EKOTECTURA

ISSN. XXXX-XXXXX

Una publicación de la
Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño

Consecuencias, Políticas, Desafios y Propuestas de la Arquitectura frente al Cambio Climático

Ponencias presentadas en el marco del 2 Encuentro Internacional Ekotectura 2011

PONENCIAS PRESENTADAS DURANTE

EKOTECTURA 2011

Consecuencias, Políticas, Desafíos y Propuestas de la Arquitectura frente al Cambio Climático

6 – 8 de octubre Bogotá

Academia
Colombiana de
Arquitectura y
Diseño

Copyright © Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño.

Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño
Calle 136 No. 57 A – 35 Colina Campestre
Tel. (57 1) – 7021435
Bogotá - Colombia
e-mail: info@ekotectura.com
www.ekotectura.com

ISSN.

EKOTECTURA es una publicación anual de la Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño que contiene las ponencias e investigaciones presentadas en el marco del evento que lleva el mismo nombre. En esta versión se encuentran las ponencias presentadas en el año 2011.

Las opiniones y planteamientos expresados por los autores son responsabilidad de los mismos y no comprometen a la Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño.

Todos los derechos quedan reservados. Tanto en su forma impresa como en su forma digital esta publicación no puede ser reproducida, en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso escrito de la Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño.

La Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo.

Director General: Arq. Gerson H. Duplat B.

Dirección Ejecutiva: Dra. Lorena Landazabal Barriga

Consejo Editorial:
Arq. María Consuelo Mendoza Varela
Arq. Octavio Moreno Amaya
Arq. José Emilio Mora Monje
Ing. Francisco de Valdenebro
Arq. Rafael Rincón Calixto
Arq. Felipe González-Pacheco
Arq. Edgar Camacho
Ing.Indust. Felipe Segura

Universidades participantes:
Universidad Piloto – Colombia
Universidad Javeriana – Colombia
Universidad la Gran Colombia – Colombia
Universidad de Los Andes - Colombia
Universidad Iberoamericana – México
Universidad Autónoma de México (UNAM) – México.
Centro de Investigación Científica Yucatán – México
Universidade Federal Fluminense – Brasil
Instituto de Arquitectura y Urbanismo (IAU USP) – Brasil
The European Postgraduate Master in Urbanism (EMU) – España, Italia, Belgica, Italia.
Universidad de la República (FARQ) – Uruguay
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – Buenos Aires.

Coordinación Editorial: Arq. Margarita Mancera
Diagramación: Daniel G. López F.
Corrección de Estilo: Hugo A. Duplat
Prensa y Comunicaciones: Ricardo Balaguera
Impresión: Multi-Impresos Ltda.

www.ekotectura.com
info@ekotectura.com

Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño

Calle 136 No. 57 A – 35 Colina Campestre
Tel. (57 1) 7021435
info@academiadearquitectura.org
www.academiadearquitectura.org

PRESIDENTE
Dra. Lorena Landazabal Barriga

DIRECTOR
Arq. Gerson Hugo Duplat

COORDINADOR ACADEMICO
Arq. Margarita Mancera

COORDINADOR PONENTES
Arq. José Emilio Mora Monje

PRENSA Y COMUNICACIONES
Com. Ricardo Balaguera

La Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño es una institución sin ánimo de lucro fundada en el año 2004, cuyo fin es el de promover las buenas prácticas de la arquitectura a nivel global

2011

Saludo de EKOTECTURA 2011

En nombre de la organización de **EKOTECTURA 2011** deseamos agradecer la participación de las universidades latinoamericanas y europeas que se vincularon a esta versión de **EKOTECTURA**.

EKOTECTURA 2011 se ha convertido en el encuentro referente de la arquitectura sostenible en Latinoamérica. La organización agradece igualmente al equipo de la Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño que trabajó durante todo un año para llevar cabo este Encuentro sin precedentes en Colombia y en Latinoamérica.

A las diferentes universidades, ponentes y conferencistas que en total sumaron 110 intervenciones y que hicieron posible que la calidad de **EKOTECTURA 2011** fuera impecable y de un alto contenido académico muchas gracias por la participación.

El cometido de lograr que los asistentes entendieran el mensaje de cuidar nuestro planeta y en el caso de los arquitectos, ingenieros y constructores participantes que entendieran la responsabilidad de ejercer la profesión con ética y pensando en el futuro de las generaciones venideras se cumplió.

No puede quedar toda esta enseñanza sin ninguna conclusión. Por ello cada ponente desde su país tiene la responsabilidad de ser embajador y llevar el mensaje a muchos otros individuos y los asistentes multiplicar lo aprendido durante los tres días que duró el encuentro.

Por último invitarlos desde ya a **EKOTECTURA 2012** a realizarse en octubre de 2012 y que ya mismo ha abierto el espacio a quienes deseen participar con sus posturas en el campo de la arquitectura sostenible.

Dra. LORENA LANDAZABAL
Presidente Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño

Arq. GERSON HUGO DUPLAT
Director Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño

CONTENIDO

CONSTRUCCIÓN CON BOTELLAS PET (PLÁSTICAS) SISTEMA SOSTENIBLE DE CONSTRUCCIÓN 7

CENTRO HISTÓRICO Y TERRITORIO: ECOSISTEMA CULTURAL MOMPOSINO 11

EL FUTURO DE LA ARQUITECTURA Y EL MANEJO DE SUS ENTORNOS. - DISEÑO URBANO, ARQUITECTURA Y GESTIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO. 17

[M]ANZANA DE CONCENTRACION HIBRIDACIÓN MÚLTIPLE EN LA CIUDAD FRAGMENTARIA V 2.0 21

URGENCIA AMBIENTAL SIN RENUNCIAS 27

MECANO SYSTEM - SISTEMA INDUSTRIALIZADO PARA AUTOCONSTRUCCIÓN 31

ECÓPOLIS: CIUDAD EDUCADORA. ESCENARIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECO PEDAGOGÍA 35

ECOENVOLVENTES (I+D+I). ENVOLVENTES ARQUITECTONICOS SENSIBLES AL CLIMA PARA ZONAS GEOCLIMATICAS TROPICALES CON ALTO DESEMPEÑO TERMICO Y BAJO IMPACTO AMBIENTAL 43

RIVERISM, EL RIO BOGOTÁ Y SU EXPANSIÓN, UNA MALLA VERDE EN EL LÍMITE DE LA HABITABILIDAD 49

NUEVAS VISIONES INTEGRADORAS Y PARTICIPATIVAS DE ARQUITECTURA PARA LA EMERGENCIA (CLIMATICA Y SOCIAL) 53

USO DE RECICLADO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO COMO AISLANTE TÉRMICO EN CONCRETO DE LA VIVIENDA ECONÓMICA EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO 59

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA FÁBRICA DE LICORES Y ALCOHOLES DE ANTIOQUIA (CIDFLA) 65

TENSO-ESTRUCTURAS EN BAMBÚ; ESTUDIO Y APLICACIÓN DEL “COLIHUE” COMO ELEMENTO RESISTENTE. 71

EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO BUENA PRÁCTICA SOSTENIBLE EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA 77

MÉXICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS ARQUITECTÓNICAS SUSTENTABLES 81

“USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y APROVECHAMIENTO DE FUENTES RENOVABLES EN LAS PYMES DEL SECTOR TURISMO.” 87

APORTE BIOCLIMÁTICA DE CANALES VIALES URBANOS FORESTADOS, EN UNA CIUDAD DE ZONA ÁRIDA 91

SUSTENTABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ARQUITECTURA: PRÁCTICA Y DEMOSTRACIÓN EN PROYECTOS 99

TOPOS INVISIBLES - ALTERNATIVAS PARA LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DEL BARRIO SUR 103

“SALTO EVOLUTIVO EN EL DISEÑO DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE” 107

CONSTRUCCIÓN CON BOTELLAS PET (PLÁSTICAS) SISTEMA SOSTENIBLE DE CONSTRUCCIÓN

Arq. Cecilia López Pérez
Arquitecta MSc. Departamento de Arquitectura, Pontificia Universidad Javeriana. Coordinadora grupo GRIME (Grupo de Investigación en materiales y estructuras)
Carrera 7 No 40-62, Edificio 18, Bogotá- Colombia
Correo electrónico: lopez.c@javeriana.edu.co. Teléfono: 3208320 Ext. 3268.

Ing. Daniel Ruiz Valencia
Ingeniero Civil MSc. Departamento de Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Javeriana. Coinvestigador grupo GRIME (Grupo de Investigación en materiales y estructuras)
Calle 40 No. 5-50, Edificio 11, Bogotá- Colombia
Correo electrónico: daniel.ruiz@javeriana.edu.co. Teléfono: 3208320 Ext. 5269.

Andreas Froese
Técnico en construcción. Ecotec Soluciones Ambientales.
Página web: www.eco-tecnología.com

ABSTRACT
The challenge for the architects for the XXI century is to ensure a habitat that meets the functional and aesthetic needs of the people, respecting the environment through the management of projects that include building technologies and environmentally friendly environment. This challenge involves exploring in the field of technology with reused materials, new or ancient tradition that produce low environmental impact, energy saving, waste reduction and cost optimization. As an alternative to this challenge has arisen construction technology solution called bottles, which is an autoconstruction site used PET bottles (plastic) non-returnable by way of bricks. GRIME group (Group research in materials and structures) of the Faculty of Architecture and Design from the Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá is developing a research to improve knowledge and understanding of the system.

KEY WORDS
PET bottles, construction system

ARTICULO
Uno de los problemas de mayor relevancia para la humanidad en el último siglo, es el calentamiento global que ha producido un cambio climático de manera acelerada y anormal a tal grado que afecta la supervivencia de la especie.

Hay dos factores que tienen alta incidencia en la producción del fenómeno. El primero, es el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) originados en las ciudades desarrolladas o en proceso de industrialización que generan una gran demanda de bienes de consumo y por ende una gran acumulación de residuos sólidos y basura. Esta basura está formada principalmente por plásticos, cartones, papel, restos de comida, madera, cenizas, envases de cristal, metal y hojalata. De acuerdo a los reportes de la Alcaldía de Bogotá cada día se recoge en la ciudad un promedio de 5.800 toneladas de desperdicios que se arrojan al relleno sanitario Doña Juana, en el suroriente de la ciudad.[1] Se considera que los plásticos representan el 40% del total de la basura acumulada, que adicionalmente demora varios lustros en degradarse con el consiguiente daño ecológico que esto representa.

El segundo factor, son las emisiones producidas por los materiales empleados en la construcción. La producción de materiales como el acero, el concreto y el ladrillo implica el consumo de cantidades representativas de energía, lo que a su vez contribuye al deterioro ambiental, por lo cual se busca que los nuevos materiales usados en las edificaciones tengan un bajo impacto ambiental que contribuyan a disminuir el calentamiento global.

Los anteriores aspectos, imponen como reto a los arquitectos para el siglo XXI lograr un hábitat que responda a las necesidades funcionales y estéticas de las poblaciones, respetando su entorno a través de la gestión de proyectos que contemplen tecnologías constructivas amigables con el medioambiente y su entorno. Este reto implica explorar en el campo de la tecnología con materiales reutilizados, con tradición ancestral o nueva que produzcan bajo impacto ambiental, ahorro energético, disminución de residuos y optimización de costos.

Como alternativa a este reto ha surgido una solución tecnológica llamada construcción con botellas, la cual es un sistema de autoconstrucción donde se utilizan las botellas PET (Plásticas) no retornable a manera de ladrillos y que ha sido empleado para desarrollar edificaciones de bajo costo y post desastre. Las botellas se rellenan con tierra u otros materiales del lugar y se vinculan unas a otras por medio de tensores formando un sistema biomimetrico. Este sistema ha mostrado ser de bajo impacto ecológico y medioambiental (por la reutilización de botellas y tierra), de bajo costo, ya que se emplea mano de obra no calificada y materiales considerados “desperdicios” proporcionando soluciones de vivienda flexibles y económicas acordes con las necesidades de las comunidad más pobres.

Sin embargo, estos esfuerzos de las comunidades no

1 Periódico El tiempo, Basura reciclada se empezará a recoger oficialmente en Bogotá a partir del 3 de Diciembre. martes, 09 de octubre de 2007

han sido respaldados con estudios e investigaciones por parte de organismos o instituciones que puedan determinar el comportamiento estructural ante un sismo. Por lo cual, hasta la fecha se han desarrollado proyectos en forma empírica mediante ensayos de prueba y error, sin una normativa que los regule y sin que cumplan con la norma colombiana de sismo resistencia NSR-10.

Por esta razón, el grupo GRIME (Grupo de Investigación de materiales y estructuras) de la Facultad de Arquitectura y Diseño se encuentra desarrollando una investigación sobre este sistema constructivo con el apoyo de Andreas Froese, técnico alemán, inventor del sistema. En una primera fase se documentó el proceso constructivo y el análisis de las características básicas de los elementos que conforman el sistema. Se espera en una segunda fase continuar con el estudio del sistema en conjunto, sus componentes, mezclas, y comportamiento mecánico del sistema constructivo, de forma que sirvan de aporte a las necesidades de las comunidades más vulnerables y como solución de construcción post desastre.

ANTECEDENTES

A nivel mundial, los primeros referentes de uso de edificaciones con botellas se encuentran en el siglo XX. En los años 70, Michael Reynolds en los Estados Unidos empezó a construir con botellas de vidrio, latas de aluminio y llantas[1].

En 1974, el arquitecto Gernot Minke en la Universidad de Kassel, apoyado por la Asociación Alemana de la Investigación (AAI) realizó la investigación: " Construcciones de bajo costo- Desarrollo de proyectos tecnológicos simples para la fabricación de construcciones de bajo costo de materiales, excedentes y desperdicios económicos"; apoyado por el centro de gravedad del laboratorio de Investigación para construcciones experimentales.[2] Durante esta investigación se trabajó con botellas de vidrio, latas de aluminio, fardos de paja y llantas. Los informes de investigación determinan que los prototipos desarrollados en esa ocasión no fueron instrumentados por lo cual no se tienen registros de comportamiento.

En el ámbito mundial se registran dos edificaciones construidas con botellas reutilizadas uno es el templo Wat Pa Maha Chedi Kaew construido en la provincia de Sisaket en Tailandia con botellas de vidrio. El otro se construyó en Serbia, es una casa de 60 metros cuadrados sustituyendo los ladrillos por 14.000 botellas de plástico, rellenas con tierra en Kragujevac (130 kilómetros al sur de Belgrado).[3] Las dos edificaciones fueron construidas con un planteamiento ecológico y medioambientalista, por lo cual, no presenta estudios de comportamiento.

En el año 2010, con el apoyo de la Universidad Politécnica de Madrid- España se desarrolló el proyecto: "Proceso de ocupación guiada sostenible: prototipo de viviendas crecederas y dotaciones públicas para el desarrollo progresivo de una barriada en Ahmedabad, India: La planificación urbana para la "población invisible"[4]. El proyecto estaba formado por un centro de mujeres, centro de niños y una guardería. La innovación que presentaba el proyecto era el empleo de botellas PET como un sistema prefabricado y de paneles controladores de temperatura. El estudio no reporta comportamiento físico-mecánico, pero si determina los primeros resultados de la técnica como aislamiento térmico aplicado.

En el ámbito latinoamericano se han documentado construcciones con botellas PET en Honduras, Salvador, Bolivia y Colombia[5]. El uso es diverso encontrándose edificaciones de vivienda, salones comunales, acueductos, tanques de agua, muros de cerramiento, columnas y cubiertas. Todas ellas de carácter experimental[6], enfocadas a la solución de problemas puntuales de la comunidad que no poseen estudios, ni registran su desarrollo y comportamiento.

En Colombia, se encontró la construcción de varias obras con botellas PET. Estas han sido desarrolladas por el creador del sistema Andreas Froese y la empresa Ecotec[7]. Los proyectos se han desarrollado en diferentes regiones colombianas. En el Valle del Cauca, se construyeron tanques en Potrero Grande en Cali, el Ecoparque, Parque de la vida, la caseta de depósito de basuras, jarillón y un tanque de 9000 lts, en el sector de Palermo, cerca al río Cauca; en Casanare en Yopal, se construyó un tanque de reserva de agua; en Antioquía se edificó un cerramiento en Ricatrucha- Guarne y en Medellín en Febrero del presente año se construyeron dos tanques experimentales de almacenamiento de agua lluvia post desastre, hecho con botellas PET llenas de empaques post consumo.

En febrero del presente año el grupo GRIME, realizó las pruebas preliminares de comportamiento de unidades con tres tipos diferentes de relleno y con empaques post consumo. Se sometieron dos muretes, de 1,00 x 1,00 y un muro de 2,00 x 2,00. a ensayos de volteo en marcos de reacción hasta un ángulo superior a 60 grados con respecto a la vertical. Durante el ensayo el muro presentó un comportamiento de doble curvatura (sin llegar al colapso).

1 GERNOT MINKE. De las tensoestructuras a la bioarquitectura, pag.38
2 Ibidem
3 PERIÓDICO EL CLARÍN. Una casa hecha solamente con botellas de plástico, sección curiosidades.
4 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID- España, consultado en http://upm.es. Abril 13 de 2011
5 PERIÓDICO EL PAÍS. Una "casita encantada", armada con botellas, causa sensación, Sección General.
6 Algunos con respaldo de organismos internacionales como las naciones unidas, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo – CCAD, el Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente de Honduras – SERNA y el banco Mundial.
7 El gerente de la empresa es el inventor y difusor a nivel mundial del sistema constructivo

Así mismo se ensayaron a compresión botellas con diferentes tamaños y rellenos (botellas desde 600 mL hasta 2000 mL y sin relleno y con relleno) obteniendo resistencias máximas desde 400 kg-f para las botellas de 600 ml vacías hasta 31 Toneladas para las botellas de 2000 mL rellenas de material de escombro.

En una segunda fase se completará el desarrollo de la investigación adelantada hasta ahora, realizando pruebas experimentales sobre botellas individuales ante cargas de flexión, compresión, tensión y sobre muretes hechos con botellas ante cargas de compresión, de tensión diagonal y flexión con la carga perpendicular al muro. Esto a manera de pruebas piloto con el fin de que en trabajos futuros se pueda ensayar a escala real muros sometidos ante carga sísmica.

SISTEMA CONSTRUCTIVO:

El sistema constructivo con botellas PET (Plásticas) está conformado por: relleno, botellas, pega, amarre y estructura. La técnica, hasta ahora empleada, tiene tres tipos de rellenos: sólidos, líquidos y otros. Dentro de los sólidos se encuentra la tierra, arena y escombros los cuales se tamizan obteniendo una granulometría que permita llenar las botellas, luego de lo cual se compacta. Como liquido de relleno se ha empleado el agua y como otro tipo de relleno se han empleado empaques plásticos tipo 2, PEAD y tipo 4,PEBD denominados por los ecologistas “mini relleno sanitario” .

En cuanto a las botellas, sirven como elemento contenedor del relleno, son botellas PET no biodegradables, las cuales se presume pueden durar hasta mil años antes de degradarse.[1] Estas vienen en diferentes tamaños, colores y formas. Los tamaños empleados dentro del sistema varían entre 600 ml y 3,5 litros. En la primera fase de estudio se trabajó con botellas de 600 ml, 1500 ml y 2000 ml.

Para el amarre se emplea fibra vegetal, plástica o metálica. La forma de los amarres varía dependiendo si es la parte frontal o posterior de la botella, el tamaño; así como, la posición que tenga dentro del sistema. A nivel genérico se dice que existen amarres horizontales, verticales y diagonales formando un tejido biomimetrico. En cuanto a pega y acabados la técnica permite que se realicen en cemento o tierra.

A nivel estructural, la técnica constructiva se soporta en una cimentación generalmente ciclópea que asegura la transición de las cargas al terreno. Asimismo, reciben las solicitaciones transmitidas por las columnas y las vigas. En cuanto a la cubierta se conforma mediante un conjunto estable para cargas laterales, mediante anclajes y arriostramientos.

Las instalaciones complementan la técnica y se integran por detrás de la malla de amarre. Respecto a las patologías que afectan al sistema, no hay literatura reportada; sin embargo, por tener como uno de sus componentes básicos a la tierra ó similares se considera que son las mismas registradas para este tipo de construcción como humedades, degradación, eflorescencias, contracción y pulverulencia.

Finamente, las obras realizadas han tenido diferentes tipos de relleno, amarre, pega y dimensión. Adicionalmente, han sido empleados en diferentes clases de construcciones y climas. Esta diversidad de posibilidades que tiene el sistema en cuanto a técnicas y usos, ha exigido rigor por parte del grupo GRIME, ya que se debe realizar el estudio de cada uno de los componentes y como conjunto. Actualmente, la técnica carece de análisis de diseño, espacialidad, regularización y normativa; siendo este un vacio de conocimiento que la investigación busca empezar a solucionar; de manera, que las construcciones desarrolladas con el sistema tengan un marco legal de desarrollo que garanticen la estabilidad de la estructura y la vida de sus ocupantes.

CONCLUSIONES

La primera fase de desarrollo de la investigación mostró que el sistema tiene características de estabilidad para ser empleado en construcciones de bajo costo y post desastre. Adicionalmente, muestra ser versátil para ser empleado en diferentes diseños y formas, siendo un material amigable con el medio ambiente.

La primera fase de desarrollo de la investigación mostró que se debe continuar con las investigaciones de caracterización en laboratorio, para determinar la viabilidad del sistema como elemento no estructural, su resistencia a la tensión y modulo de rotura

REFERENCIAS

[1] Minke, Gernot. De las tensoestructuras a la bioarquitectura. Ed. Fin de siglo,2007

[2] Periódico El tiempo, Basura reciclada se empezará a recoger oficialmente en Bogotá a partir del 3 de Diciembre. martes, 09 de octubre de 2007

[3] Periódico El Clarín, Una casa hecha solamente con botellas de plástico. Tomado de Agosto28 de 2007, sección curiosidades.

