para el “Buen vivir”.

## Bibliografía relatoría

- Baranda Sepúlveda, Bernardo, (2014), “Mejores prácticas en movilidad urbana”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.
- Bustos Romero, Marta, (2014), “Hábitat sustentable, una cuestión urbana”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.
- García López, Esperanza, (2014), “Estrategia para los espacios verdes urbanos”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.
- Martín Evans John y De Schiller, Silvia, (2014), “Presentación de Programa de Posgrado “Proyecto Prometeo: innovación en educación e investigación, Quito, Ecuador”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.
- — — — (2014), “Presentación de Conservación y Desarrollo en sitios sensibles: diagnóstico, propuestas y ejemplos de Edificación Sustentable”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.
- Salas Espíndola, Hermilo, (2014), “Contradicciones entre las políticas públicas en la sustentabilidad”, en Memoria Digital del Seminario Hábitat Sustentable. Estrategias y proyectos en diferentes ámbitos del mundo, Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y Departamento de Medio Ambiente, UAM-Azc., México, D. F.