[4] Periódico El País. Una “casita encantada”, armada con botellas, causa sensación, El país.com. co-AFP,2005

[5] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID- España, consultado en http://upm.es. Abril 13 de 2011

[6] Productos eléctricos Sica. www.sicaelec.com

1 Productos eléctricos Sica. www.sicaelec.com

[7] www.eco-tecnologia.com

RECONOCIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Departamento de Arquitectura; así como, al Laboratorio de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana, por el apoyo para el desarrollo de la investigación.

CENTRO HISTÓRICO Y TERRITORIO: ECOSISTEMA CULTURAL MOMPOSINO

Arquitecta Olga Pizano M. Arquitecto Andres Gaviria V.
Arquitecto Gabriel E. Leal
Pontificia Universidad Javeriana. Carrera 7 No. 40-62
Colombia gleal@javeriana.edu.co

ABSTRACT

Mompox en tanto lugar patrimonial de la humanidad debe se sostenible y sustentable desde lo ambiental, lo económico, lo social y lo temporal. Para que sea sostenible se deben reconocer y fijar limites ambientales al crecimiento y proponer un sistema económico más eficiente,[1] de suerte que ne se rompa el equlibrio entre la oferta ambiental del entorno y la calidad de vida de los habitantes. Más allá de la definición de Desarrollo Sostenible, formulada por la comisión Brundlandt en 1986, que genera cierta incomodidad debido a se marcado sesgo economicísta al asemejar crecimiento o desarrollo económico con sostenibilidad, cuando es claro que se trata de conceptos diferentes y en ocasiones antagónicos.[2]

La propuesta parte de una reflexión sobre los postulados de la sostenibilidad débil que afirma que el crecimiento económico y la conservación del capital natural no son incompatibles puesto que los recursos que se agotan pueden ser sustituidos ilimitadamente siempre y cuando la tecnología evolucione. Este planteamiento se apoya en un principio de sustituibilidad y en otro de innovación tecnológica[3], válidos ambos en tanto y en cuanto permitan sustituir un recurso por otro que realice la misma función o sustituir el trabajo por capital[4].

Contrario a la anterior, los postulados de la sostenibilidad fuerte se basan en el hecho de que el sistema socioeconómico es dependiente del ecosistema y no puede funcionar independientemente de éste[5]. La apropiación humana del medio ambiente ocasiona cambios en los ecosistemas y causa problemas ambientales que conllevan modificaciones tecnológicas, económicas y sociales, debido a que utiliza los recursos y expulsa sus desechos. Así mismo, el medio condiciona el asentamiento y las actividades humanas[6].

Se asocia entonces el concepto sostenible con la sostenibilidad fuerte, mientras que el de sustentable con el de sostenibilidad débil, sin que ninguno de los dos prime sobre el otro y se complementen adecuadamente, diferenciando cada caso específico, de suerte que algo sustentable en lo económico, como una ciudad, no necesariamente sería sostenible en lo ambiental[7].

KEYWORDS

Patrimonio, Ecosistema Cultural, inundacion, Patriomonio cultural, Mompox, Sostnibilidad,

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN:

La pregunta es: ¿Cómo valorar, proteger y gestionar el patrimonio cultural de Santa Cruz de Mompox y su territorio, para garantizar su conservación y desarrollo sostenible y sustentable?

La ciudad de Santa Cruz de Mompox está localizada en la Depresión Momposina[8] - subregión de la región Caribe -, una gran cuenca sedimentaria de más de 24.000 km2 en donde confluyen tres ríos principales con el Magdalena, conformando un delta interior, localizada entre la llanura Caribe y las estribaciones de las serranías de Ayapel, San Lucas y Perijá. Como señala Orlando Fals Borda en esta zona "...grupos humanos viven adaptadamente desarrollando formas culturales específicas en unidades espaciales- geográficas y ecológicas y en la cual se articula lo físico y lo histórico en el marco de sucesivas formaciones sociales (la colonial y la nacional)". [9]

Es precisamente en este territorio– provincia del Gran Zenú, cuya cultura dejó como herencia el sistema hidráulico prehispánico del bajo río San Jorge[10] –en

1 Luffiego García, Máximo y Rabadán Vergara, José María. Historia y epistemología de las ciencias. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. Enseñanza de las ciencias. Madrid, 2000. p. 473

2 Congreso Internacional "Technology, Sustainable Development and Imbalance". Universitat Politècnica de Catalunya. Tarrassa, Barcelona. Memorias. Diciembre 1995.

3 "esta propuesta del liberalismo económico descansa en buena medida en la fe que no en la razón, descansa en la creencia de que el intelecto humano siempre hallará las soluciones tecnológicas apropiadas". PÉREZ ADÁN, J. (1997). Economía y medio ambiente, en Ballesteros, J. y Pérez Adán, J. (eds.). Sociedad y Medio ambiente. Trotta Madrid, 1997

4 LEAL del CASTILLO, Gabriel Enrique. Ecourbanismo Ciudad, Medio ambiente y Sostenibilidad. ECOE Ediciones, Bogotá, Marzo 2010.

5 LUFIEGO GARCÍA, Máximo y RABADÁN VERGARA, José María. HISTORIA Y EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS. Op.cit. p.476.

6 LEAL del CASTILLO, op cit.

7 IDEM

8 La Depresión Momposina es una gran cuenca sedimentaria activa de 24.650 km2, localizada entre la llanura Caribe y las estribaciones de las serranías de Ayapel, San Lucas y Perijá; comprende los tramos bajos de los ríos San Jorge, Cauca, Cesar y su confluencia con el Magdalena, en territorios de Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena y Cesar. Se distinguen en la Depresión Momposina dos grandes paisajes, la llanura aluvial actual (65%) conformada por los siguientes biotopos: albardones mayores y menores, orillares activos, playones, ciénagas y caños y las tierras altas: la paleoplanicie, conformada por terrazas terciarias de espesor, altura y drenaje variables y por las colinas, estribaciones, estas últimas, de las cordilleras de San Lucas, Perijá y Ayapel, en los flancos de la Depresión Momposina.www.neotropicos.org

9 Fals Borda, O. (2002). Mompox y Loba, Historia doble de la Costa 1. Universidad Nacional de Colombia y Banco de la República. Segunda edición. Bogotá: Carlos Valencia Editores.

10 "Los zenúes, pobladores prehispánicos de la depresión momposina, drenaron la zona con complejas configuraciones de canales artificiales. para aprovechar la riqueza de su fauna y la fertilidad de suelos periódicamente abonados por los sedimentos". Plazas, M. C. y Felchetti, A.M. (1986). La cultura del oro y el agua. Un proyecto de reconstrucción. Boletín Cultural y Bibliográfico. Número 6, Volumen XXIII. Bogotá: Banco de

donde tuvo lugar en 1540 la fundación de Santa Cruz de Mompox por parte de Juan de Santa Cruz, Gobernador de Cartagena de Indias[1]. Su implantación en la ribera del río Magdalena y el posterior desarrollo de la ciudad en donde las soluciones prácticas y estéticas de su trazado urbano y su arquitectura- son inseparables de su entorno natural, explican su razón de ser y a la cual se le atribuye su valor específico. Asimismo sus manifestaciones culturales reflejan esa relación estrecha entre lo cultural y lo ambiental del lugar.

La ciudad forma un complejo urbano-arquitectónico-ambiental de gran riqueza y originalidad, construido desde la época Colonial y hasta nuestros días y en consecuencia el centro histórico de Santa Cruz de Mompox es patrimonio cultural de los colombianos y también de la humanidad. Tanto la declaratoria como Monumento Nacional[2] (Ley 163, 1959) la inscripción en la Lista de Patrimonio Mundial (UNESCO 1995), se hicieron de acuerdo con las definiciones de patrimonio y la legislación vigente para cada uno de esos momentos en el país. No obstante cierto grado de atención que ha permitido avances en la conservación del centro histórico, la relación de Santa Cruz de Mompox con el entorno no ha sido suficientemente establecida y en consecuencia los recursos naturales y patrimoniales tampoco han sido adecuadamente identificados, valorados y protegidos.

En la actualidad ese "aparente divorcio" entre el Mompox urbano y su territorio, comienza a degenerar "en preocupantes síntomas de deterioro, tanto de la arquitectura como del medio ambiente".[3]

El Plan Especial de Manejo y Protección –PEMP-[4] ,elaborado quince años después de su inscripción en la Lista de Patrimonio Mundial, pone de manifiesto que, a pesar de las declaratorias y del aislamiento relativo del resto del país, debido entre otras a su particular situación geográfica, "unas difíciles condiciones sociales, una actividad económica limitada que no genera riqueza ni equidad, un medio ambiente que está empezando a ser fuertemente agredido y amenazado, y una serie de problemas urbanos que afectan principalmente al centro histórico" evidencian la pertinencia de involucrar el entorno y sus recursos.

Al respecto, en la declaración de Xi'an (ICOMOS, 2005) "el entorno de una estructura, un sitio o un área patrimonial se define como el medio característico, ya sea de naturaleza reducida o extensa que forma parte de o contribuye a su significado o carácter distintivo, más allá de los aspectos físicos y visuales el entorno supone una interacción con el ambiente natural; prácticas sociales o espirituales pasadas o presentes, costumbres, conocimientos tradicionales, usos o actividades y otros aspectos del patrimonio cultural intangible que crearon y formaron el espacio, así como el contexto actual y dinámico de índole cultural, social y económica".[5]

En razón a esa alianza entre el sitio natural, la arquitectura y el urbanismo y las manifestaciones, que refleja claramente la relación entre lo espacial, lo medio ambiental y lo cultural, Santa Cruz de Mompox "se constituye en un significativo paisaje cultural en su más amplio sentido, que puede jugar un papel importante en el ordenamiento territorial porque constituye la expresión de la memoria, de la identidad de la región".[6]

A través de este proyecto de investigación se pretende resolver el interrogante acerca de cuál es la relación apropiada entre el Mompox urbano, en especial el centro histórico y su territorio. Lograr una respuesta significativa requiere probablemente de un proceso complejo que convierte esta investigación en un espacio ideal para tal fin.

Los resultados de esta investigación serán el fruto de una serie de interacciones con el territorio en cuestión[7] – el entorno del aludido Mompox urbano – a través de excursiones de estudio a los diversos paisajes culturales, así como del trato con las comunidades que habitan estos lugares[8], lo que permitirá adelantar un análisis crítico de los problemas ambientales y culturales del ecosistema cultural momposino.

ESTADO DEL ARTE:

El centro histórico de Santa Cruz de Mompox fundado en 1540, es patrimonio cultural de los colombianos y también de la humanidad. Tanto la declaratoria como Monumento Nacional en 1959, como la inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial en 1995, se hicieron de acuerdo con la definición de patrimonio y la legislación vigente para su tiempo.

la República.
www.lablaa.org.
Bogotá: Banco de la República. www.lablaa.org.

1 Téllez, G. (1994) Santa Cruz de Mompox. Guía ciudad histórica. Bogotá: Colcultura.
2 Actualmente: Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional de acuerdo con la Ley 1185 de 2008 Por la cual se modifica y se adiciona la Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura) y se dictan otras disposiciones. http://www.mincultura.gov.co .
3 Zabala, S. (2009). Plan Especial de Manejo y Protección PEMP. Bogotá: Ministerio de Cultura. Sin publicar.
4 Ibíd.
5 Declaración de Xi´an sobre la Conservación del entrono de las estructuras, sitios y áreas patrimoniales. (2005). http://www.icomos.org.
6 Galindo González, J y Sabaté Bel J. (2009). El valor estructurante del patrimonio en la transformación del territorio. Revista Apuntes Volumen 22 Número 1. Rutas y Paisajes Culturales. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
7 En especial con el paisaje de la llanura aluvial actual, uno de los dos que constituyen la Depresión Momposina.
8 En la mejor tradición iniciada por Humboldt y otros viajeros de reconocida importancia histórica en Colombia. Se debe tener en cuenta que la población del territorio de estudio es, al igual que la Colombiana en general, mayoritariamente mestiza, mezcla de españoles y sus descendientes, indígenas que habitaban en la región desde antes de la Conquista, colonos de todo tipo y, en este caso particular, afro americanos originalmente llegados como esclavos. Sin duda tal diversidad racial debe contribuir a darle al área de estudio una extraordinaria riqueza en manifestaciones culturales.

Los estudios adelantados en la segunda mitad del siglo XX por autores como Alberto Corradine[1] y Germán Téllez Castañeda[2] se centraron en la valoración del patrimonio arquitectónico y urbano de origen colonial, lo que se reflejó en el documento que se presentó a la UNESCO en 1994 para proponer la inscripción del centro histórico en la Lista del Patrimonio Mundial.

El Consejo Internacional de Monumentos y Sitios ICOMOS, órgano asesor del Comité del Patrimonio Mundial, consideró en ese momento el centro histórico de Santa Cruz de Mompox como un ejemplo sobresaliente de un asentamiento colonial español en la ribera de un río principal, que jugó un rol estratégico y comercial importante y que ha sobrevivido de manera extraordinaria hasta el momento[3] y recomendó su inscripción de acuerdo con los criterios iv y v establecidos por el Comité del Patrimonio Mundial[4].

Recientemente el Ministerio de Cultura en coordinación con la Administración Municipal y con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo –AECID–, de acuerdo con lo establecido por la ley 1185 de 2008, adelantó la formulación del Plan Especial de Manejo y Protección del Centro Histórico de Mompox,[5] el cual fue adoptado mediante la Resolución 2378 de 2009 del Ministerio de Cultura. Es lógico suponer que este PEMP se articule con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial y con el Plan de Desarrollo Municipal de Mompox.

De otra parte, en estos momentos se debate en el país una nueva propuesta de Ordenamiento Territorial por iniciativa del actual gobierno. En esta misma línea, se ha retomado lo planteado hace algunos años en relación con la creación del nuevo departamento de la Depresión Momposina[6] que en principio estaría integrado por 7 municipios de la región sur del departamento del Magdalena y 15 del departamento de Bolívar.

Parece igualmente relevante destacar el impacto en la zona objeto de estudio de la labor de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena Cormagdalena, cuya misión constitucional la define como la entidad encargada de la recuperación de la navegación, la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía y el aprovechamiento y preservación del ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables del río Magdalena[7], así como la de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar cuya misión es definir el esquema de administración y manejo sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente, que articule y oriente las acciones e inversiones ambientales de la institucionalidad y la comunidad del sur de Bolívar"[8].

Con relación a las estrategias referentes a la movilidad y el transporte en la zona de estudio, cabe destacar la licitación que se adjudicó recientemente para la construcción de la Autopista de Las Américas y la contratación de la Ruta del Sol que tendrán gran importancia para la Isla Margarita o de Mompox. Estos proyectos comprenden la construcción de la Transversal de la Depresión Momposina que unirá Tamalameque con El Banco y a partir de allí conectará Guamal, Mompox, Talaigua Nuevo y Bodega, lo cual forma parte del proyecto completo de la Transversal de los Contenedores. El corredor vial se complementa con la Troncal del Sur de Bolívar que en sentido sur-norte, integrará el departamento de Bolívar con la Región Caribe por la Transversal Momposina y con el resto del país vía Barrancabermeja.[9]

De igual forma es importante hacer referencia al Proyecto Yuma para la Recuperación del Río Grande de la Magdalena cuyo objetivo "es recuperar el río Magdalena para todo: para la navegación, para convertirse en el sistema ambiental mas grande, para recuperar cinco millones de hectáreas de producción".[10]

OBJETIVOS:

El objetivo general del proyecto es identificar y poner en valor el ecosistema cultural momposino.

Los objetivos específicos son:

- Identificar los recursos culturales y naturales de la región con significado para las comunidades.
- Reconocer los lugares que preservan la memoria y anclan las tradiciones de individuos y comunidades.
- Identificar las prácticas culturales y la forma en que éstas han transformado el territorio.
- Caracterizar las formas de interacción entre el territorio y el centro histórico.
- Formular acciones para el manejo y la protección del ecosistema

1 Corradine Angulo, A. (1969). Mompox: arquitectura colonial. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Revista Escala.
2 Téllez Castañeda, G. (1995). La arquitectura colonial de Santa Cruz de Mompox. Bogotá: El Ancora Editores.
3 http://whc.unesco.org/
4 Criterio iv. Ser un claro ejemplo de un tipo de arquitectura, el cual ilustra de manera significativa una etapa de la historia de la lhumanidad Criterio v. Ser considerado como un claro ejemplo de un tipo tradicional de asentamiento humano el cual es representativo de una cultura o especial interacción con el entorno, particularmente cuando dicha interacción puede ser vulnerable ante posibles impactos de irreversible cambio.
5 Zabala, S. (2009). Plan Especial de Manejo y Protección PEMP. Bogotá: Ministerio de Cultura. Sin publicar.
6 www,cambio.com.co/paiscambio/820
7 www.cormagdalena.com.co
8 www.csbcor.gov.co
9 http://www.regioncaribe.org/index.php?option=com_content&view=article&id=301:gran-salto-hacia-la-prosperidad-de-la-region&catid=5:noticias&Itemid=6
10 Proyecto Yuma Ministerio de Transporte.www.mintransporte.gov.co/PORTAL Servicios.

Gabriel Enrique Leal del Castillo

Arquitecto, egresado de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá; Master en Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente, del Instituto de Investigaciones Ecológicas, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Málaga, España; Magister en Planificación Urbana y Regional de la Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Interdisciplinarios -FEI-. Se desempeña como consultor en Arquitectura, Ordenamiento Territorial y Planificación Ambiental. Consultor en Certificación de Construcción Sostenible, sistema LEED del USGBC. En el sector público ha ocupado diversos cargos, ha sido docente de la Universidad INCCA y de la Universidad Piloto de Colombia. Actualmente se desempeña como docente de medio tiempo de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, donde es director del grupo de Investigación en Ecosistemas Antrópicos, es profesor de la Especialización en Construcción Sostenible de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y del Programa de Educación Continua en Arquitectura, Medio Ambiente y Construcción Sostenible de la Universidad Católica de Colombia y de la Universidad Antonio Nariño. Ha participado como conferencísta sobre temas de sostenibilidad den eventos nacionales e internacionales y es autor de dos libros sobre Ecourbanismo, coautor de dos libros sobre sostenibilidad ambiental y de artículos en revistas científicas indexadas a nivel nacional y latinoaméricano.

Andrés Gaviria Valenzuela

Arquitecto de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Magister en Ciencias Aplicadas (M.Sc.A) en Conservación del Medio Ambiente Construido de la Universidad de Montreal, Canadá.. Se ha desempeñado profesionalmente en el área de la conservación de la arquitectura y el urbanismo en organizaciones como la Fundación para la Conservación y la Restauración del Patrimonio Cultural Colombiano del Banco de La República y la Corporación Barrio La Candelaria (actual Instituto Distrital de Patrimonio Cultural) para la conservación del centro histórico de Bogotá. Director del Departamento de Estética, del Instituto de Investigaciones Estéticas, Decano Académico , Director de Proyecto Especial y Profesor en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la pontificia Universidad Javeriana. En los Estados Unidos de América igualmente trabaja como catedrático en el área de la preservación del patrimonio histórico en el College of Architecture and Landscape Architecture de la Universidad de Minnesota y en el School of the Art Institute of Chicago y luego en el Savannah College of Art and Design, Savannah, Georgia como profesor de tiempo completo. Catedratico en en el Programa de Diseño de Interiores en Lasalle Collage Internacional LCI/ Sede Colombia. Miembro de la Junta Directiva de Association for Preservation Technology Internacional (APTI) y portador de la distinción “Divisa de Honor Javeriana 2007-2008” impuesta por el Padre Rector en octubre de 2008.

Olga Pizano Mallarino

Arquitecta de la Universidad de los Andes. Se ha desempeñado en diversas áreas de investigación y docencia en la Pontificia Universidad Javeriana y en la Universidad de los Andes, así como en el Instituto Getty de Conservación de Los Ángeles (California). Ha llevado a cabo proyectos de consultoría relacionados con la conservación del patrimonio cultural, material e inmaterial. Fue directora del Museo Nacional de Colombia y de Patrimonio del Ministerio de Cultura, donde logró la inscripción del centro histórico de Santa Cruz de Mompox en la Lista del Patrimonio Mundial; delegada de Colombia ante organismos internacionales, como la Unesco y el Centro Internacional para la Conservación de los Bienes Culturales Iccrom, y presidenta del Comité del Patrimonio Mundial, en 1994. Ha participado como conferencista en foros y seminarios en Colombia y en el exterior, y ha publicado varios libros y artículos en revistas especializadas. Es miembro de la Asociación de Amigos del Museo Nacional de Colombia y del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Icomos.

RESULTADOS ESPERADOS Y ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

- Identificación y clasificación tipológica de los recursos del patrimonio cultural del territorio.
- Narrativa de las relaciones de las comunidades con el territorio.
- Valoración de los recursos del patrimonio cultural.
- Delimitación del ecosistema cultural momposino.
- Definición de criterios de intervención para la formulación de un plan de gestión del ecosistema cultural momposino.

REFERENCIAS

[1] Castillo Ruiz, J. (1997). El entorno de los bienes inmuebles de interés cultural. Universidad de Granada e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Granada, España.

[2] Carta de Cracovia 2000. Principios para la Conservación y Restauración del Patrimonio Construido. Conferencia Internacional sobre Conservación Cracovia 2000.

[3] http://www.juntadeandalucia.es/.../1136915666179_carta_cracovia2000.pdf

[4] Corradine Angulo, A. (1969). Mompox: arquitectura colonial. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Revista Escala.

[5] Declaración de Xi´an sobre la Conservación del entorno de las estructuras, sitios y áreas patrimoniales. (2005). Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Icomos.

[6] http://www.icomos.org

[7] Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial Anexo 3 (no.10) Unesco.

[8] http://whc.unesco.org/archive/opguide05-es.pdf

[9] Fals Borda, O. (2002). Mompox y Loba, Historia doble de la Costa 1. Universidad Nacional de Colombia y Banco de la República. Segunda edición. Bogotá: Carlos Valencia Editores.

[10] Galindo González, J y Sabaté Bel J. (2009). El valor estructurante del patrimonio en la transformación del territorio. Revista Apuntes Volumen 22 Número 1. Rutas y Paisajes Culturales. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

[11] Giovannoni, G. (1925). Questioni di archiettura nella storia e nella vita. Roma: Societa Editrice d'Arte Illustrata.

[12] González Varas, I. (1999). Conservación de bienes culturales. Teoría, historia, principios y normas. Manuales Arte Cátedra. Madrid: Ediciones Cátedra.

[13] Jokilehto, J. Feilden, B. M. Manual para el manejo de los sitios del patrimonio mundial cultural. Traducción al español: Olga Pizano. (1995). Bogotá: Colcultura.

[14] Ley 1185 de 2009 Por la cual se modifica y se adiciona la Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura) y se dictan otras disposiciones.

[15] http://www.mincultura.gov.co

[16] Low, S. M. (2001) Social Sustainability: People, History, and Values, pages 47-64. En "Managing Change: Sustainable Approaches to the Conservation of the Built Environment. 4th Annual US/ICOMOS International Symposium Organized by US/ICOMOS, the graduate Program in Historic Preservation of the university of Pennsylvania, and the Getty Conservation Institute. Filadelfia, Pensilvania.

[17] Low, S.M. 1987. A cultural landscapes mandate for action. CRM Bulletin 10 (1):30-33

[18] Luffiego García, M. y Rabadán Vergara, J.M. (2000). Historia y epistemología de las ciencias. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. Enseñanza de las ciencias. Madrid.

[19] Malthus, T. (1970). Primer Ensayo sobre la Población. Madrid: Alianza Editorial.

[20] Mill, J. (1848). Principles of Political Economy (Principios de economía política).

[21] Musso, Stefano. (1988) Questioni di storia e restauro dell'architettura alla citta. Florencia: Alinea.

[22] Naredo, J.M. (2006). Raíces económicas del deterioro ecológico y social, más allá de los dogmas. . Madrid: Siglo XXI de España Editores, S.A.

[23] Pizano, O. (2010) et al. Introducción. En: La gestión del patrimonio cultural Perspectivas de actuación desde la Academia. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

[24] Plazas, M. C. y Felchetti, A.M. (1986). La cultura del oro y el agua. Un proyecto de reconstrucción. Boletín Cultural y Bibliográfico. Número 6, Volumen XXIII. Bogotá: Banco de la República.

[25] www.lablaa.org.

[26] Technology, Sustainable Development and Imbalance. Congreso Internacional (1995). Universitat Politecnica de Catalunya. Tarrassa, Barcelona. Memorias.

[27] Téllez, G. (1994) Santa Cruz de Mompox. Guía ciudad histórica. Bogotá: Colcultura

[28] Téllez Castañeda, G. (1995). La arquitectura colonial de Santa Cruz de Mompox. Bogotá: El Ancora Editores.

[29] Thorsby, D. (1995). Culture, economics, and sustainability. Journal of Cultural Economics. 19;199-206.

[30] Thorsby, D. (1999). Cultural capital. Journal of Cultural Economics. 23:3-12.

[31] Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza UICN. (1980).Estrategia Mundial de la Conservación.

[32] US/ICOMOS, the Graduate Program in Historic Preservation of the University of Pennsylvania and the Getty Conservation Institute. (April 2001). Managing Change: Sustainable Approaches to the Conservation of the Built Environment. 4th Annual US/ICOMOS International Symposium. Philadelphia, Pennsylvania.

[33] www.neotropicos.org

[34] Zabala, S. (2009). Plan Especial de Manejo y Protección PEMP. Bogotá: Ministerio de Cultura. Sin publicar.

EL FUTURO DE LA ARQUITECTURA Y EL MANEJO DE SUS ENTORNOS.

DISEÑO URBANO, ARQUITECTURA Y GESTIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO.

Autor: Dra. Julieta Salgado Ordóñez[1].
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE ARQUITECTURA. México, D. F.
julietasalgado@gmail.com

ABSTRACT

El presente trabajo resalta la importancia del diseño y gestión del espacio público como base para la organización de la arquitectura y los espacios comunitarios en las ciudades. Se parte de la observación y estudios de investigación relativos a que el diseño urbano debe responder a la adaptación y utilización que hace el hombre del medio natural y social. Asimismo se plantea que la arquitectura y el diseño urbano sostenible no son solo ahorro de energía y se debe tener una visión que trascienda lo sectorial. Se proponen indicadores para el diseño y la gestión como son nuevos tamaños de sectores o unidades que faciliten ambos procesos y sean acordes con los requerimientos demográficos y culturales; diez elementos de diseño que son: identidad, confort, autenticidad, espacios planificados y significativos, únicos, con diseño artesanal, legibles, bien orientados y con diversidad. Asimismo se señalan resultados de diseño bioclimático del sector hotelero en México. Se presenta un ejemplo de actualización para la normatividad de las áreas de donación en espacios habitacionales.

El trabajo presentado responde a estudios de investigación documental, estudios de campo y trabajos finales de alumnos de Licenciatura en Arquitectura, así como encuestas con profesionales especializados. Los resultados atienden a conceptos para el conocimiento del espacio público, para su evaluación y gestión sostenible. Se concluye con una crítica constructiva sobre los espacios actuales en las ciudades y en la necesidad ineludible de replantear la parte estética de la ciudad.

El diseño y la gestión de espacios públicos tienen como reto proponer instrumentos acordes con los procesos de transición que trae consigo un mundo globalizado, sin olvidar nuestra herencia.

KEYWORDS

Diseño de espacios comunitarios, gestión sostenible y diseño bioclimático.

1 Doctora en Urbanismo por parte del Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Tel 56220739 julietasalgado@gmail.com

El Espacio Público, como parte de la Arquitectura, es Intocable, Intransferible e Insólito. Las Tres III.

Si el diseño urbano es el diseño de los espacios comunitarios, el espacio público es el elemento organizador. Su gestión debe ser prioritaria para paisajistas, arquitectos, urbanistas, desarrolladores, promotores, autoridades y la población.

1. CONCEPTOS:

1.1 DE LA ESENCIA DEL LUGAR. SÍMBOLOS.

De la arquitectura religiosa a la nueva arquitectura civil, despersonalizada y carente de valores. En la ciudad de México conviven la pirámide de Cuicuilco y la Torre de PEMEX. Esta realidad no ha sido entendida por los arquitectos de nuestra ciudad ni por las tendencias arquitectónicas actuales globales. Existe una monotonía de estilo y de expresiones urbanas. Tampoco hay una lectura homogénea en su paisaje. Su imagen es más producto del azar que de la voluntad del diseño arquitectónico y por la planificada.

La ciudad contemporánea es caracterizada por la irrupción del modernismo arquitectónico, homogeneizador y poco respetuoso de los estilos precedentes. Son las torres vidriadas al estilo Mies Van der Rohe. Nuestra arquitectura y el diseño urbano, han puesto los ojos en el afuera, en lo inmediato, en la moda, en la "modernidad" a toda costa y ha olvidado el contexto, las raíces, la historia.

Hay alturas, materiales y efectos reflejantes, pero no hay identidad. La arquitectura y el diseño urbano contemporáneos no expresan valores históricos. Hay entonces carencia de valores, inexpresividad de ideas culturales propias. De aquí la importancia de lograr un buen diseño urbano, mediante el espacio público, obligado a dar signos, elementos de distinción y de identificación.

¿Quiénes son los agentes de la cultura urbana?, los constructores, los legisladores, los que otorgan permisos, los urbanistas, los restauradores, los periodistas especializados, los críticos de arte, los historiadores, y antropólogos de la ciudad, los sociólogos, etc. Por eso, para un buen diseño de espacios públicos es necesario contar con personal interdisciplinario que sepan de la historia de las ciudades, de la cultura de la gente y de sus deseos colectivos manifestados a lo largo de su historia.

1.2 PAISAJE URBANO.

El paisaje urbano es el espacio donde se verifican nuestras actividades ciudadanas. Entendiendo el paisaje como el ambiente visual que nos rodea el hombre ha venido conformando lo que se llama paisaje cultural desligándose de la naturaleza y estrechando sus relaciones sociales.

El paisaje urbano muestra su sentido social y cultural de una manera visual y es la expresión física de la historia de una población, sus características contemporáneas y la dinámica con que la sociedad vive su ambiente. El proceso de transformación del paisaje urbano es constante y puede ser controlado cuando es resultado de un proceso consciente.

La percepción del entorno puede tener diferentes escalas individuales o comunes a los distintos grupos sociales, como sucede en la definición de límites, centros, cercanía, lejanía, etc. El hombre individual, tiene una conciencia de los significados de los elementos del entorno llamados datos informativos.

El paisaje en su conjunto puede ser interpretado como una fuente de informaciones que permite, por un lado, facilitar la utilización del espacio y, por otro, permitir la comunicación social por medio de la manifestación de ideas.

Por ejemplo, una traza urbana reticular permite leer y entender la estructura de la ciudad con facilidad; la torre de una iglesia indicaba la localización de su centro o las puertas en ciudades amuralladas formaban el límite ciudad campo. Pero además una traza urbana regular podía significar la racionalidad de su diseño.

Los cambios del espacio urbano que se fueron generando a raíz de la revolución industrial, en el siglo XIX, rebasaron la capacidad de los usuarios para adaptarse a los nuevos entornos. Antes las ciudades tenían una estructura bastante clara, por su escala y forma. La ciudad como conjunto reunía de una manera armónica los hechos singulares manteniendo la llamada escala humana.

Las ciudades modernas al crecer en tamaño y densidad, han sobrepasado los rasgos formales y las proporciones tradicionales con la pérdida de escala, por lo que surgen nuevas disciplinas, como el diseño urbano y la arquitectura del paisaje que han permitido el resurgimiento del interés por la estética del entorno. Siguiendo este camino de la creatividad estética, tal vez se pueda esperar un acercamiento al reencuentro de la escala humana.

Espacio público y espacio personal. El espacio personal es la zona alrededor del individuo y existen cuatro zonas que regulan este espacio. La distancia íntima, la distancia personal, la distancia social y la distancia pública.

2. ELEMENTOS DE DISEÑO PARA EL ESPACIO PÚBLICO.

El diseño urbano está integrado por diversos elementos físico espaciales que deben estar estructurados para que transmitan al observador una visión legible, y con significado. Está compuesto por varios elementos dentro del contexto urbano y debe responder al menos a cuatro elementos de la estructura urbana.

2.1 Estructura visual y riqueza perceptiva. Percibir el espacio público es crear una estructura mental organizada. Son las decisiones acerca de la apariencia y se tendrán en cuenta características físicas como diferenciación, continuidad, permeabilidad, variedad, versatilidad e imagen apropiada así como personalización. Los elementos anteriores explican cómo puede entenderse el espacio, así como la trama de las relaciones entre usos y las edificaciones.

2.2 Contraste. Es el modo de relacionar las partes. Si se hace por secuencia de aproximación se perciben diferentes características del entorno hasta llegar al detalle. La continuidad de los espacios exteriores debe estar bien articulada para lograr claridad y ordenación espacial.

2.3 Jerarquía. Relacionar los espacios por su predominancia.

2.4 Congruencia. Implica ser congruente con el uso actual del suelo y su entorno. Las actividades, la organización del sitio y la forma deben funcionar juntos. Entendiendo que el espacio público tiene dos dominios, el público y el privado, es decir las calles, las plazas, los espacios públicos y los lotes edificables. La delimitación de uno de ellos comporta la delimitación de la otra y su interrelación lleva al diseño correcto de la ordenación urbana. ¿Cómo interactúan?

Ordenación en la edificación. Puede ser por alineaciones de calle, es decir alineación, profundidad, altura, etc. Por edificación dentro del lote, es decir tamaño del lote, ocupación, volumen edificable, distancias de los linderos y por volumetría, es decir por las características geométricas del volumen.

Los espacios públicos además de que permiten la circulación de un punto a otro de la ciudad, también sirven de comunicación entre la población y permiten o dan lugar a la lectura o percepción de la ciudad.

Los espacios públicos desempeñan cuatro funciones, establecer comunicación directa entre el espacio urbano y el territorio que lo rodea, contribuye a establecer canales de comunicación intraurbana y es la referencia al parcelamiento así como focaliza y articula el tejido urbano.

Entre los elementos que componen la estructura urbana y el diseño urbano, se pueden mencionar las calles y

sus aceras, la avenida, las vías primarias, los paseos peatonales, la vía parque o recorrido por espacios jardinados, la plaza, el parque urbano y la calle para peatones, además de los espacios que la propiedad privada ceda al espacio público y los equipamientos.

Los equipamientos están al servicio de la población y son las escuelas, los hospitales, las áreas de deporte, los museos, etc. Los equipamientos, dado que tienen diferentes significados deben localizarse de acuerdo a su significado: edificios públicos representativos en lugares visibles y enmarcados con espacios públicos, las escuelas relacionadas con las áreas habitacionales y los parques y los equipamientos de gran extensión o de uso esporádico en lugares en los que no produzcan vacíos que rompan los nexos entre la estructura urbana.

CONCLUSIONES

Entonces las ciudades se diferencian por las cualidades que permitan formar imágenes ambientales legibles y el diseño urbano es uno de sus componentes. Los principios de los espacios públicos son:

- Autenticidad. Es decir debe proporcionar imágenes de certeza, de seguridad y de verdadero. Real y positivo.
- Identidad. Los espacios deben tener filiación con su entorno, es decir, equivalencia, e igualdad con el contexto urbano. Ejemplo Ciudad Universitaria.
- Espacios planificados. Es decir espacios proyectados donde la idea de imaginar, de idear y de trazar sea prioritario. Central Park.
- Espacios donde se vea el cielo, es decir espacios abiertos infinitos. Ejemplo Monte Albán
- Diseño artesanal, en donde en su hechura participe la creatividad o sea los artífices populares.
- Espacios únicos, es decir espacios reconocibles por todos y que por su importancia sean singulares y extraordinarios. como kairuan en Túnez o la plaza de San Marcos en Venecia.
- Espacios que propicien la convivencia, es decir el cohabitar.
- Espacios diseñados de acuerdo a la escala del lugar.
- Espacios con buenos materiales, es decir los materiales adecuados al sitio.
- Espacios que cumplan con los requisitos múltiples de habitabilidad.
- Espacios de acuerdo a su localización y emplazamiento
- Tipos de espacios según su función.
- Espacios con adecuación al clima.

REFERENCIAS

[1] Archivo del Banco Mundial (2000), Marcelo M. Giugale, Oliver Lafourcarde y (eds), México a Cromprehensive Development Agenda for the New Era, Washington, D.C., 20433, U.S.A. The World Bank, D.C.

[2] BANOBRAS, INAP (1997), Manuales de Administración y

[3] Organización Municipal, Hacienda Pública Municipal, México.

[4] Choay Françoise(1980), L`Urbanisme, Utopies et realités, Editions du seuil.

[5] Especialización en Vivienda, Apuntes del Seminario de Vivienda en México, 2006, UNAM.

[6] Salgado O, Julieta, Financiamiento Gestión y Producción de Vivienda bajo el análisis comparativo de la producción social y la producción inmobiliaria, Tesis Doctoral, Fundación ICA, 2005.

[M]ANZANA DE CONCENTRACION

HIBRIDACIÓN MÚLTIPLE EN LA CIUDAD FRAGMENTARIA V 2.0

EDUARDO ALFONSO PARRA CHAVARRO
matrioshka@ymail.com
Móvil: 3102672451 / Fijo: 4837897
Avenida Calle 22 No. 43 A - 52
Bogotá D.C., COLOMBIA

RESUMEN
Es un ejercicio crítico acerca del crecimiento urbano expansivo de la ciudadcontemporánea cuyo resultado global dificulta la optimización de sistemas de transporte colectivo, aumenta los costos de construcción de la ciudad, magnifica la fractura social en el territorio e intensifica la emergencia ambiental que causan los gases de vehículos al efectuar desplazamientos prolongados por la ciudad. El proyecto híbrido responde a estos problemas con mayor densidad de población y diversidad tipológica en vivienda como reflejo de la diversidad social, mayor presencia y riqueza de programa urbano para dotarlo de carácter metropolitano y mejores consideraciones medioambientales que promuevan el uso racional de las energías.

PALABRAS CLAVE
Ciudad contemporánea, Crecimiento urbano, Sostenibilidad, Complejidad, Hábitat.

ABSTRACT
It is a critical exercise about the sprawl urban growth of the contemporary city whose global outcome prevents the optimization of collective transport systems, increases the city building costs, magnifies the social fracture in the territory and intensifies the environmental emergency caused by the gases of vehicles that carry out extended journeys throughout the city. The hybrid project responds to these problems with more population density and housing typological diversity as a reflection of social diversity; more presence of “urban program” to endow it with metropolitan character and better environmental considerations that promote the rational use of the energies.

KEYWORDS
Contemporary City, Urban Development, Sustainability, Complexity, Habitat.

CRECIMIENTO URBANO INSOSTENIBLE:
Las metrópolis se convertirán en el mayor evento de concentración humana en la historia y las dimensiones colosales que han alcanzado determinan que su evolución sea cada vez más inviable en un contexto global que demanda la necesidad de un manejo racional y adecuado de las energías, un desarrollo sostenible que permita crecer a la ciudad en calidad sobre lo construido y de la eliminación de los conflictos que generan las diferencias sociales que se traducen en la configuración física de la ciudad. El deterioro ambiental y social del ecosistema urbano es resultado de la sociedad de consumo capitalista que exige una producción excesiva e incesante de bienes de consumo que demandan una explotación galopante de recursos humanos y naturales; esta “explotación en serie” solo considera al medio ambiente como una fuente de recursos a la que no se debe retribuir nada a cambio y a los individuos, un medio para perpetuar la frágil estabilidad de los sistemas económicos.

Se hace necesario planificar la ciudad de manera que el impacto ambiental y social de su crecimiento esté en intercambio recíproco con el medio del que se obtienen aquellas materias primas que posibilitan la vida en la ciudad, y que albergue el equilibrio social de una sociedad más justa sin que esto conlleve la eliminación de la diversidad cultural; Todos estos aspectos establecen un punto de inflexión necesario para cuestionarnos sobre el porvenir de la más grande creación colectiva de la humanidad.

Las ciudades que se dispersaron como una “mancha de aceite” que corroe el territorio circundante adolecen de graves problemas que crean una imagen llana y desoladora; la fractura social de la ciudad contemporánea que se evidencia en los fragmentos urbanos caracterizados por el poder adquisitivo de sus habitantes es producto de las relaciones económicas que determinan los lugares de residencia y trabajo; el exagerado consumo energético que requiere cada vez más combustible para cubrir la demanda del parque automotor que fluye por prolongados itinerarios está asfixiando al ecosistema urbano en una atmósfera oscura de gases produciendo una emergencia ambiental a causa de la contaminación; la expansión dispersa de la ciudad dificulta la optimización de sistemas de transporte colectivo y promueve el uso del vehículo particular, de la misma manera que por la baja densidad de ocupación de algunas zonas periféricas se aumentan los costos de la construcción de infraestructuras y servicios públicos. En síntesis, el tipo de crecimiento disperso es insostenible desde los enfoques social, económico y ambiental.

METODOLOGÍA:
Mediante un desarrollo teórico que reconoce el nivel de complejidad de la contemporaneidad, se construye una indagación que contempla la búsqueda de referentes

de proyectos arquitectónicos y de "anomalías" urbanas referidas a lugares paradigmáticos y singulares que están inmersos en el tejido de las ciudades alrededor del orbe; la indagación propone un marco teórico que permite identificar los aspectos negativos de la ciudad contemporánea y sus efectos en la sociedad global. Así mismo, el repertorio de proyectos y escenarios es utilizado como fuente de ideas para plantear su repercusión en un proyecto arquitectónico puntual que adquiere relevancia al ser producto de una reflexión sobre un "estado de las cosas" en la ciudad, es decir, sobre el escenario presente. La "*[M] anzana de Concentración*" es una actuación local producto de un marco teórico que dimensiona de manera global los condicionantes urbanos. La identificación de los aspectos negativos se presenta como una manera de acercarse a unas arquitecturas híbridas basadas en la ciudad fragmentaria, contradictoria y pensada en su totalidad como matriz de relación a nivel metropolitano. El estudio de la ciudad contemporánea deviene así en el mejor "caldo de cultivo" para plantear su contraparte proyectual, el híbrido; un organismo "perdurable" gracias a su diversidad morfológica y programática que lo acondiciona mejor para los deseos cambiantes de sus habitantes. En el proyecto mismo la hibridación de programas de índole diversa está referida a la amalgama de contradicciones propia de la ciudad contemporánea; vivienda de carácter privado y escala arquitectónica, ubicada junto a usos metropolitanos de carácter público y escala urbana. Se construye así un escenario que pretende explotar para beneficio del proyecto la contradicción propia del mundo contemporáneo que encuentra en la ciudad, el mejor teatro para ser escenificado. El escenario impone el reconocimiento de las condiciones que hacen de la ciudad contemporánea algo insostenible y permite la formulación del proyecto sobre la base de que éste responda de manera opuesta a estas condiciones, sin llegar a convertirse en su extremo contrario: si la ciudad crece en horizontal sin límites claros, la manzana crece en vertical hasta el punto de definición; si la ciudad es formalmente fragmentaria, la manzana es un aglomerado de sus partes más significativas; si la ciudad alberga una fractura social, en la manzana se propende por la convivencia de la mayor diversidad social posible; si la ciudad se adapta de forma parcial y torpe al cambio, la manzana promueve sus modificaciones internas ulteriores en armonía y su perpetua actualización; si en la ciudad se presenta un alto grado de derroche energético y contaminación, la manzana hace de la sostenibilidad su principal valor agregado.

FORMULACIÓN:

Frente a los problemas de la ciudad dispersa y de la sociedad de libre mercado, se propone desarrollar un ejercicio crítico de la sociedad urbana actual que ve su repercusión final en un proyecto que hace de la arquitectura una herramienta activa útil al servicio de la sociedad. El proyecto arquitectónico es una aproximación "ideal" de lo que constituye la célula básica que configura la ciudad y se define como un ejercicio que no pretende responder a las normativas urbanísticas del ningún lugar ya que dicha normatividad es siempre aventajada por las necesidades cambiantes de la ciudad. Se plantea un modelo de manzana con mayor concentración en términos de densidad de ocupación, de diversidad tipológica de viviendas que respondan a la diversidad de individuos que compone la sociedad actual, y mayor presencia de usos y actividades. En síntesis, mayor densidad, cohesión y diversidad social, desenvolviéndose en medio de mayor programa urbano, con el objetivo de crear las condiciones suficientes de concentración en torno a actividades que estimulen la construcción del espacio público como lugar principal de encuentro y vida social.

LOCALIZACIÓN:

El conglomerado de ciudades a nivel mundial, ha emprendido una tendencia de recuperación del sector central resultado de un conjunto de problemas sectoriales. La alternativa de carácter "utópico", aquella que presenta una concentración excelsa de usos y actividades se localiza simbólicamente en el centro. Existen varios aspectos que hacen del centro de cualquier ciudad una localización apropiada para este proyecto; suelen presentar la mejor dotación de equipamientos culturales y servicios ambientados por los atractivos del casco histórico, junto con una riqueza en dinámicas económicas, sociales y culturales propias del corazón de una gran ciudad. Se propone otra alternativa para intervenir la realidad reconociendo las especificidades de cada retazo constitutivo de la "pangea" urbana, concibiendo el proyecto como "catalizador" que procede de manera focalizada al estar "cargado" de un programa específico que está encaminado a solventar las necesidades del sector previamente identificado, y que presenta una estructura genérica universal (bloques + corazón + basamento) que, sin embargo, permite configuraciones programáticas variables en el tiempo.

PRODUCTO PROYECTUAL:

El programa híbrido es materializado en una torre que sobresale de la tierra como un cubo dentro del que se inscriben dos bloques dedicados a diversas soluciones de vivienda, orientados para el aprovechamiento de la luz solar, y conectados por vigas habitables suspendidas que albergan servicios colectivos. Entre los dos bloques, un pliegue verde orientado en dirección del sol, como una planta que lo precisa, se constituye en el principal espacio de interacción social y como coronación se localiza una superficie verde donde se instalan generadores eólicos y celdas solares para alimentar de energía al híbrido. Parte del proyecto esta soterrado con varios pisos de profundidad destinados a estacionamientos y equipamientos recreativos articulados por una cancha múltiple central. La operación de soterrar

parte del programa representa la condición primordial de la ciudad contemporánea a escala global: la comprensión multidimensional física e inmaterial del acontecimiento urbano, que se caracteriza por una multiplicidad de escenarios, sensaciones y percepciones que coexisten al mismo tiempo en el mismo lugar. El comercio es un contingente de relaciones públicas que se presentan tanto en la periferia definida por las galerías comerciales como en el corazón del proyecto. El comercio a nivel de calle permite la interacción social y la definición del espacio público. Bajo el pliegue, que ha sido una incisión producida en el territorio, se inserta un edificio de carácter público y metropolitano. Las circulaciones y los recorridos son espacios polivalentes que se reinterpretan según la necesidad presente en el momento; los pasillos de acceso a cada vivienda pueden ser espacios de permanencia, como palcos volcados hacia el espacio interior inclinado, que se diseñan como espacios públicos en vertical con mobiliario propio del espacio público de la calle.

Finalmente, el hibrido funcionará como lo hace cualquier tipo de sistema dinámico, es decir, se adaptará modificando sus entrañas con el paso del tiempo para responder así a sus propias necesidades y a las tensiones exógenas impuestas por el devenir urbano; La "unidad urbana" que actúa como un replicante de la ciudad a menor escala, consiste en una agrupación de elementos dispuestos en una zonificación espacial determinada, en donde cada una de estas partes cambia y se modifica dentro de sus propios límites en armonía con sus propios requerimientos y aquellos de la totalidad; así, si existe una alteración en la demografía de la unidad o de la totalidad, las viviendas deberán reflejar dicha realidad poblacional modificando la configuración obsoleta para ser actualizada respondiendo a las realidades de núcleos familiares diversos como familias numerosas, parejas jóvenes y mayores sin hijos, solteros, ancianos o parejas de la tercera edad, profesionales, estudiantes, discapacitados y población vulnerable. Asimismo, lo hacen los sectores destinados a otras funciones dependiendo de las fluctuaciones en los usos de la ciudad, es decir, más o menos oficinas o comercio, aprovechando la estructura genérica sobre la que se ha planteado la zonificación; la propuesta es un organismo dinámico que contempla las múltiples modificaciones ulteriores que en sus entrañas puedan presentarse. Por tanto, y como acotación final, el proyecto no solo es una propuesta espacial sino que también adhiere a él, la pretensión de generar nuevas formas de relación social al interior de sí . . . una nueva idea de sociedad.

PROCESOS:

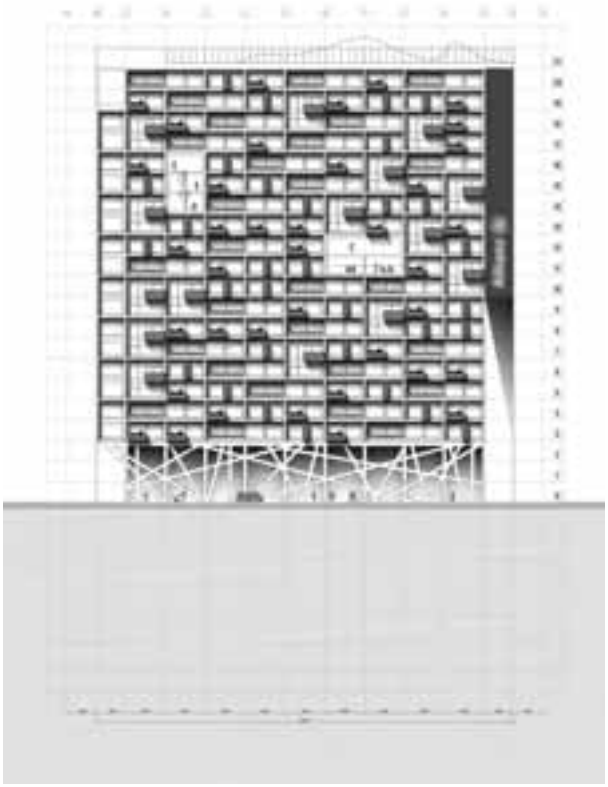
Estas imágenes evidencian los procesos de consolidación del proyecto arquitectónico a través de operaciones sobre elementos tipológicos convencionales, como la manzana y el bloque, con la intención de reconfigurar sus espacialidades para dotarlos de un nuevo sentido acorde con el interrogante planteado de cuáles deben ser aquellas calidades habitacionales de una manzana que sea capaz de responder a los desafíos actuales de la ciudad y la sociedad que en ella vive.

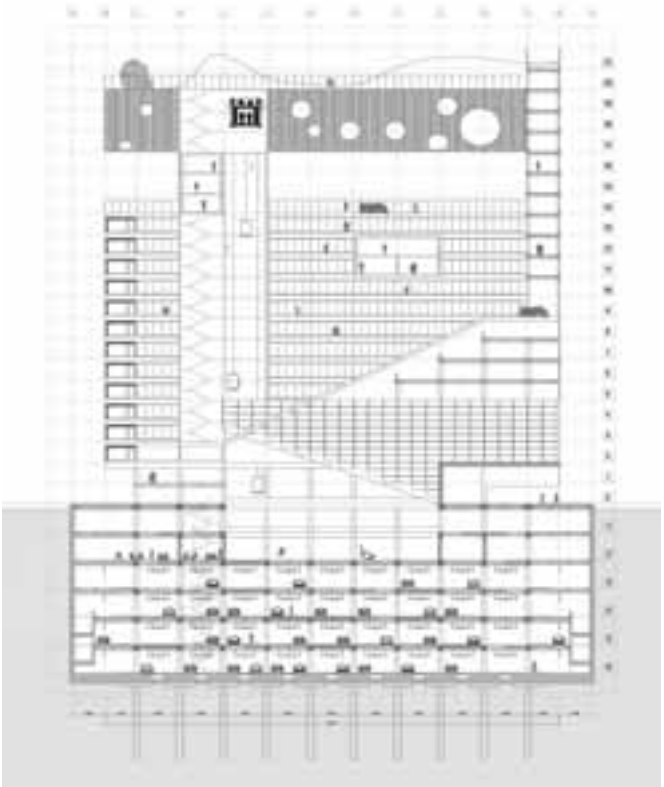
CONCLUSIONES

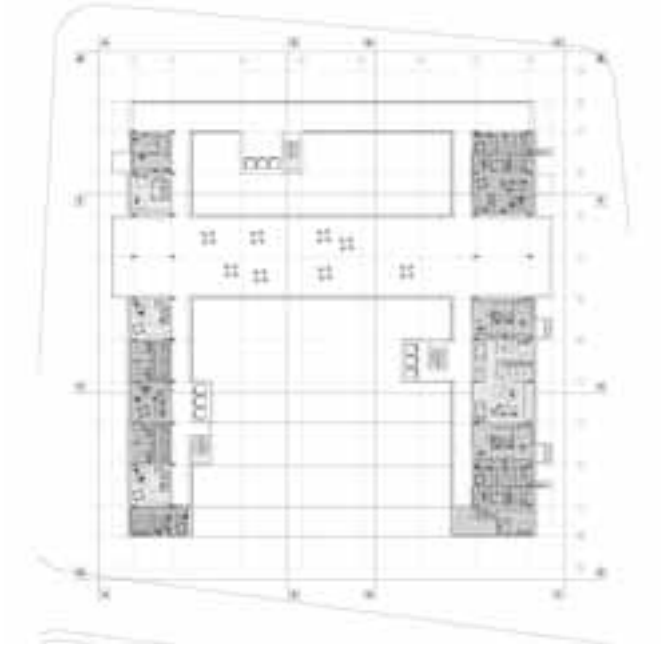
La ambición nuclear de este proyecto es la de señalar nuevos lineamientos para el crecimiento urbano de la ciudad contemporánea indistintamente de su localización en el orbe, bajo la premisa fundamental de que el desarrollo expansivo ha llegado inexorablemente a su conclusión. Pero además de indicar la pauta "ideal" para el desarrollo futuro de la ciudad, también pretende constituirse en instrumento "real" y posible para intervenir la realidad inmediata que requiere con urgencia métodos inéditos de intervención. El resultado "natural" que determina el análisis integral de la compleja urdimbre urbana que representa la experiencia multidimensional de un escenario fracturado, es aquella de proponer soluciones "universales".

Sin embargo, no es un prontuario "completo" y terminado puesto que al reconocer la "multiplicidad fragmentaria" que se explaya sobre el escenario que nos ofrece la ciudad contemporánea, es consecuente contemplar la naturaleza "esquizoide" o divergente de la propuesta, puesto que para poder intervenir eficazmente sobre cada fragmento habrá de "desdoblarse" manteniendo su "integridad" y así actuar conforme a las características de cada uno, con la pretensión última de poner en armonía aquellas partes que se hallan disgregadas y apaciguar sus diferencias. Es una propuesta que se yergue indiferente de la norma urbana actual o cualquier otra estructura de planeamiento que pretenda reforzar el crecimiento urbano bajo las pautas de la burocratización del estado y la especulación de los privados.

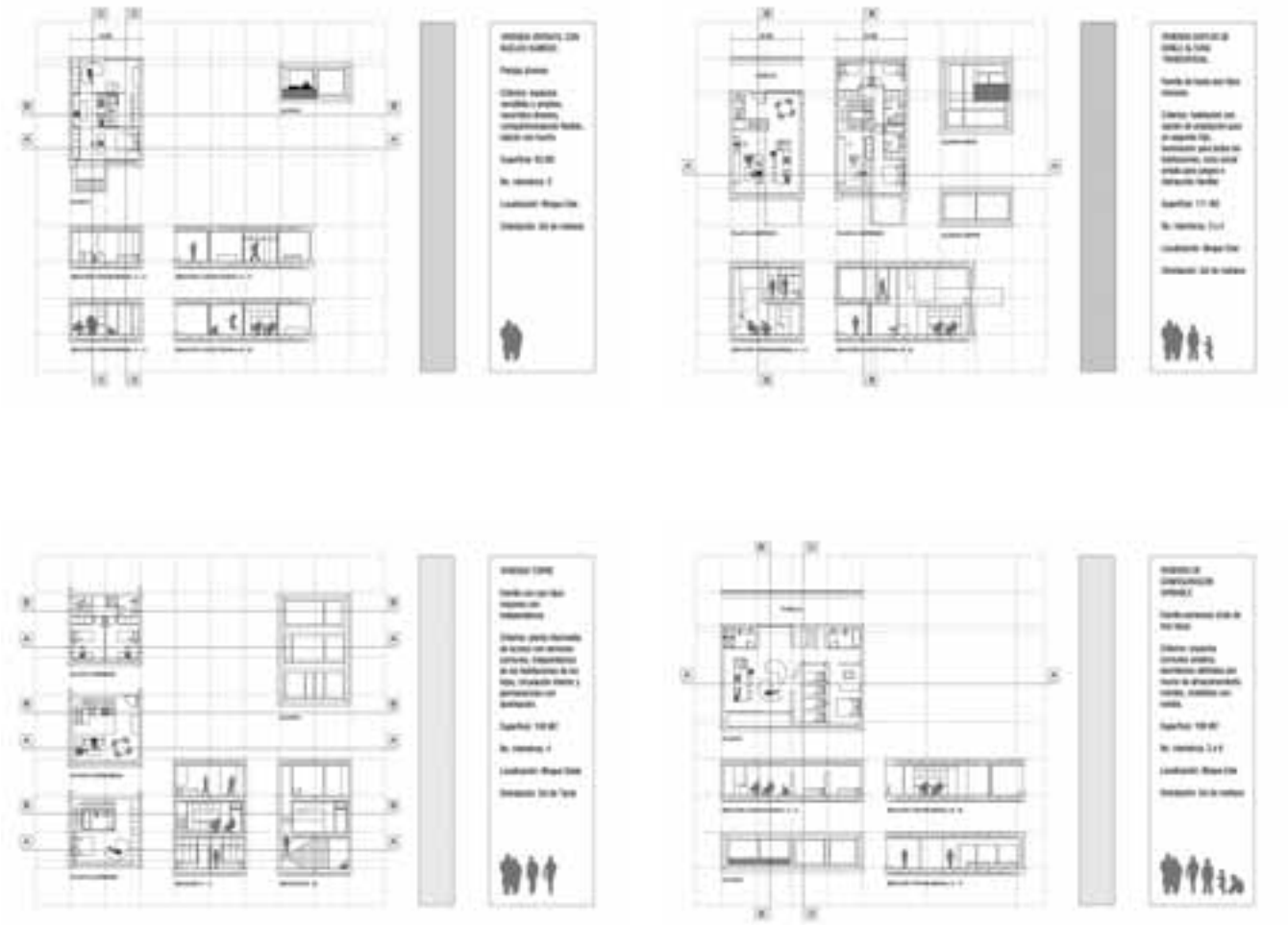
Consecuente con esta exposición, la propuesta no podrá implementarse a menos que estemos dispuestos a concertar un acuerdo en torno a ella, aclarando que la misma es un "horizonte", una hoja de ruta para la ciudad, y deberá ser enriquecida por las múltiples "interpretaciones" que de ella se hagan en cada uno de aquellos lugares que la acojan, puesto que también para ello fue concebida; para permitir abundantes versiones y amalgamas que respondan a la dimensión local de su potencial materialización sobre la existencia de un "acuerdo general" (estructura genérica) y así devenir sustancia ubicua. Finalmente, ante el advenimiento de una crisis económica mundial recrudecida por la fragilidad del estado y que continuará sacudiendo paradigmas, cito a Martin Buber, pues considero que el proyecto que presento ante ustedes ". . . es la visión de lo justo, en un tiempo perfecto . . ."







DENSIFICACIÓN
MANZANA URBANA HIPOTÉTICA
ABSTRACCIÓN PLANIMÉTRICA
ESPACIO ABIERTO PRIVADO
ESPACIO ABIERTO PUBLICO
ROTACIÓN VERTICAL
DENSIDAD + CALIDAD + INTENSIDAD
FRICCIÓN ENTRE PROGRAMAS
TEJIDO DENSO DE TIPOLOGÍAS
POBLACIÓN
USOS COMPLEMENTARIOS
MEDIO AMBIENTE
URBANIDAD
PROXIMIDAD DE PROGRAMA DIVERSO
ESPACIOS MULTIFUNCIONALES
FLUJOS DE INTERCAMBIO



RECONOCIMIENTOS

Ganador del concurso MEJORES TRABAJOS DE GRADO – VERSIÓN XVII

Perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

BIBLIOGRAFÍA

[1] GARCIA, Carlos (2004). Ciudad Hojaldre: Visiones Urbanas del siglo XXI. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

[2] ORTIZ, Renato (2000) Modernidad y Espacio, Benjamin en Paris. Buenos Aires: Editorial Norma.

[3] KOOLHAAS, Rem (1994). Delirious New York: A Retroactive Manifesto for Manhattan. New York: The Monacelli Press.

[4] KOOLHAAS, Rem (1995). S, M, L, XL. New York: The Monacelli Press.

[5] KOOLHAAS, Rem (2001). Mutations. Barcelona: Actar.

[6] ROWE, Collin (1983). Collage City. Cambridge: The MIT Press.

URGENCIA AMBIENTAL SIN RENUNCIAS

Mtro. José Luis Gutiérrez Brezmes
Departamento de Arquitectura. Universidad Iberoamericana Ciudad de México
Prol. Paseo de la Reforma 880. Lomas de Sta. Fe, México D.F. CP 01219
jose.gutierrez@uia.mx

ABSTRACT

Nuestro planeta está calentándose y presenciamos un nuevo orden climático. Cambios que abordamos con sentido de urgencia y son abundantes las propuestas de solución que reconocen la necesidad de adoptar un nuevo paradigma. Sin embargo, nadie garantiza que ese futuro y nuevos estilos de vida incluyan y estén pensados para todos, siquiera que nos guste vivir en ellos. Lo urgente ha hecho a un lado lo importante y en el diseño de los nuevos modelos de arquitectura y urbanismo, los aspectos técnicos han relegado la persecución de valores sociales como la equidad y la satisfacción de necesidades humanas como la belleza.

Algunas de las herramientas influyentes en la creación de los nuevos modelos arquitectónicos y urbanos son los sistemas de evaluación y certificación de la sostenibilidad, y entre ellos el más conocido y reconocido es el sistema LEED (Leadership in Energy & Environmental Design). Sin negar sus aciertos, en sus omisiones está lo cuestionable al dejar de lado aspectos esencialmente humanos.

La excepción entre los sistemas de evaluación de la sostenibilidad se encuentra en el LBCH2.0 (Living Building Challenge 2.0), desarrollado por el ILBI (International Living Building Institute), menos difundido y más exigente que LEED, incluye a la par de las consideraciones sobre el consumo y origen de la energía, aprovechamiento del agua y ocupación responsable del terreno, a la "equidad" entendida como un espíritu de comunidad que debe ofrecer un digno acceso a todos y en especial a las personas con discapacidad y también a la "belleza" como medio de motivación para preservar el entorno.

Por ello en el Departamento de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, encontramos en el ILBI un vínculo estratégico coincidente con nuestro Ideario humanista donde los telones de fondo son la sostenibilidad y la accesibilidad.

Lo no accesible tampoco es sostenible.

KEYWORDS

Equidad, accesibilidad, sostenibilidad.

LA URGENCIA Y LO IRRENUNCIABLE:

Recuerdo los tiempos en que el verde tan solo era un color, y a lo mucho, el calificativo de fruta sin madurar y de hombres añosos que se resistían a envejecer con dignidad. Mucho han cambiado las cosas y hoy el verde se ha convertido en el sustantivo del movimiento por un futuro sostenible. Movimiento verde no exento de estridencias y hasta puesto de moda, con el correspondiente riesgo de la frivolidad pasajera.

Verde o no verde, no hace falta ser parte de la comunidad científica para aceptar que nuestro planeta se está calentando y hemos comenzado a vivir las consecuencias de un clima cada vez más extremo e impredecible atestiguando la devastación de grandes áreas naturales, con el inevitable deterioro de nuestras condiciones de vida.

Cambios y deterioro que abordamos con sentido de urgencia y no son pocas las propuestas de solución que reconocen la necesidad de adoptar un nuevo estilo de vida sustentado en menores consumos de energía, producción de energía limpia, en un manejo responsable del agua y en general de todos los recursos naturales para poder asegurarnos la simple existencia de un futuro.

Sin embargo, nadie nos garantiza que ese futuro y nuevo estilo de vida sean para todos, siquiera que nos guste vivir en ellos y bajo sus condiciones.

Lo abrumadoramente urgente ha hecho a un lado lo importante, y en la construcción del nuevo paradigma, los aspectos técnicos han relegado la persecución

de valores sociales como la equidad y la satisfacción de necesidades esencialmente humanas como la belleza, tan solo por mencionar alguna.

Es tiempo de reflexionar en las renuncias que podemos permitirnos y la inclusión no debiera ser una de ellas.

El reto consiste en un futuro donde todos podamos vivir sin importar condición o características físicas individuales abarcando a las personas con discapacidad (pcd) o de lo contrario, se desvirtúa la esencia del discurso de la sostenibilidad y se aproxima peligrosamente a las tristemente célebres ideologías de la supremacía en las que todo es en beneficio de los más aptos o de algunos privilegiados.

Vaya guerreros verdes defensores de la biodiversidad que resultaríamos, si preocupados por preservar a otras especies dejáramos a un lado a una buena parte de los integrantes de la propia. Tan cierto es que hay especies en peligro de extinción, como que algunos grupos humanos son vulnerables y están en riesgo por exclusión. El objetivo debiera ser preservar los hábitats pero sin dejar en el camino a nadie.

En las definiciones modernas de "personas con discapacidad" se acepta el hecho de que la discapacidad puede ser agravada por la sociedad. Nuestro comportamiento se puede convertir en un obstáculo para la integración social de las personas con discapacidad, como claramente también una arquitectura y entornos urbanos inaccesibles, para quien como ejemplo, requiere de transitar sobre una silla de ruedas o prescindiendo del sentido de la vista.

No debemos renunciar a la equidad ni a la inclusión.

2. LOS NUEVOS MODELOS Y SUS OMISIONES:

Los tiempos no están ya para seguir jugando al Hamlet con los "verde o no verde", "sostenibilidad o no sostenibilidad". El quebranto ambiental nos está obligando a abandonar poco a poco los modelos de ciudad sostenidos en el consumo irrestricto de recursos, la generación de grandes volúmenes de residuos y los largos desplazamientos. Algo similar ocurre con la operación de nuestras edificaciones, cada vez más alejadas de la lógica natural y auténticos monumentos a lo posible sin preguntarnos si lo posible es lo conveniente o lo deseable.

El urbanismo y la arquitectura de la dependencia y el alegre despilfarro son ya inviables y con ellos nuestro actual y aparentemente confortable estilo urbano, pero estamos abandonando nuestros modelos de vida sin tener a mano sustitutos confiables o creíbles. Como sociedad estamos en riesgo, pero también es cierto que se nos presenta una oportunidad inédita que también nos obliga. Oportunidad de contribuir activamente en la construcción de un nuevo modelo, justo y equitativo, y si vale la expresión, más humano en todos los sentidos.

Oportunidad y obligación para las instituciones de enseñanza de la arquitectura, de formar a los arquitectos del mañana con capacidades a la altura del reto de los nuevos paradigmas y el dominio de cuanta herramienta pueda ser utilizada.

Hoy por hoy, algunas de las herramientas más influyentes en la creación de los nuevos modelos arquitectónicos y urbanos, son los sistemas de evaluación y certificación de la sostenibilidad, cada uno con su propia agenda, fuerzas y debilidades y entre ellos, tal vez el más conocido y reconocido en todo el mundo, es el sistema "Leadership in Energy & Environmental Design" (LEED), desarrollado desde 1998 y actualmente auspiciado por el U.S. Green Building Council.

Sin pretender negar las virtudes del sistema LEED, en sus omisiones está lo cuestionable.

LEED se concentra en menores consumos energéticos y de agua y en su reutilización, promueve una ocupación responsable del suelo con bajo impacto en los ecosistemas, procura la disminución de la polución para obtener ambientes sanos, sin embargo deja de lado muchos aspectos esencialmente humanos. Las dudas que quedan son si el "futuro LEED" es realmente para todos y si es un futuro donde podamos satisfacer todas nuestras necesidades.

La excepción entre los sistemas de evaluación de la sostenibilidad se encuentra en el desarrollado por el "International Living Building Institute" (ILBI). Menos difundido y mucho más exigente que el LEED, el "Living Building Challenge 2.0" (LBCH 2.0) (1), se distingue por incluir a la "equidad" y "belleza" a la par de consideraciones sobre el adecuado emplazamiento, auto producción de energía con consumos racionales, reutilización del agua, manejo de residuos y manejo de materiales sanos en cuya producción no se haya deteriorado el ambiente.

En el ILBI, la belleza es procurada como el medio de motivación para preservar el entorno enriqueciendo al mismo tiempo el espíritu y la equidad es entendida como un espíritu de comunidad que ofrezca un digno acceso a todos, sin importar las características físicas individuales incluyendo a las personas con discapacidad.

Tan solo el concepto de equidad invita a múltiples reflexiones por su inherente complejidad y vínculo con temas como la justicia social o el derecho a la naturaleza aunque, por limitación de espacio, en este escrito me concentro en enfatizar la necesidad de accesibilidad.

Es de resaltar que congruentemente con el concepto de equidad, bajo los parámetros del LBCH 2.0 (1), únicamente se podrán considerar sostenibles a las urbanizaciones y edificios que cumplan con los requisitos y especificaciones de accesibilidad del "Americans With Disability Act" (ADA) (2), garantizando así que las personas con discapacidad puedan utilizar dignamente el entorno material. Consideración que compartimos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (UIA) arropados en nuestro Ideario humanista.

En México a nivel federal no existe una obligación real por la accesibilidad y lo más cercano es la "NMX-R-050-SCFI-2006. Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público. Especificaciones de seguridad" (3) que al tratarse de una NMX no es obligatoria a diferencia de las NOM.

El reciente y muy significativo cambio es que desde el pasado 14 de Febrero se publicó la "Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico" (4) que en el ámbito de la Ciudad de México obliga a niveles adecuados de accesibilidad, un avance sin precedentes. Tanto en la creación de la NMX (3) y de la NTC (4) participamos activamente en el Departamento de Arquitectura (DA) de la UIA.

Partiendo del hecho de que la sostenibilidad y la accesibilidad son dos de los telones de fondo ideológicos del

Departamento de Arquitectura (DA) de la UIA, resultan naturales nuestra estrecha relación y compatibilidad con el ILBI y su sistema así como nuestro apoyo y colaboración con las instancias de gobierno ocupadas de la reglamentación de la accesibilidad.

Los retos que enfrentamos son intimidantes y se agotan los plazos pero, caer en la tentación de transitar por atajos reductivos es renunciar a conquistas sociales que mucho nos han costado y habríamos de extrañar.

3. SOSTENIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD Y FORMACIÓN PROFESIONAL:

Sostenibilidad y accesibilidad son conceptos complementarios que por lo pronto nos obligan a redefinir el anquilosado concepto de "usuario", tan utilizado por arquitectos y urbanistas, con algo más que meros atributos económicos para abandonar los modelos de perfección antropométrica inexistente, que como diseñadores, nos han convertido en auténticos herederos de Procusto, aquél posadero de la mitología griega que acostaba a todos los visitantes de Atenas en una cama a la medida del su propio cuerpo y si el huésped era demasiado alto, cortaba el sobrante, pero si el huésped era de baja estatura, lo estiraba hasta dar la talla, únicamente para poder afirmar que todos los atenienses eran iguales. Ni los atenienses, ni ninguno de los más de cinco mil millones seres humanos que compartimos el planeta, somos iguales física o culturalmente.

Según la Organización Mundial de la Salud, las personas con alguna forma de discapacidad representan alrededor del 10% de la población del mundo y si a este porcentaje se le suma la cada vez mayor cantidad de personas mayores a 70 años de edad que requieren de entornos adecuados, resulta claro que la accesibilidad no es asunto de generosas concesiones para pequeños grupos minoritarios, es requisito para un segmento importante de la población.

Todas las visiones de la sostenibilidad coinciden en la necesidad de preservar la biodiversidad y, en mi opinión, para ello el punto de partida necesario es reconocer y celebrar la diversidad humana, la de nuestra propia especie. Celebración formalizada hace más de doce años con la firma del convenio de colaboración Espacios Dignos, entre la UIA y la asociación de personas con discapacidad Libre Acceso A.C.(5) con trabajos ininterrumpidos al día de hoy y con logros significativos en materia de promoción de leyes y normas, evaluaciones y dictámenes de accesibilidad.

Formar arquitectos y urbanistas en las actuales circunstancias no es tarea simple ni manejable desde las otrora torres de marfil académicas. Como nunca, hoy se impone la necesidad de alianzas estratégicas entre las instituciones de educación superior con los distintos actores sociales y organizaciones profesionales para crear sinergias motivo por el que tanto valoramos en la UIA nuestras alianzas con Libre Acceso A.C. y el International Living Building Institute.

4. REFLEXIÓN:

Falta mucho por hacer antes de poder proclamarnos como sociedades incluyentes que se desarrollan en entornos materiales accesibles, o para poder afirmar que estamos construyendo un futuro creíble, sostenible y satisfactorio para todos, sin embargo cada día son más las organizaciones gremiales, instituciones de educación superior y profesionales de la arquitectura y del urbanismo que se suman a lo que bien podríamos calificar como una cruzada por un futuro equitativamente sostenible.

Debiéramos reflexionar, y bajo la lógica de predicar con el ejemplo, comenzar por preguntarnos cuántos de nuestros campus universitarios son completamente utilizables por las personas con discapacidad y en cuántas de nuestras instituciones se están tomando medidas significativas en el camino de la sostenibilidad.

La invitación es a vincular los conceptos y acciones de la sostenibilidad con los de la accesibilidad, tiñendo así el verde de la ecología con algo del humanismo que tanta falta nos hace en tiempos donde la emergencia ambiental y la violencia criminal amenazan nuestras vidas.

CONCLUSIONES

Nos encontramos frente a la urgente tarea de crear nuevos modelos de vida que garanticen la viabilidad de nuestro futuro, pero no a cualquier costa. Es momento de reflexionar sobre las conquistas sociales de las que no podemos prescindir pues al hacerlo pierde legitimidad nuestro esfuerzo. Una conquista irrenunciable es la inclusión. El futuro sustentable debe ser para todos y no únicamente para los más aptos o más afortunados y uno de los grupos que con frecuencia dejamos de lado son el de las personas con discapacidad.

La sustentabilidad y la accesibilidad son temas y conceptos que debemos vincular en la construcción de los nuevos paradigmas. Accesibilidad entendida en función a las personas con discapacidad pero también en su acepción más amplia, la del amplio rango de características físicas y culturales en el ser humano. En otras palabras la diversidad.

Que nadie por sus características físicas individuales quede fuera del futuro que estamos construyendo, un futuro que podemos forjar como sustentable pero también incluyente, justo y equitativo.

REFERENCIAS

[1] "Living Building Challenge 2.0" International Living Building Institute http://ilbi.org

[2] “2010 ADA Standards for Accessible Design” Department of Justice United States 2010

[3] 3 “NMX-R-050-SCFI-2006. Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público. Especificaciones de seguridad” Secretaría de Economía. Dirección General de Normas Diario Oficial 9 enero 2007 México 2007

[4] “Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico” Gaceta Oficial del Distrito Federal 8 Febrero 2011 México 2011

[5] 5 Libre Acceso A.C. http://libreacceso.org

MECANO SYSTEM

SISTEMA INDUSTRIALIZADO PARA AUTOCONSTRUCCIÓN

Autor: Jaime Sarmiento Ocampo
Institución. Universidad pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia, tel 3544513

ABSTRACT
Tradicionalmente, la construcción se ha considerado un medio para lograr que los edificios sean estables, funcionales y duraderos. Las actuales condiciones variables del mundo y de las sociedades, tales como los cambios climáticos de la tierra, las catástrofes naturales, el crecimiento demográfico, las migraciones o las variaciones de los núcleos familiares, nos obligan a pensar en otros sistemas constructivos que puedan ser más acordes con estos cambios. Hoy día, se hace necesario contar con otros sistemas constructivos que puedan ser flexibles, ligeros, de fácil transporte e instalación, de autoconstrucción y que utilicen energías y materiales ecológicos. Esta propuesta, que se encuentra patentada, consiste en un sistema constructivo totalmente industrializado, flexible (de fácil adaptación al terreno, montaje, desmontaje y reforma), ligero (requiere de pocos operarios), resistente, de fácil transporte (incluso con medios manuales), mantenimiento (todas las piezas se pueden reponer sin comprometer las demás partes), de autoconstrucción y de bajo consumo energético. El sistema resuelve básicamente los siguientes problemas: adaptabilidad al terreno, transporte y montaje manual de todos los componentes, climatización por medios naturales y variedad de formas.

KEYWORDS
Ligereza, autoconstrucción, sostenibilidad, flexibilidad, adaptabilidad, economía, prefabricación

1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA:
El sistema Mecano resulta útil, sobre todo, para atender situaciones de catástrofes, donde no haya medios eléctricos o mecánicos, donde se quiera construir rápido y seguro o se trate de construcciones temporales; pero también se puede utilizar en condiciones normales y permanentes. Puede albergar diversos usos, como vivienda, escuelas, oficinas, centros de salud, etc. El sistema cuenta, principalmente con las siguientes ventajas:

- Ligereza. Emplea elementos ligeros de producción industrial.

- Fácil adaptación al terreno. Tiene unas bases extensibles que se acomodan a los desniveles del terreno, por lo tanto no requiere de nivelaciones ni movimiento de tierras.

- Poca o ninguna cimentación. AL ser ligero, no requiere de grandes Cimentaciones, unos simples dados de hormigón, incluso una superficie flotante, pueden servir para apoyar los módulos

- Fácil de ensamblar. No precisa de transporte, equipos o maquinaria pesados. Un par de operarios no especializados, con un manual de instrucciones y herramientas sencillas, puede levantar un módulo (30m3) en un día.

- Versatilidad. Se puede montar, desmontar, trasladar, ampliar, reducir o modificar fácilmente. También puede adoptar múltiples formas.

- Sostenibilidad. Presenta un sistema de cerramientos variable que se adapta a las condiciones climáticas.

- Economía. Puesto que utiliza piezas normalizadas de industria, no requiere movimientos de tierras y muy poca cimentación, tampoco requiere transporte ni maquinaria pesada, ni especialistas; y además ahorra energía.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO:

2.1. ADAPTACIÓN AL TERRENO.
Este sistema tiene unas bases regulables que nivelan los módulos sobre el terreno, independientemente de su inclinación, evitando de esta manera las excavaciones y la nivelación. Tratándose de una construcción ligera, es posible que, si el terreno es lo suficientemente firme, no se requiera de cimentación, o en caso contrario unos simples dados o una placa de hormigón bastarían de soporte a la edificación.

2.2. ESTRUCTURA.
La mayoría de las construcciones modulares se ensamblan parcial o totalmente en fábrica y se trasladan y montan mediante transporte y maquinaria pesada.

Este sistema, por su mecanismo de ensamblaje y las características de sus partes, permite el transporte y el armado in situ de manera manual. Las piezas se embalan en contenedores pequeños o medianos y se transportan por medios mecánicos o animales y se montan manualmente mediante unas herramientas

básicas y una guía de instrucciones. Todas las piezas se ensamblan mediante tuercas y tornillos, no requiere soldaduras, lo cual representa una gran versatilidad en el armado y la posibilidad de reponer o intercambiar las piezas.

El sistema cuenta con dos tipos de estructuras metálicas, una estructura principal que se encargada de soportar el conjunto de la construcción y una estructura secundaria que sostiene los cerramientos.

La estructura principal está constituida por barras compuestas que hacen las funciones de vigas y pilares. Las barras están armadas con perfiles angulares, los cuales se unen mediante nudos. Las barras compuestas se unen unas a otras mediante nudos en los extremos, formando primero marcos y luego volúmenes. La estructura secundaria se realiza mediante barras simples que hacen las veces de viguetas y montantes, y que se unen a las barras compuestas mediante los nudos.

2.3 CERRAMIENTOS

Esta propuesta emplea un sistema de cerramientos variables que se adapta, mediante medios naturales, a las temperaturas externas, sin necesidad de recurrir, salvo en condiciones extremas, a climatizadores eléctricos, por lo cual representa un aporte a la sostenibilidad y al ahorro energético. El sistema consiste en un doble cerramiento, uno interior (10) y otro exterior (11), y en medio una cámara de aire (12) que puede ser ventilada o estanca mediante unos postigos ubicados en las cantoneras de los módulos (13). Cuando hace calor, los postigos se abren permitiendo que aire circule por las cámaras y el interior de los módulos, refrigerando así la construcción y su interior. Cuando hace frío, los postigos se cierran cortando el circuito eólico y aislando doblemente el interior.

Mediante este sistema de doble cerramiento y postigos, la fachada presenta varias alternativas: puede ser doblemente aislante cuando los postigos interiores y exteriores están cerrados; funciona como una fachada ventilada cuando los postigos exteriores están abiertos y los interiores cerrados, o es abierta cuando tantos los postigos exteriores como interiores están abiertos. Los huecos de puertas y ventanas funcionan como orificios con marcos.

El sistema de ventilación que se causa por la apertura de los postigos puede ser el del efecto chimenea, que se genera por las diferencias de presión entre los postigos inferiores y superiores de los módulos. Mediante la apertura de los postigos también puede darse el efecto de ventilación cruzada, que sucede cuando los postigos de un costado y otro de la construcción están enfrentados y el aire atraviesa el interior de los módulos.

El cerramiento puede ser de varios materiales: plásticos, maderas, cristal, chapas metálicas, placas de yeso, etc. Dependiendo de los requerimientos y gustos de los usuarios.

3. EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

Mediante la combinación de las piezas se obtiene una gran variedad de formas, no solo rectangulares sino también volúmenes más complejos, como poliedros, mallas espaciales, cerchas, etc. El sistema presenta una gran versatilidad para agregar, desmontar o modificar módulos. Estos se pueden adherir por cualquiera de sus caras y los cerramientos se pueden remover o intercambiar sin afectar la estructura principal. El sistema se convierte en un juego, tipo Lego o Mecano.

Las instalaciones pueden ir expuestas por la cámara de ventilación o embebidas en los cerramientos. Este sistema modular resulta de fácil mantenimiento, pues se pueden desmontar los cierres para la inspección, así como reponer o cambiar las partes en caso de averías o deterioros sin comprometer el resto de la edificación.

Se ha podido comprobar el buen funcionamiento constructivo, estructural y climático. El pasado día 9 de marzo, un día después de la nevada en Barcelona, se cotejaron 0 grados centígrados en el exterior y 13 en el interior.

REFERENCIAS

[1] Timberlake, James y Kieran, Stephen, Refabricating Architecture, paperback, 2004, 198 páginas

[2] Bergdoll, Barry y Christensen, Peter, Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling, Birkhauser Verlag A.G, 2008, 248 páginas.

[3] Cobbers, Arnt y Jahn, Oliver, Prefab Houses, Peter Gossel ed., Taschen, 388 páginas.

RECONOCIMIENTOS

- Congresos y Publicaciones de Congresos:

- “MECANO. Modular Self-assembly System with Natural Air conditioning”, en Memorias ecoZOOm, International Conference on Sustainability in Buildings, Faculty of Technology, VIA University College, Horsens, Dinamarca, 2009, p. 36-47.y en Memorias I Congreso Internacional de Investigación en Edificación, Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica (EUATM), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), 2009.

- “Sistema de Construcción Modular de autoconstrucción y autorregulación térmica natural” Memorias I Jornada Nacional de Investigación en Edificación, EUATM, UPM, 2007, p. 30.

ECÓPOLIS: CIUDAD EDUCADORA. ESCENARIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECO PEDAGOGÍA

Nombre del Autor: SERGIO PEREA RESTREPO
Coordinación del Área de Urbanismo y Medio Ambiente,
Facultad de Arquitectura
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
Carrera 5 N° 13-41, Bogotá D.C., Colombia.
Tel.: 3411115, e mail: sergio.perea@ugc.edu.co

ABSTRACT
Para el encuentro latinoamericano de arquitectura sostenible EKOTECTURA 2011, el semillero de investigación, que lidera el proyecto ecópolis: ciudad educadora, propone la presentación y exposición mediante ponencia y artículo para publicación, un ensayo corto sobre los enfoques de la planeación sostenible desde la arquitectura y el diseño urbano: "Escenarios de Educación Ambiental y Eco pedagogía" una revitalización del espacio público desde los espacios que componen el hábitat y los paisajes que brindan armonía ecosistémica al entorno. El medio ambiente, como fin del desarrollo social, requiere de un planteamiento abierto que para la arquitectura propone una reflexión sobre las condiciones y los recursos de los cuales disponemos para construir una realidad ideal; entonces vale preguntarse, ¿de qué está compuesta la realidad?. Para la arquitectura dicha realidad se define en principio por el contexto socio cultural que le ha dado origen, por la localización geográfica en la que se sustenta y por el tipo de sociedad que la habita; pero además, se define por los componentes eco sistémicos de su entorno, por los procesos de interacción del hombre con la naturaleza y por el efecto de las formas de ocupación sobre el territorio. Ahora bien, si la realidad es el medio en el cual la arquitectura puede actuar para modelar y componer el espacio, es importante hacerse la siguiente pregunta: ¿Qué fenómenos del proceso histórico de las ciudades han hecho que la arquitectura y el urbanismo orienten su enfoque disciplinar, hacia procedimientos y actuaciones más consecuentes frente a las condiciones vitales del medio ambiente?

KEYWORDS
Eco ciudad, eco urbanismo, ecología urbana

ECÓPOLIS, UNA VISIÓN PROSPECTIVA DEL HÁBITAT SUSTENTABLE
¿Se puede entender el medio ambiente como fin primordial del desarrollo sostenible?

El medio como fin, es un tema que desde el enfoque disciplinar de la arquitectura propone una reflexión sobre las condiciones y los recursos de los cuales disponemos para construir una realidad ideal; entonces vale preguntarse, ¿de qué está compuesta la realidad?. Para la arquitectura dicha realidad se define en principio por el contexto socio cultural que le ha dado origen, por la localización geográfica en la que se sustenta y por el tipo de sociedad que la habita; pero además, se define por los componentes eco sistémicos de su entorno, por los procesos de interacción del hombre con la naturaleza y por el efecto de las formas de ocupación sobre el territorio. Ahora bien, si la realidad es el medio en el cual la arquitectura puede actuar para modelar y componer el espacio, es importante hacerse la siguiente pregunta:

¿QUÉ ASPECTOS DE DICHA REALIDAD HAN HECHO QUE LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO ORIENTEN SU ENFOQUE DISCIPLINAR, HACIA PROCEDIMIENTOS Y ACTUACIONES MÁS CONSECUENTES FRENTE A LAS CONDICIONES DEL MEDIO?
Es el medio ambiente y su comprensión lo que conllevó a que las definiciones de espacio, lugar, paisaje, hábitat y el territorio no estuvieran supeditadas únicamente a las determinantes de tipo morfológico y tipológico, a las condicionantes culturales de confort, belleza y necesidad, a los principios de funcionalidad y orden, y también a los intereses económicos sobre el uso del suelo.

El desarrollo del medio ambiente como fin de la arquitectura, le ha permitido a esta disciplina entender como la composición del espacio de la realidad, se debe realizar bajo criterios fundamentados en la idea de recuperar la cualidad natural de nuestra existencia como organismos, para resolver el diseño del entorno bajo una conciencia amplia sobre los factores y condiciones que integra el hábitat humano, en relación con la naturaleza que lo sustenta. El ambiente es un medio caracterizado por la presencia de diversos recursos que lo definen, como por ejemplo los aspectos físicos (como la geografía física, el clima, la geología y la contaminación), los aspectos biológicos (como la población humana y su demografía, la flora, la fauna y el agua), y los aspectos socio económicos (como la ocupación laboral, el uso del suelo urbanizado, los fenómenos urbanos y los problemas de riesgo y desastre). De acuerdo a lo anterior, el medio ambiente debe ser reconocido como aquello en virtud de lo cual el ser humano define su hábitat en el tiempo; por esto el entendimiento del medio ambiente ha sido y será el fin de cualquier sociedad que planee desarrollarse como entorno vital de asentamiento.

Lo anterior de todos modos no asegura que el medio ambiente sea conservado y protegido con igual interés como el hábitat del hombre, y esto ha determinado las

precarias condiciones bajo las cuales el medio ambiente se ha transformado. Como solución a este fenómeno cultural, el enfoque del modelo de desarrollo sostenible que desde hace varias décadas se viene consolidando como alternativa para que los asentamientos urbanos se adapten a un proceso de sinergia entre los componentes socio económicos, físico espaciales y medio ambientales, viene a proponer una planeación estratégica cuyo objetivo es el de hacer vivible, viable y equitativo el hábitat humano.

Entender el medio ambiente como fin, requiere entonces de una visión prospectiva que valore para el futuro, los factores que sustentan la vida en el planeta, y reconozca el conjunto de valores y componentes naturales, sociales, culturales, capaces de afectar el desarrollo de los seres vivos y las actividades humanas; en el proceso de planear intervenciones en el medio ambiente, el ser humano se debe valer de este conocimiento para definir su sistema de vida en sociedad, y el grado de complejidad de la estructura del hábitat que lo cobija.

Fue en los años setenta, que se originaron estos planteamientos teóricos y científicos entorno al problema ecológico de los asentamientos humanos, y aunque existen antecedentes históricos que nos demuestran como en distintos periodos el hombre se interesó por entender la naturaleza y como los diferentes recursos del medio posibilitaban la consolidación de formas de ocupación productiva, solo hasta mediados del siglo XX, se puede ver una intención clara de reorientar el desarrollo del hábitat humano hacia formas de ocupación sustentables más respetuosas con el medio ambiente, distante del modelo mecanicista de la revolución industrial y del modelo estrictamente funcionalista del movimiento moderno.

Es en el periodo de finales del siglo XX, cuando el concepto de desarrollo sostenible comenzaba a conocerse como una posibilidad para solucionar los problemas del hambre y la pobreza mundial, el deterioro ambiental, y la pérdida de valores sociales, por ello la arquitectura y el urbanismo como disciplinas al servicio de las ciencias sociales tuvieron que plantear un cambio de paradigma, hacia un enfoque de pensamiento holístico, sistémico y complejo, para que los proyectos de desarrollo del hábitat humano cumplieran integralmente con los principios de sustentabilidad: el entendimiento del ciclo de vida de los materiales, el uso de tecnologías que aprovecharan las energías renovables, la reducción del consumo energético de los recursos naturales a través del control en los procesos de metabolismo del entorno, el reciclaje de materia y la selección de productos poco contaminantes, incorporar en el diseño arquitectónico criterios de autosuficiencia e interacción con el usuario, otorgándole al espacio los atributos de flexibilidad y eficiencia, y desarrollando proyectos inteligentes por el nivel de automatización de sus componentes, permitiendo una mayor interacción entre el usuario, el hábitat y el medio ambiente.

Según el profesor del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Julio Carrizosa Umaña[1], estamos construyendo en Colombia ciudades insostenibles por acaparar de manera irracional los recursos, depender económicamente de los centros metropolitanos, debido a la segregación social y política, al descuido del desarrollo educativo de la sociedad, por perder el control contra la violencia y la corrupción, contaminar y deteriorar los ecosistemas, poseer una baja capacidad de competitividad glocal, el mal manejo de los recursos del estado, la pérdida de la calidad de vida y el empobrecimiento de la población; según el mismo experto, los factores que generan la insostenibilidad, los que caracterizan los límites del crecimiento, son: el aumento acelerado de la población, el agotamiento de fuentes de agua, la escasez de terrenos de productividad ecológica, la baja fertilidad de los suelos, la lejanía de los mercados de abastecimiento y la falta de planeación del riesgo ante la vulnerabilidad del hábitat por desastres naturales. Todos estos factores de insostenibilidad, y otros que no han sido mencionados, han conllevado a la necesidad de reformular los procedimientos para la gestión ambiental de los asentamientos humanos en pro de un desarrollo local sustentable del hábitat.

En el campo de la planificación, se puede mencionar como ejemplo, el modelo de eco urbanismo que propone una intervención sobre el territorio de los enfoques de la ecología urbana dedicada a la conservación de la naturaleza y a la gestión de los hábitats naturales urbanos; esta disciplina le permitió a la arquitectura propiciar una reflexión profunda sobre la complejidad en la concepción del proyecto y las dimensiones globales de su afectación sobre el medio. Para la ecología urbana, el fenómeno del crecimiento poblacional acelerado, ha ocasionado un grave problema medio ambiental porque la capacidad de carga de los ecosistemas que sustentan el desarrollo de las ciudades, es insuficiente para el nivel de explotación que se produce, el cual además de ser excesivo e insostenible.

El enfoque disciplinar de la ecología urbana, ha permitido que desde el urbanismo y la planificación territorial se considere el estudio del funcionamiento integral de los sistemas que componen los ecosistemas urbanos. Como lo explica el ecólogo urbano Salvador Rueda[2],

1 Julio Carrizosa Umaña. "Construir nuevas ciudades y pueblos sostenibles". Ponencia para el Ministerio del medio Ambiente, presentada en el VII Encuentro Internacional Hábitat Colombia, en Yopal, Casanare; marzo del 2003.

2 "(...) La concepción actual del urbanismo y la ordenación del territorio no alcanzan a dar una respuesta global cuando tratan de abordar el funcionamiento de los sistemas; se limitan a indicar cuáles son las funciones previstas (tipologías funcionales de gran alcance) y la compatibilidad entre ellas. (...) Las ciudades son ecosistemas interdependientes de otros sistemas que constituyen su entorno, formando una unidad íntima ciudad-entorno. El traspaso de información, materia y energía que se produce entre la ciudad y su entorno es la base que

es necesario cambiar el modelo de desarrollo de los asentamientos humanos, para originar en la sociedad un cambio en sus estilos de consumo y de interacción con el entorno.

Comprender que el medio ambiente es la principal determinante de la vitalidad y la riqueza de los valores de un territorio, es indispensable para poder re orientar los propósitos e intereses en la planeación del hábitat humano; esto quiere decir que el medio ambiente debe ser analizado integralmente, para definir un concepto vital de realidad: un modelo de desarrollo sostenible[1], como el propuesto por una ciudad ecológica, es aquel que propone una concepción del entorno a partir de su carácter funcional de intercambio y de relación con la naturaleza, es decir que su condición como espacio social es importante para determinar su comportamiento como ecosistema.

Este tipo de realidad es la de un asentamiento compacto, no disperso, que en cuanto consumo de materiales para la producción y el mantenimiento del modelo urbano ejerza una mínima presión sobre los sistemas de soporte, por la proximidad entre usos, funciones y redes de servicios, por el desarrollo de tipologías de alta densidad en altura en donde la superficie edificada por habitante es menor, útil para el espacio público y el desarrollo de áreas de productividad con un consumo energético bajo, lo cual reduce la emisión de gases de efecto invernadero; el modelo de eco ciudad ejerce una mínima presión sobre los sistemas de soporte gracias al control en el consumo del suelo, disminución del fenómeno de expansión urbana y crecimiento poblacional, también gracias a la conservación de la biodiversidad, de los sistemas agrícolas y naturales, la recuperación de la capacidad de infiltración del agua, y en relación al modelo de movilidad, el uso de medios alternativos de transporte masivo y saludables como la bicicleta.

Un sistema urbano sostenible, se define entonces por la concepción de su modelo de ordenamiento, que debe caracterizarse por responder a las variables de complejidad, compacidad, proximidad, consumo, eficiencia, impacto, cohesión y calidad del sistema de asentamiento a través del reconocimiento de la condición diversa del entorno.

La declaración de Hannover del año 2000[2], sintetiza estos aspectos en los siguientes puntos clave para una gestión urbana sostenible[3]: Planificación urbana integrada, desarrollo de ciudad compacta, rehabilitación de áreas urbanas deprimidas, menor consumo y uso más eficiente del suelo y los otros recursos naturales, gestión local del transporte y de la energía y lucha contra la exclusión social, el desempleo y la pobreza. El medio ambiente de la ciudad, se define como un ecosistema complejo compuesto por el ecosistema natural maduro, el ecosistema natural controlado, el ecosistema productivo y el ecosistema urbano; este último ha causado grandes estragos al medio ambiente por la falta de equilibrio en los procesos de metabolismo que contiene, y por su poca integración a los ciclos de la naturaleza. Esto convierte a la ciudad en un ecosistema enfermo que no es interdependiente al resto de los sistemas del medio y que por lo tanto no propone un desarrollo basado en el enfoque de la eficiencia, la integralidad y la autosuficiencia.

Actualmente las ciudades buscan resolver los problemas del acelerado proceso de urbanización por el alto crecimiento demográfico, recurriendo al uso de un modelo alternativo de sostenibilidad que tendrá la responsabilidad de procurar la preservación de los valores y recursos fundamentales del medio ambiente para las generaciones futuras, mediante un proceso de sustentabilidad de los componentes vitales del territorio que ocupa; es decir, que dicho modelo deberá buscar un equilibrio entre los aspectos medio ambientales, físico espaciales y socio económicos, haciendo viable los procesos de transformación de la energía, con procedimientos básicos como la disminución del consumo indiscriminado de los recursos, el reciclaje de materia prima y el uso de tecnologías eficientes que contrarresten los efectos de la contaminación; para finalizar esta reflexión, es necesario proponer que un modelo de hábitat urbano sostenible, debe planear el mejoramiento de la calidad actual de la vida en las ciudades, revitalizando aquellos sitios donde se requieren acciones de recuperación ambiental/social, la gestión de sus posibilidades biofísicas de crecimiento y del proceso de construcción del entorno local, para facilitar la justicia social y el equilibrio ambiental, y producir un acercamiento del hombre al origen de su realidad natural, el territorio.

¿POR QUÉ EL HÁBITAT URBANO HA OCASIONADO TANTOS PROBLEMAS AL MEDIO AMBIENTE?

Ha sido difícil lograr que en los últimos cincuenta años se consolide un nuevo paradigma que reconozca los valores propios de la naturaleza y la complejidad de las interacciones que se desarrollan entre sus diversas dimensiones sistémicas (sistemas ecológicos y medio ambientales, el hábitat humano y el territorio, y los diferentes espacios dinámicos que conforman la estructura de orden de los asentamientos), para minimizar la

mantiene y hace más compleja, la estructura organizada de la ciudad. Al igual que los asentamientos urbanos, el entorno se modifica como consecuencia de esta relación (...)". Ver en: Salvador Rueda. "Modelo de Ciudad: Indicadores básicos". Ver en: Revista Quaderns; Barcelona, marzo del 2000.

1 Comparación entre los modelos de ciudad compacta y ciudad difusa desde el marco de la unidad sistema-entorno. Ver en: SalvadorRu.eda. "Modelo de Ciudad: Indicadores básicos". Ver en: Revista Quaderns; Barcelona, marzo del 2000. Pág. 29.

2 Hannover Conference 2000. "La declaración de Hannover de los líderes municipales en el umbral del siglo XXI". Versión oficial traducida por la Federación Española de Municipios y provincias – FEMP. Madrid, 2000.

3 Gabriel Leal del Castillo. "Ecourbanismo. Ciudad Medio ambiente y Sostenibilidad". Eco Ediciones, 2ª Ed. Bogotá, 2010. Pág. 64.

entropía proyectada al entorno medio ambiental, que se expresa en el desgaste energético, el consumo indiscriminado de materia, el deterioro de los recursos, la generación de residuos, la producción de agentes contaminantes, la obsolescencia de la infraestructura ísica y la ineficiencia de los procesos sistémicos del entorno urbano; contrarrestar estos procesos podrían ayudar a reducir la huella ecológica[1] de la ciudad.

La problemática medio ambiental producida por las ciudades ha marcado la evolución de los ecosistemas naturales, siendo evidentes como patologías de este fenómeno las causas de la contaminación (la acumulación de gases contaminantes por el efecto invernadero, el deterioro de la capa de ozono, la presencia de lluvia ácida, el envenenamiento de recursos como el agua y el aire, y la malformación genética por la radicación), la sobre población y la pobreza (el desplazamiento forzoso del campo a la ciudad, la marginalidad social, el analfabetismo, la falta de planificación familiar, el desempleo y la corrupción).

Es posible que los aspectos negativos del desarrollo de las ciudades metrópolis, provengan del tipo de modelo de desarrollo económico y principalmente del tipo de metabolismo lineal que condiciona los procesos de transformación de los recursos, la energía y la materia en estos asentamientos. Un modelo sistémico de ciudad compacta y diversa, que controle su crecimiento y planee su desarrollo como sistema heterótrofo conformado por comunidades bióticas sostenibles, sería el más apropiado para generar un cambio hacia un metabolismo urbano cíclico, que produzca una reducción del consumo de materiales, energía, tiempo y suelo. Virgilio Bettini[2] en su libro "Elementos de Ecología Urbana", explica como los ecosistemas naturales y la biosfera poseen la característica termodinámica de mantener el equilibrio, es decir una condición de baja entropía; en los ecosistemas urbanos dicho equilibrio parte de la estable interacción entre los flujos de interacción de los ciclos de la materia, la información y de la energía, y los flujos de interacción de los ciclos de agua, la fotosíntesis y la respiración de los organismos vivos.

El hábitat urbano debe definirse en su complejidad, no solo por aspectos físicos, morfológicos, sino además en sus cualidades sistémicas, para poder planear el metabolismo de los asentamientos en relación al medio ambiente que los sustenta; según la teoría general de sistemas[3], es necesario entender factores sistémicos de contexto, entorno, estructura, conexidad y relaciones fundamentales para determinar su carácter de integralidad, variedad, diversidad, auto rreferencialidad, entre otros aspectos que afectan la condición de cada subsistema territorial, ambiental, social, político, económico, e histórico.

La definición de hábitat urbano, también es relativa al reconocimiento de los componentes abióticos (sol, aire, agua, suelo, clima, relieve), los componentes bióticos (organismos, especies, individuos, comunidades), y los componentes antrópicos (la acción humana, la huella ecológica sobre el medio, el uso y los niveles de transformación del entorno) del eco territorio, además de otros componentes del medio como el biotopo, que permite delimitar la estructura ecológica, el sistema de espacio público verde y el paisaje; por otro lado la biocenosis, permite definir los procesos de interacción de los organismos respecto a su hábitat. Entender el hábitat del hombre, es necesario para planear y controlar las variables del entorno que hacen posible su sostenibilidad en el tiempo y su sustentabilidad en el espacio, lo cual supone además, asegurar la capacidad de anticipación que tendrá el sistema para adaptarse a los cambios que suscite su medio de localización

¿ES VIABLE EL DESARROLLO DE UN URBANISMO SOSTENIBLE BAJO EL MODELO DE LA ECÓPOLIS?

Una ecociudad, es un modelo de planeación cuyo principal objetivo es el desarrollo local sustentable, a partir del fortalecimiento de escenarios de participación social, que permitan identificar los aspectos específicos de cada realidad para entender su funcionamiento como espacio de intercambio y sinergia, y de esta manera hacer comprensible la idea de territorio desde la complejidad que encierran los lugares y los entornos de vida en sociedad; en esta medida el hábitat puede ser definido a través del reconocimiento sistemático de la condición diversa que caracteriza tanto al contexto en formación, como al medio ambiente en desarrollo; la ecología urbana, explica como desde una visión disciplinar abierta se puede abordar la comprensión de los fenómenos urbanos a partir de una aproximación empírica al estudio del conjunto de procesos vitales en los que están involucrados los distintos ecosistemas naturales y el humano, como por ejemplo, aquellos procesos que definen el metabolismo de la ciudad, la gestión de recursos del territorio y el consumo energético.

1 La Huella Ecológica es una medida de cuánta tierra productiva y agua necesita un individuo, una ciudad, un país, o la humanidad, para producir todos los recursos de consumo y para absorber todas las pérdidas y desechos que este genera en una sociedad. La huella evalúa el impacto humano en la naturaleza. Hoy, hay 1.5 hectáreas por persona, las cuales deben alojar también a los otros 30 millones de especies con quienes compartimos el planeta. En contraste, países de alto consumo requieren de dos a cinco hectáreas por persona. El planeta proporciona 2 hectáreas, en promedio, para cada uno de los habitantes del mundo. Si la población mundial continúa creciendo como está previsto, para el año 2030 habrán 10 millones de personas y cada una dispondrá en promedio de solo 0.7 hectáreas de tierra productiva. Por ejemplo, Bogotá, es la quinta ciudad más contaminada de América Latina, con 200 habitantes por hectárea, y más de 3.500 Hab/Km2, una alta densidad poblacional que hace ineficiente el uso de vehículos particulares, ya que disminuye el espacio público y aumenta la contaminación atmosférica; la huella ecológica de Bogotá está calculada aproximadamente en 3.01 hectáreas/hab.; esta ciudad tiene 1754 km2 y la huella que genera es de 2´110.010 km2, es claro que la ciudad tiene unos consumos elevados y por ende una carga sobre el entorno altísima. Ver en: Carlos Cesar Parrado. "Metodología para la Ordenación del territorio Bajo el Prisma de Sostenibilidad (Estudio de su Aplicación en la Ciudad de Bogotá D.C.). Capítulo IX: Cálculo de la huella ecológica de Bogotá y análisis dinámico. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, 2001.

2 VirgilioBettini. "Elementos de Ecología Urbana". Ed. Trotta; Valladolid, 1998.

3 Ludwig Von Bertalanffy. "Teoría General de los Sistemas. Una introducción a la Dinámica de Sistemas". Fondo de cultura Económica. México, 1976.

Una ciudad ecológica es una ciudad diseñada bajo principios ecológicos, en búsqueda del equilibrio, la viabilidad y la vitalidad de los factores medio ambientales, socio económicos y físico espaciales del hábitat humano: la compacidad, la mezcla de usos, la movilidad sostenible, la vitalidad del espacio público, la aplicación eficiente de la energía renovable, las prácticas de gestión de la demanda del agua, la consideración de los residuos como recursos, la inserción urbana de la biodiversidad y los ciclos naturales, la cohesión y la justicia social, la atención prioritaria a las cuestiones de género y generación, la salud democrática y la participación ciudadana[1]. El desarrollo de este modelo de ordenamiento exige la implementación de procedimientos de planeación estratégica que permitan orientar el desarrollo de los asentamientos hacia una visión prospectiva del concepto de sustentabilidad que responda a las condiciones locales de productividad, a las situaciones de riesgo e incertidumbre que presenta el territorio, y a la dinamización de las interacciones sociales: urbanismo autogestionario, comunitario, participativo, dinámico y eficiente.

Richard Register acuñó el término ecociudad en su libro ecociudad Berkeley: construcción de ciudades para un futuro saludable[2], y propuso como principal estrategia, el consolidar la ecópolis a partir del reconocimiento de la condición de centralidad urbana de algunos sectores representativos y reactivar su condición ambiental como parte de la estructura ecológica de la ciudad, además, consolidar una red de centralidades a partir de la conectividad vial de senderos peatonales, ciclo rutas y vías parque.

Otras figuras principales que imaginó la ciudad sostenible son el arquitecto Paul F downton, quien después fundó la empresa ecópolis[3] Pty Ltd. y autores Timothy Beatley y Steffen Lehmann, que han escrito extensamente sobre el tema. Según Paul f. Downton[4], una ecópolis busca minimizar la huella ecológica (aspectos biofísicos) y maximizar el potencial del recurso humano (ecología humana) para reparar, reponer y apoyar los procesos que mantienen la vida; la polis ecológica es el próximo paso evolutivo del urbanismo para reducir la huella ecológica, y para tal fin el autor propone que se tengan en cuenta los siguientes principios: desarrollo urbano para restaurar la salud y la vitalidad de la tierra, crear asentamientos humanos que trabajen con los ciclos naturales de la bioregión, desarrollo en equilibrio con la capacidad de la tierra, revertir la dispersión y detener la expansión sobre el territorio, primar intervenciones en suelo reciclado en pro de la regeneración del suelo urbano optimizar el rendimiento energético eficientemente; crear oportunidades de trabajo y promover la actividad económica; crear ambientes sanos y seguros para todas las personas; ciudades incluyentes; promover la Justicia, la participación ciudadana y la equidad social; derechos y acceso a servicios, instalaciones e información; enriquecer la historia y la cultura, respetar el pasado; mirar hacia el futuro y celebrar la diversidad.

La idea de la ecociudad se presenta entonces como una oportunidad para que los asentamientos propicien una transformación global del fenómeno urbano, hacia una meta viva de auto reconocimiento, y es por esto, que las estrategias, programas operativos e instrumentos que permitan avanzar hacia dicha meta se convierten en los factores más relevantes para evidenciar este proceso de sostenibilidad en red, en el tiempo.

Para evidenciar la implementación de estrategias de desarrollo sostenible, para la consolidación de una visión prospectiva de la ecociudad, se ha tomado el siguiente caso: En el año 2008, el Canal Discovery Channel presentó un programa para televisión sobre cuestiones ambientales. Se trataba de "ecópolis"[5], una serie de seis episodios que giró en torno al tema de la megalópolis para el año 2050, una ciudad de más de 18 millones de habitantes bajo un ambiente totalmente contaminado. El objetivo fue estudiar sorprendentes tecnologías que podían servir como alternativa para disminuir las emisiones de carbón en la ciudad, combatiendo el cambio climático, y al mismo tiempo proponiendo soluciones viables para la construcción, el transporte, el tratamiento de basuras y la energía. El científico Dan Kammen puso a prueba cinco tecnologías de punta con el objetivo de descubrir cuál de ellas poseia el mayor potencial para transformar la megaciudad imaginaria del futuro, y de esta manera, llegar a definir qué estrategia podría hacer viable el desarrollo de un modelo ideal de ecociudad:

"(...) La ecópolis, es un modelo de ciudad sostenible que replantea el ordenamiento del territorio bajo principios ecológicos, a través de una estrategia de desarrollo local sustentable basado en el uso de tecnologías eficientes; la principal problemática a la que se enfrenta este modelo, es el fenómeno de pobreza, hambre y desempleo que presentan las grandes urbes,

1 Herbert Girardet. "Ciudades: Alternativas para una vida urbana sostenible". Celeste Ediciones. 1992.

2 Richard Register. "Ecocity Berkeley: building cities for a healthy future". North Atlantic Books. 1987. Contacto: Richard Register, President, Ecocity Builders, 339 15th Street, Suite 208, Oakland CA 94612; 1-510-444-4508 (phone and fax), ecocity@igc.org

3 "La realización de la arquitectura y las ciudades no es algo que elegimos hacer, como si hubiera algo más que podríamos hacer en lugar de ello, es fundamental para nuestra naturaleza y como esencial para nuestra capacidad de procrear y prosperar. Hasta el desarrollo de la humanidad moderna, nunca antes se había dado una situación en la que una especie tratara de entender el grado de afectación y el potencial productivo de sus procesos ecológicos. Hemos alcanzado esta posición dominante y sus impactos asociados por la toma de la ciudad y sus procesos asociados, hace necesario aprender cómo lidiar con las consecuencias del cambio climático y llegar a un acuerdo global sobre nuestro papel como la especie dominante del planeta, debemos entender cómo este fenómeno de la construcción de ciudades es fundamental para nuestra supervivencia". La nota anterior fue extraída de: Paul F. Downton. "Ecópolis: Architecture and cities for a changing climate". Edit. Springer Science. Australia, 2009. Chapter 1 The Ground Plan, 1.1. The Idea of Ecopolis; pág. 19.

4 Paul F. Downton. "Ecopolis, the New Frontier (Ecopolis Now)"; in Young, J.M.R. and Dyer, K.F. (eds) Changing Directions: Ecopolitics IV Proceedings, Adelaide. 1990.

5 Ver en: http://www.youtube.com/watch?v=KWBouxlsdwI, http://science.discovery.com/tv/ecopolis/ecopolis.html

debido a su mala planeación; para evitar el impacto ambiental en las ciudades es necesario generar soluciones al tema de alimentación y la generación de procesos de productividad integrados a los ciclos de metabolismo natural y artificial, los cuales determinan la salud del asentamiento; es por esto que la primera y la principal estrategia de desarrollo que se propone es la de incentivar el la agricultura urbana: ¿porque no trasladar la granja a la ciudad para evitar el desgaste energético del transporte del alimento?

La agricultura urbana, aparte de permitir el abastecimiento de alimento, produce un cambio de mentalidad en el habitante al involucrarlo en su auto sostenimiento, liberándolo de la dependencia que se ha creado producto de los hábitos de consumo y de la acumulación indiscriminada de capital; esta estrategia de desarrollo local, también permite que el entorno se convierta en un escenario propicio para la educación ambiental, ya que el hábitat puede ser naturalizado con la utilización de estrategias verdes de cualificación del paisaje, para estimular el reconocimiento ciudadano y la responsabilidad social hacia los ecosistemas y el medio natural; las granjas urbanas en techos de edificios, se pueden convertir en el motor de desarrollo de las relaciones sociales en comunidad, además de beneficiar económicamente a los involucrados con todo tipo de mejoramiento en su calidad de vida; además, los espacios de cultivo, pueden ser espacios de transición entre lo público y lo privado, con los cuales se puede aprovechar el uso de zonas abandonadas, edificaciones en desuso, o terrenos baldíos para activar y revitalizar los intersticios del espacio urbano (se calcula que un edificio de 49 pisos podría producir tanta comida como 7000 hectáreas de tierras de labranza, lo suficiente para alimentar a 50.000 personas sin tener que transportar la comida, generando muchos empleos con este nuevo modelo productivo, y reduciendo el dióxido de carbono en un 25 %).

La emanación de dióxido de carbono es un problema que puede reducirse por medio de la siembra urbana, pero también existen otras estrategias relacionadas a la agricultura urbana que deben ser resueltas desde un enfoque tecnológico:

Una parte clave es el modo como se preservarían los alimentos mediante tecnologías verdes, simples, de baja contaminación y consumo energético, con métodos de refrigeración alternativa; por ejemplo, como la propuesta de un crio refrigerador termo acústico eficiente. Esta tecnología permite contrarrestar la emanación de dióxido de carbono en un 10 %.

Los conflictos locales por el alto consumo de agua en las ciudades, es un problema urgente de resolver ya que en cincuenta años se triplicará su consumo, con un fuerte desgaste del recurso económico y humano al tener que transportarla y bombearla de fuentes lejanas, cuando aumente la escasez de este recurso; en esta medida, las aguas residuales recicladas dan una alternativa, por medio de procesos de re utilización y purificación del agua que se consume en la ciudad, en plantas de tratamiento, por eliminación de residuos sólidos, y procesos de filtración orgánica para lograr que sea más potable que el agua de manantial; en ecópolis el agua reciclada podrá ser llevada de la planta a los hogares con todos sus nutrientes con una mínima emanación de dióxido de carbono, reducida en un 12 %.

La atracción hacia las megaciudades está determinada por la oferta laboral y las oportunidades económicas; con tanta gente, se incrementa el consumo de alimento, lo cual conlleva a la necesidad de más carne y productos lácteos, gracias a los hábitos de consumo en nuestro estilo de vida, el cual busca satisfacer una dieta alta en proteínas, para lo que se necesitan 13 kilos de material vegetal por cada 500 gramos de carne. Pero esto genera un grave inconveniente para el medio ambiente: el ganado ocupa un tercio de las tierras del mundo y cada año los ganaderos destruyen zonas selváticas extensas para que las manadas puedan pastar; el ganado produce gas metano, el cual produce un sobre calentamiento global mayor que los sistemas de transporte, y aumenta el efecto de acumulación de gases invernadero.

Para conservar esta carne y los lácteos en el menú reduciendo las emanaciones de metano y sacando provecho económico del estiércol (el cual puede ser una fuente de energía renovable que desplazará el uso de los combustibles fósiles), se ha inventado una planta de energía renovable para convertir el metano en biogás; el estiércol producido por una vaca en un año pesa tanto como diez autos y contiene tanta energía como para hacer que uno de ellos recorra medio mundo; el metano del estiércol producido por miles de vacas podría hacer funcionar una central eléctrica, lo primero es recolectarlo con técnicas limpias, mezclarlo con agua, grasas y aceites de desecho reciclados para hacer que los microorganismos que llevan a cabo el proceso aceleren la transformación de estos desechos orgánicos en biogás; el metano de una vaca produce suficiente electricidad para abastecer a un hogar típico. La reducción de dióxido con esta estrategia es del 8%.Pero la principal reflexión al interior de la propuesta, es que sería mucho mejor a futuro cambiar nuestro estilo de alimentación (...)”[1].

CONCLUSIONES

Ecópolis, la megalópolis del futuro 2050, deberá transformarse entonces a partir de una estrategia práctica de desarrollo local sustentable como la de la agricultura urbana, ya que la granja urbana acorta las líneas

1 Ibid.Op. Cit. Notas de estudio del programa de Discovery Channel, “ecópolis 2050”; reseña realizada por el arquitecto Sergio Perea Restrepo, Coordinador del Área de Urbanismo y Medio Ambiente, de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad La Gran Colombia. Bogotá, 2011.

de abastecimiento y reduce la cantidad de agua y otros materiales que necesitamos para cultivar nuestra comida; desintoxicar nuestras vidas mediante el cultivo en la ciudad es una tecnología simple reduciendo el dióxido de carbono en grandes proporciones, permite nuestra evolución como hombres conscientes del territorio que vivimos.

La sustentabilidad al interior de la ciudad debe tener en cuenta como principal estrategia de desarrollo, la implementación de cultivos y granjas urbanas[1] para abastecer de alimento a los menos favorecidos y crear además una nueva cultura urbana más ecológica; este es un concepto revolucionario que nos exigiría un cambio en el modelo de vida actual; (...) imaginémonos una ciudad con edificios verdes sustentables, con granjas verticales, que a su vez reciclan energía renovable por medio de paneles solares, con incineradores que usen los residuos como combustible, plantas purificadoras de agua y de reciclaje de desechos; esta es la propuesta a futuro, que se fundamenta en la implementación de estrategias para un modelo de ordenamiento eco urbanístico para la sostenibilidad del planeta, a partir de procedimientos sustentables que permitirían recuperar grandes superficies de territorio que han sido deterioradas por el fenómeno industrial y por la contaminación que ocasionan las ciudades; este tipo de proyectos urbanos pueden generar sinergias sociales al mismo tiempo que beneficios ecológicos en zonas degradadas de la ciudad.

REFERENCIAS

Se presentan a continuación todas las referencias bibliográficas y ciber gráficas que se emplearon para la realización del presente ensayo:

[1] Virgilio. “Elementos de ecología urbana”. Colección estructuras y procesos, serie medio ambiente. Ed. Trotta; Valladolid, 1998.

[2] Perea Restrepo, Sergio. “Ecópolis: Ciudad Educadora. Educación para el Desarrollo Sostenible”. Revista ARKA, Vol. 1, Facultad de Arquitectura, , Universidad la Gran Colombia. Bogotá, 2010.

[3] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. “La Educación para el Desarrollo Sostenible”. Ver en: http://www.unesco.org/es/esd/

[4] Riechmann, Jorge. “Cuidar la Tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI”. Icaria, Barcelona, 2003. En: Fernández Buey, Francisco. Agencia de Información Solidaria (AIS). “Desarrollo Sustentable / Cuidar la Tierra: Filosofía y práctica de la sostenibilidad”. http://www.ecoportal.net/content/view/full/25876

[5] Barreto, Miguel Ángel. “La ínterdisciplina en el abordaje académico del hábitat social “informal”: Fundamentos, líneas de acción y obstáculos a partir de la carrera de arquitectura”. Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina).Revista INVI, Nº 56, Mayo de 2006, Vol. 21.

[6] FAURE, Edgar y otros. “Aprender a ser”. UNESCO. Barcelona. 1973. Pág. 265.

[7] Borja, Jordi. “La Ciudad Conquistada”. Ed. Alianza S.A. Madrid, 2003.

[8] Congreso Internacional de Ciudades Educadoras. Carta de Ciudades Educadoras. Génova, 2005.

[9] Asociación International de Ciudades Educadoras. C/ Avinyó 15, 2a tel. +34 93 342 77 20. 08002 Barcelona, España fax. + 34 93 342 77 29. e-mail: edcities@bcn.cat http://www.edcities.org.

[10] HEIDEGGER, Martín. “Construir, Habitar, Pensar (1951). Conferencias & Artículos, Versión castellana de La editorial virtual. homepage.mac.com/eeske-nazi/heideggerhabitar.html.

[11] Ayuntamiento de Barcelona. “La Ciudad Educadora”. I Congreso Internacional de Ciudades Educadoras; Ed. Imprenta Municipal, España, 1990.

[12] AMENDOLA, Giandoménico. La Ciudad Postmoderna. Ediciones Celeste. Madrid, 2000.

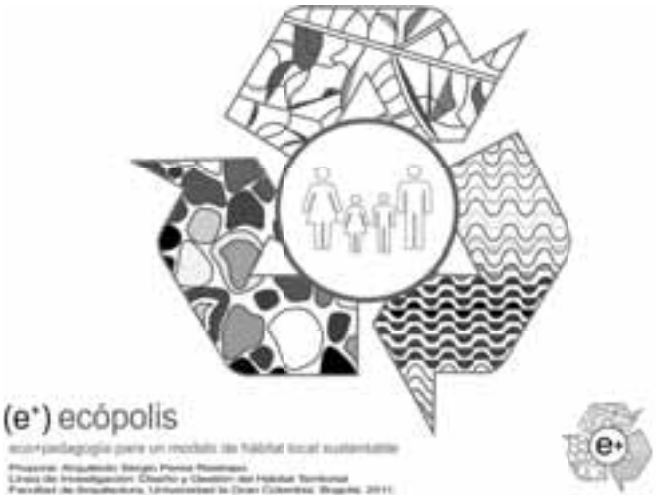
[13] Umaña, Julio Carrizosa. “Construir nuevas ciudades y pueblos sostenibles”. Ponencia para el Ministerio del medio Ambiente, presentada en el VII Encuentro Internacional Hábitat Colombia, en Yopal, Casanare; marzo del 2003.

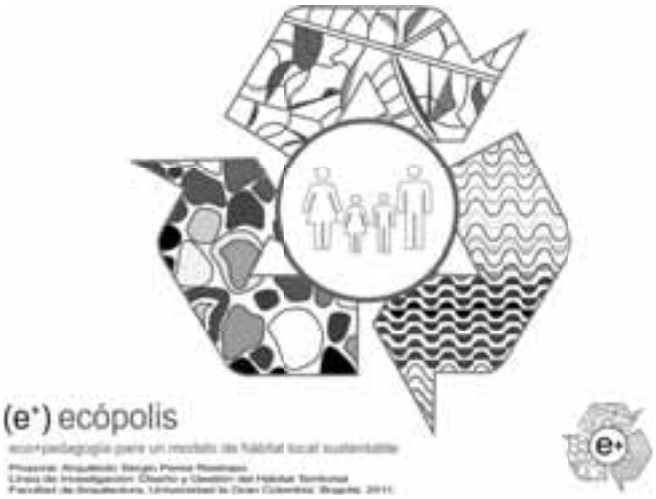
[14] Girardet, Herbert. “Ciudades: Alternativas para una vida urbana sostenible”. Celeste Ediciones. 1992.

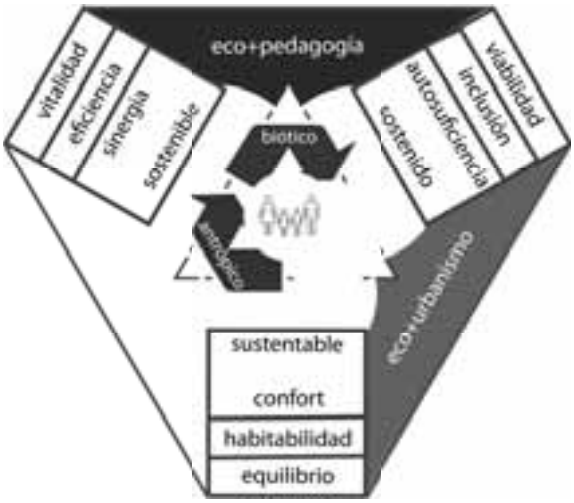
[15] Downton, Paul F. “Ecopolis, the New Frontier (Ecopolis Now)”; in Young, J.M.R. and Dyer, K.F. (eds) Changing Directions: Ecopolitics IV Proceedings, Adelaide.. 1990.

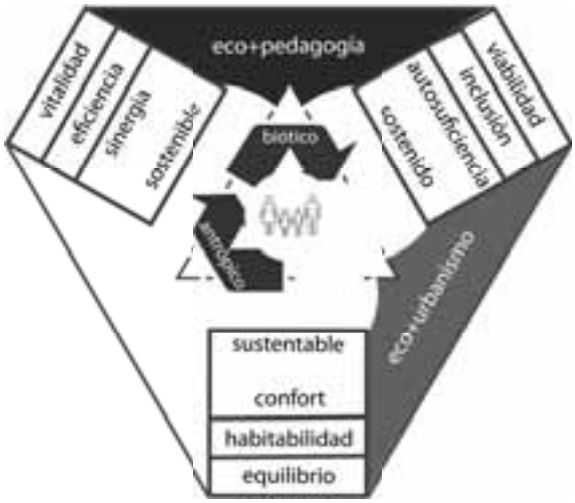
[16] Paul F. Downton. “Ecópolis: Architecture and cities for a changing climate”. Edit. Springer Science. Australia, 2009.

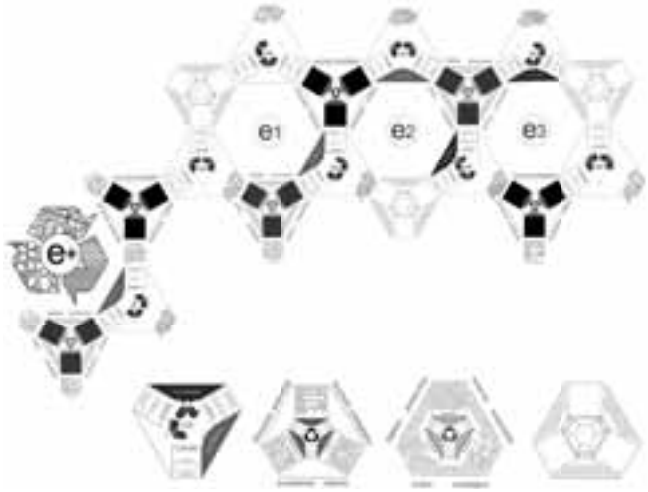
1 Ver: Parque Agrocultural en el barrio Berazategui en Buenos Aires, Osvaldo Moreno Coordinador académico de la Escuela de Arquitectura del Paisaje en la Universidad Central; http://agriculturaurbana.galeon.com/:“(...) La Agricultura Urbana contribuye a la seguridad alimentaria en muchas formas. Aumenta la cantidad de alimentos disponibles para los pobres de las zonas urbanas y aumenta el grado de frescura de los alimentos perecederos que llegan a los consumidores urbanos, incrementando la variedad general y el valor nutritivo de los alimentos disponibles (datos de estudios monográficos indican que tanto la disponibilidad de alimentos como los ingresos de los hogares agrícolas pobres son considerablemente mayores que los de los hogares que no practican la agricultura) (...)”.

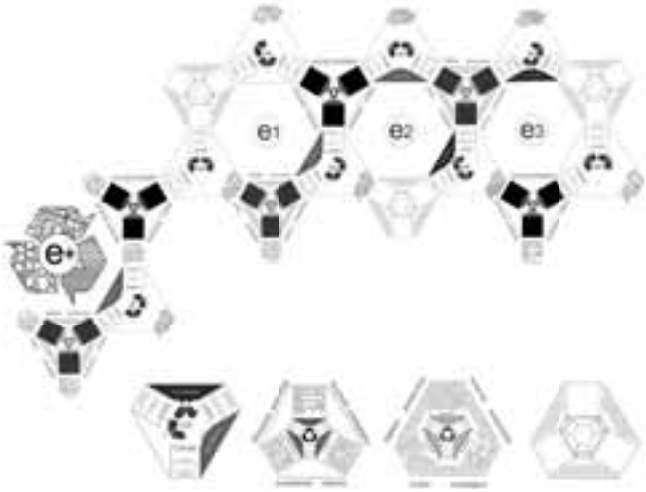

(e+) ecópolis
eco+pedagogia para un modelo de hábitat local sustentable
e+


(e+) ecópolis
eco+pedagogia para un modelo de hábitat local sustentable
e+


eco+pedagogia
vitalidad
eficiencia
sinergia
sostenible
autosuficiencia
inclusión
viabilidad
sostenido
biotico
antrópico
eco+urbanismo
sustentable
confort
habitabilidad
equilibrio


eco+pedagogia
vitalidad
eficiencia
sinergia
sostenible
autosuficiencia
inclusión
viabilidad
sostenido
biotico
antrópico
eco+urbanismo
sustentable
confort
habitabilidad
equilibrio


e1
e2
e3
e+


e1
e2
e3
e+

ECOENVOLVENTES (I+D+I). ENVOLVENTES ARQUITECTONICOS SENSIBLES AL CLIMA PARA ZONAS GEOCLIMATICAS TROPICALES CON ALTO DESEMPEÑO TERMICO Y BAJO IMPACTO AMBIENTAL

CLAUDIO VARINI
Investigador principal
Universidad Piloto de Colombia
Carrera 9 No. 45A – 44, Bogotá, Colombia
claudio-varini@unipiloto.edu.co

ABSTRACT

Ecoenvolventes es un proyecto de I+D que identifica sistemas de envolventes arquitectónicas con alto desempeño y bajo impacto energético-ambiental en clima tropical húmedo. Realizada una primera etapa de simulaciones térmicas y CFD, se está pasando a una etapa experimental con el apoyo de 3 partners empresariales, que permite comprobar en situaciones reales la confiabilidad de las simulaciones permitiendo.

El control térmico tanto pasivo como sensible al clima es especialmente importante en regiones, como Colombia, tanto para proporcionar mejores condiciones de vida como para evitar o minimizar el uso de aire acondicionado.

Se han analizado comparativamente soluciones con materiales de construcción y especies vegetales nativas, cultivables en el lugar, con un mínimo impacto ambiental: estas soluciones permiten además agregar valor in situ. La guadua, por ejemplo, es muy resistente, utilizada ancestralmente, pero no industrializada para usos arquitectónicos, por tanto marginalizada; las epifitas y otras especies nativas aun no utilizadas localmente come superficies vivas.

El análisis se refiere a 5 zonas climáticas colombianas, y la experimentación física se realiza en Girardot (T=25.5÷39.8oC) donde se está realizando una estación experimental para medir los condiciones de confort térmico con 3 soluciones de envolvente construida en seco y materiales completamente reciclables:

- Fachadas y cubiertas ventiladas cerámicas;
- Fachadas y cubiertas vivas;
- Fachada ventilada con paneles maderables.

Las tres soluciones presentan:

- Configuraciones que permiten el aprovechamiento/control pasivo de la radiación solar, de la ventilación y de la iluminación natural en función de las condiciones climáticas locales y de los recursos disponibles;
- Aperturas para ventilación nocturna y mantenimiento inercial de temperatura en el día;
- Estructura con materiales biodiversos;
- Incremento en la conectividad de la estructura ecológica principal de las áreas mediante la integración de la envolvente con fauna local.

Las tres soluciones presentan un mejoramiento en confort interno ≥10,1oC, en las condiciones más desfavorables, respecto a la tipología constructiva actualmente utilizada; los resultados experimentales finales permitirán la validación de los resultados y la definición de los impactos (método LCA).

KEYWORDS

Building envelopes, passive facades, living walls, passive thermal comfort, climate sensitive design, tropical sustainable architecture, green architecture

1. INTRODUCCIÓN:

Estamos “fullimmersos” en Ecotectura y no tenemos normativas suficientemente prescriptivas, ni incentivos para implementarlas, ni tampoco condiciones tipo “quien contamina paga” para desincentivar prácticas que dejan afectaciones permanentes que piadosamente lamentamos, una industria poco propensa a la innovación, pero sí tenemos recursos, y muchos. ¿Qué hacer con ellos?

La generosa disponibilidad de recursos y de biodiversidad, junto a unas condiciones climáticas donde gran parte de las temperaturas medias están incluidas entre los 24oC y los 28oC, con excepción por las áreas andinas e interandinas, caracteriza el paisaje colombiano. Su localización entre los dos trópicos y la variedad de condiciones edafoclimáticas, reflejada en un 10% -15% de la biodiversidad global en una extensión del 0,07% de la superficie terrestre hacen disponibles recursos naturales autóctonos que pueden ser implementados en las construcciones favoreciendo la calidad de vida, permitiendo la agregación de valor in situ con impactos ambientales modestos y controlados.

El sector residencial constituye el segundo ítem por consumo energético con el 27,1% y la construcción con el 4%. Si bien las emisiones de CO2 del país corresponden al 0,25% de las globales, las proyecciones para el año 2050, son de un aumento en la temperatura media anual del aire entre 1°C y 2°C y de una variación

en la precipitación de ±15%. Según Ortega et al (2010), a pesar de que Colombia contribuye con el 0,37% de la contaminación GEI, es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático.

Contrariamente a lo sucedido en los países en altas latitudes, donde las adversidades climáticas han obligado al desarrollo de soluciones funcionales y tecnológicas para el control térmico de los espacios confinados, la reducción de los consumos y el incremento de la eficiencia energética, en Colombia apenas comienzan a reconocerse como valor siendo la investigación en este campo incipiente. En términos de políticas, son poco significativas las medidas para reducir los consumos energéticos y los impactos ambientales o la explotación de fuentes energéticas renovables en las construcciones aun reconociendo que el Distrito Capital, la ciudad de Medellìn y Camacol, con un reciente convenio con IFC-Banco Mundial, están desarrollando proyectos de Código Distrital de la Construcción Sostenible.

En un contexto potencialmente rico, fuertemente desigual, carente de normativas vinculantes y con poca vocación a la investigación a la innovación, opera "Ecoenvolventes".

2. PROPÓSITO:

El proyecto es orientado al desarrollo de envolventes arquitectónicas capaces de mejorar las condiciones de confort térmico en espacios confinados en términos de bajo impacto ambiental y en función de las condiciones geo-climáticas, tecnológicas, económicas y antrópicas propias de Colombia. La envolvente es un elemento diversamente connotado: desde una óptica estrictamente funcional es un "campo selectivo de intercambio". Identificarla por lo tanto como un solo elemento físico que separa es reductivo y no muestra sino lo que es visible (espesores, superficies, permeabilidades). El ámbito de intervención del proyecto es más bien lo que configura la envolvente como un organismo que permite diferentes niveles de intercambio (hidrotérmico, de aire, acústico y luminoso).

Desde una óptica más bien psico-social la envolvente es una superficie que filtra la comunicación (visual, acústica) y define no solamente los límites del espacio físico sino del espacio vivencial. Estos aspectos se reconocen en las relaciones que permiten establecer entre espacios confinados y espacios al aire libre. En efecto, independientemente de las condiciones climáticas no sería apropiada la condición de adiabaticidad (con condiciones nulas o mínimas de intercambio) en cuanto que implica un aislamiento físico que es poco compatible con las costumbres extrovertidas de la gente colombiana, propensa más bien a comunicar y vivir en espacios con buenos niveles de permeabilidad.

Ecoenvolventes busca la efectividad de control térmico de los espacios internos de las construcciones en condiciones climáticas tropicales, lo cual ha implicado la identificación de tecnologías y diseños que mejor permiten el control pasivo del clima interno y realizables con el know-how de empresas locales. En este marco se ha analizado qué tan ventajoso es el aprovechamiento de recursos naturales presentes en Colombia para envolventes de bajo impacto ambiental. Esto implica también reconocer los antecedentes que atávicamente han venido desarrollándose en condiciones climáticas análogas, lo cual no implica necesariamente proponer soluciones neo-vernáculas sino encontrar aquellos elementos propios del territorio aceptados y consolidados como referentes.

Con este propósito las actividades centrales de Ecoenvolventes son las de simular el comportamiento térmico y fluidodinámico de envolventes en un lugar definido, donde puedan realizarse pruebas experimentales utilizando componentes con diseño, materiales, especies y tecnologías disponibles localmente (en un radio de 200 km del lugar).

Por esta razón el proyecto asocia empresas que, aun sin experiencia en I+D+I ponen a disposición conocimientos prácticos, recursos instrumentales y materiales: una empresa distribuidora de software (Voxel), una empresa productora de ladrillos (Ladrillera Helios), una empresa de jardinería (Jardineros s.a.) y una de transformación de bambú (Induguadua) están apoyando en la parte de transferencia tecnológica y de desarrollo de producto. Poder comprobar experimentalmente los valores de las simulaciones permite definir con mayor certeza valores de desempeño a lo largo del ciclo de vida y así definir los efectos generados por las envolventes. Será también de la contundencia y de la confiabilidad de estos resultados que depende el desarrollo de una cultura y una materialidad de arquitectura sostenible adaptativa como alternativa a modelos dominantes sustancialmente indiferentes a las condiciones geo-climáticas del entorno.

3. CONDICIONES AMBIENTALES EXTERNAS:

El lugar de experimentación de las envolventes es Girardot, cuyo clima es similar a gran parte del territorio colombiano, tiene una temperatura mediana promedio de 27,4oC (mínima: 24,0oC, máxima: 32,3oC), una humedad relativa promedio de 80%, precipitaciones de 821 mm con 76 días de lluvia y 213 horas/mes de brillo solar. Los picos de temperaturas máximas llegan a los 40,0oC, mientras que las mínimas llegan a 21,0oC. Globalmente los 32oC se superan en 273 días/año (74.8%). La velocidad de los vientos, con carácter de brisa tropical (1,92 ÷ 2,57 m/s), es sustancialmente constante a lo largo del año.

Aun sin considerar el efecto isla de calor urbana y el calor generado por las actividades antrópicas, los valores termo-higrométricos superan, excepto raras

ocasiones, los rangos de confort. Las condiciones térmicas generales varían en promedio de los 24oC (de 6 a 7 de la mañana) y los 32oC (3-5 P.M.); para verificar la efectividad de las soluciones planteadas se han considerado tanto los valores térmicos más desfavorables, que hacen más evidentes las diferencias entre temperaturas externas e internas, como los valores promedio más significativos en el arco del año.

Con un valor promedio anual de radiación solar de 4,575 kWh/m2/día resulta evidente que el sol es un agente que interviene fuertemente en la economía térmica de las envolventes aportando de 4oC (en promedio) a 11oC a la temperatura del aire.

4. CUALES PRINCIPIOS SE IMPLEMENTAN:

La envolvente como selector define cuales son los flujos que pueden atravesarla y, en lo posible en qué términos. En clima cálido húmedo, por ejemplo, el contacto de las superficies con el agua que, respecto al aire seco tiene un coeficiente de transmisión térmico decuplicado, favorece usualmente el refrescamiento de los espacios interiores mejorando su confort. La evaporación consiguiente puede tener un efecto doble y contrario: reduce el nivel de confort percibido al incrementar la humedad relativa cuando ya los valores son próximos a los de saturación o lo mejora cuando los valores de HR son suficientemente altos como para incrementar el intercambio entre superficies (ej.: piel humana y aire) quedando bastante lejanos de niveles de saturación.

Como filtro es capaz de permitir el paso de flujos de aire orientándolos, modulándolos o simplemente impidiéndolos. La selectividad de los flujos de aire, además de mantener la calidad de la misma, permite intervenir tanto sobre superficies internas como en espacios y, en función de su velocidad y temperatura intervenir dinámicamente para controlando el nivel térmico.

Para generar pasivamente confort térmico se aplican dos principios: reducción del intercambio interior/exterior en el día, especialmente en las tardes cuando las temperaturas son excesivas, y máximo intercambio en las horas de la noche para refrescar disipando el calor acumulado por las superficies internas; por consiguiente las envolventes deben ser poco permeables en las horas más cálidas y muy permeables en las horas más frescas.

Se limitan las ganancias térmicas solares reduciendo las superficies expuestas y usando materiales con elevado calor específico. Se complementa una envolvente primaria con una envolvente ventilada, realizada en seco, de juntas delgadas para generar el efecto chimenea. Para optimizar el flujo de aire, las ventanas tienen un marco con la misma profundidad del sistema envolvente con persianas movibles en los extremos superior e inferior para gestionar la ventilación de superficies y la calidad del aire; las superficies transparentes son protegidas de las radiaciones mediante postigos externos movibles o bien con persianas que permiten generar iluminación directa al interior y cambiar el aire en cualquier configuración. El uso de envolventes ventiladas permite la generación de flujos de aire ascendiente que disipan en el día el calor de las superficies expuestas a radiación solar. Por las noches y en las primeras horas del día se refrescan los ambientes mediante ventilación natural hasta temperaturas del aire exterior de 26oC en ausencia de viento y hasta de 29oC con vientos de 1 m/s [1]

Las soluciones de envolvente planteadas son compuestas y definidas por una primera superficie de sellamiento, o envolvente primaria, realizada con tecnologías convencionales y bloque en termoarcilla, con aislamiento externo continuo de 2,5cm y pañete interno de 1.5cm y una segunda envolvente de revestimiento, ventilada. La envolvente primaria tiene un comportamiento dual: durante el día aprovecha su reducido coeficiente de transmisión térmico y su inercia para mantener una temperatura interna inferior a la externa; sin embargo la eficiencia del sistema resulta reducido por la necesidad de ventilación para mantener la calidad del aire y por el calor liberado por los usuarios. Para permitir el cambio de aire y la disipación térmica nocturna, se interviene sobre las aberturas diseñadas para ventilar a las personas y/o para refrescar las superficies de piso y techo.

5. RECURSOS AUTÓCTONOS:

En clima cálido una cubierta vegetal no suele alcanzar, contrariamente a los materiales de construcción, más de 25oC [2]; el verde, además de funcionar como una capa adicional de aislamiento aumenta la masa térmica de la envolvente de revestimiento protegiendo de los cambios de temperatura y de los agentes atmosféricos. La reducción de las ganancias térmicas mediante las envolventes es imprescindible en la economía del proyecto: las envolventes vegetales contribuyen a la protección de las edificaciones, evitando el sobrecalentamiento de los espacios interiores aprovechando además así las brisas para refrescar y el aumento en la humedad ambiental debido a la evapotranspiración de las plantas.

Su utilización permite además disipar el ruido y la captura de material particulado. Sin embargo trabajar con especies vivas implica un nivel de incertidumbre bastante alto que puede ser reducido significativamente tras una larga experimentación. Aunque Colombia cuenta con una amplia diversidad de plantas, en jardinería se utilizan especies, muchas de ellas exógenas, de fácil reproducción, propagación y mantenimiento. La utilización de especies nativas, poco estudiadas en términos de propagación, implica una mayor demora en la investigación, pero genera dinámicas incremento del conocimiento científico permitiendo además la agregación de valor in situ.

De los sistemas de verdeo se han analizado soluciones intensivas y extensivas para cubiertas, mientras que para las fachadas se consideran, por diseño y disposición del material vegetal: superficies, módulos verticales, bolsillos y plataformas.

En los estudios de propagación se están utilizando, para módulos verticales, especies herbáceas, helechos y enredaderas que permiten una gran cobertura vegetal en poco tiempo y requieren poco mantenimiento. [3]

Específicamente el bambú Guadua Angustifolia, como especie que puede ser labrada y unas especies vegetales (Phylodendrum spp., Hipomoea spp, Epipremun aureus, Epicia fulgida, Piliea sp, Lantyana sp., Caldium sp., Vincas sp., Dracaena goodsefiana, Potulacas sp.) han sido objeto de análisis dirigida a su utilización en envolventes. La razón en el uso de la primera está en las extraordinarias prestaciones, su carácter endémico, su presencia difusa, los antecedentes en arquitectura y la permanencia de una cultura constructiva consolidada. Las segundas actualmente "habitan" espontáneamente paredes y cubiertas de las construcciones encontrando en superficie de apoyo y aportes climáticos su solo sustento; su rusticidad y capacidad de ser sumideros de CO2 se asocia a la transformación para la fotosíntesis y no en el incremento térmico de la superficie expuesta a la radiación solar. Reducen entonces la temperatura y el fenómeno de isla de calor, controlando la oscilación térmica por aislamiento e inercia térmica. Dependiendo de la orientación se prefieren especies con mayor tolerancia a la luminosidad limitando el uso de Heliofilas a condiciones de radiación incidente ≥30%, en el exterior del follaje, y de las esciofilas con radiación <30%.

Se han considerado como promisorias especies nativas silvestres o semi-silvestres, no extensivamente domesticada subutilizadas o poco conocidas pero con unas grandes potencialidades, en el respeto del ambiente y con potencial económico. Para su elección se cuenta con los conocimientos en comunidades campesinas, e indígenas y a resultados de investigaciones científicas.

Como recursos se considera igualmente la capacidad instalada de producción local de materiales de construcción, específicamente los cerámicos que, si bien con un mayor contenido de artificialidad, por su amplia difusión, su larga vida útil, su comportamiento higrotérmico y su amplia difusión como material para la construcción, representan la alternativa con mayor capacidad instalada y de fácil aceptación por el mercado.

6. SOBRE QUE SE INTERVIENE:

6.1. DESEMPEÑO TÉRMICO

La calidad de la permanencia o vivencia en espacios confinados depende de dos aspectos principales: el confort del usuario y la calidad del aire indoor. Se implementan solo soluciones pasivas para controlar ambos factores. Las superficies opacas de revestimiento de envolvente reducen la carga térmica del edificio protegiendo el interior de los efectos de la irradiación solar directa mediante resistencia al paso del calor; al mismo tiempo se eliminan los puentes térmicos y, sobre todo, desfasan y amortiguan las olas de calor.

Si analizamos el comportamiento térmico específico de las envolventes ventiladas se puede reconocer la importancia de su contribución al confort en clima cálido. Las superficies de fachada y cubierta con materiales de construcción presentan temperaturas superiores a la del aire externo cuando están sujetas a radiación directa; diferente es la condición de superficies vivas al transformar los fotones en energía necesaria para la fotosíntesis. Si bien el uso de envolventes en arcilla, guadua o vivas generen curvas térmicas diferentes, el vano de ventilación compensa las eventuales ganancias térmicas manteniendo las temperaturas dentro de valores que, por la noche pueden ser inferiores respecto al aire externo y que en el día son superiores de hasta 5oC, en línea con otros resultados experimentales ; esta condición permite obtener valores de temperaturas internas significativamente inferiores a las generan envolventes convencionales.

La estructura de las envolventes ventiladas es en guadua laminada y permiten tanto su aplicación en construcciones nuevas como existentes. Una primera serie de simulaciones se ha realizado sobre un volumen cúbico de 30m3 con una persona desarrollando actividad moderada. Como referente se ha tomado el modelo constructivo más difuso en Girardot (fachadas en ladrillo a vista, losas y cubierta plana en hormigón). Del análisis comparativo de 48 soluciones de fachada, se han evidenciado 3 modelos promisorios, todos ventilados. Con espesores de bloque de 12 y 24 cm el balance térmico es muy cercano modificándose la excursión térmica de 3,4oC a 1,9oC en el día más cálido y 0,5oC a 0,2oC en el día promedio.

Los tres tipos a experimentar son:

- Envolventes ventiladas con bovedillas en ladrillo adicionado de caolín, con coloración clara (ej. nº 29 y nº 43). Respecto al módulo básico, las simulaciones han evidenciado un mejoramiento térmico de hasta 11,5oC en Tmax con desfase de 9 horas y un promedio de -5,1oC en el día.

- Fachadas y azoteas verdes con especies vivas autóctonas de fácil propagación y cultivadas in situ, soportadas por casetones plásticos reciclados reforzados con fibras vegetales mineralizadas, de producción local (ej. no 19) con mejoramiento térmico de hasta 11,5oC en Tmax, desfase de 9 horas y un promedio -5oC en el día.

- Paneles en bambú laminado, inmunizado y preservado contra la humedad y radiaciones UV. Con

una superficie plana ciega (ej. no 48) se ha dado un mejoramiento térmico de hasta 11.5oC en Tmax, desfase de 9 horas y un promedio -5oC en el día.

Las tres soluciones ejemplificadas, aun con curvas térmicas diferentes, muestran un mejoramiento del confort térmico al interior promedio de 10oC en el día más cálido y ≥5,8oC en el 75% de los días.

Respecto al tipo de envolvente más usado actualmente, con el solo revestimiento de fachada y cubierta, la temperatura interna promedio-día se reduce de 1,8-1,9oC en el día más cálido (0,9÷1oC en el día promedio) en régimen estático (sin ventilación) es de 6,4÷6,8oC en el día promedio, en las condiciones más desfavorables. Son significativas las diferencias en los valores máximos 38oC v/s 27,5÷28,2oC en el día más cálido y 32oC v/s 25,1÷25,7oC en el día promedio.

Se han realizado además simulaciones sobre un caso real con un aporte térmico interno considerable: los salones de clase de la sede UPC de Girardot, con 20 personas en el día, con un 30% de ventilación cruzada. Se ha encontrado que el revestimiento ventilado de fachadas y cubiertas arroja, en la tercera planta, bajo techo, por tanto en las más desfavorables condiciones térmicas, permite la disminución de hasta 6,58oC de temperatura respecto a las superficies envolventes existentes (fachadas en ladrillo con pañete en ambas caras y cubierta en fibrocemento sobre estructura metálica) 31,08oC v/s 37,62oC, valores que son decrecientes siendo en primera planta respectivamente de 29,62oC y 33,98oC. En el día promedio estos valores disminuyen de 5-6oC resultando confortables con envolventes ventiladas mientras que se mantienen fuera de este rango con las superficies actuales.

6.2. DISEÑO

La investigación en diseño prevé tres diferentes etapas de desarrollo, dos de los cuales han terminado.

En primera instancia se ha han definido las específicas problemáticas y se ha analizado el estado del arte; el estudio ha considerado tanto soluciones “internacionales” como “espontáneas” y propias del ámbito de intervención; con base en la anterior información se han desarrollado modelos de configuraciones derivadas de la conjugación de tres factores determinantes: funcional, tecnológico y ambiental. Las configuraciones han sido a su vez controladas dentro de una estructura conceptual de diseño paramétrico; de esta manera las variables, delimitadas en específicos rangos, pueden interactuar generando un sinnúmero de posibilidades de diseño que se están al momento generando y valorando.

6.3. IMPACTO

El análisis de ciclo de vida del producto se define de acuerdo con las normas ISO 14040 e ISO 14044. Las evaluaciones de impacto se han realizado a partir de un modelo constructivo de referencia, usualmente implementado en todas las construcciones en Girardot: fachada en ladrillo a vista o pañetado y cubierta plana en hormigón. Los modelos con mejor desempeño térmico han sido comparados con la solución convencional y referida a Girardot para escoger la mejor opción ambiental y de confort térmico. Para poder disponer de valores referenciales relativamente confiables, se han asumido indicadores de fuentes secundarias, oportunamente interpolados por no contar de indicadores de ciclo de vida calibrados para nuestro contexto referente.

La evaluación del impacto ha considerado las repercusiones sobre recursos, ecosistemas y salud humana, la huella de carbono, la acidificación atmosférica, la eutrofización del agua y la energía consumida. El análisis de ciclo de vida de los componentes del sistema de fachadas ha permitido identificar estratificaciones de materiales que permitieran una relación balanceada entre confort térmico e impacto ambiental. Se han, por ejemplo, descartado soluciones que utilizan fibrocemento, que representan el mayor valor en los impactos, luego de los homólogos en hormigón, mientras que el uso de la madera en estructura representa 3,7 veces menos impacto que el con estructura en acero. Es oportuno considerar que el impacto buscado por Ecoenvolventes es considerablemente inferior respecto a los normales materiales de construcción.

Los valores se han calculado utilizando como referente físico un cubo de 30 m3, conforme a las prescripciones de NTC-ISO 14044.

6.4. ENVOLVENTE COMO CONECTOR ECOSISTÉMICO

El uso de envolventes verdes vivas permite generar espacios urbanos aptos para la conexión ecosistémica al permitir el paso y la estadía de aves en la ciudad. Con esta finalidad se tamizan ulteriormente las especies privilegiando aquellas que constituyen un hábitat favorable para aves que de los insectos que pueden nutrirse (ej.: Carduelis sp, Spinus sp, Thraupis episcopus, Pitangus sulphuratus). Las condiciones climáticas de altas temperaturas durante todo el año obligan a implantar especies que no retienen agua y no favorecen el asentamiento, la proliferación o la permanencia de insectos potencialmente o riesgosos para el hombre. Las vías emprendidas asocian a especies rústicas de buen desarrollo foliar, poco demandantes en términos de riego, especies que repelen insectos como mosquitos y zancudos.

6.5. REFRESCAMIENTO NOCTURNO

Cuando las soluciones de diseño y tecnológicas no pueden, por sí solas mantener las temperaturas de los espacios interiores dentro del umbral del confort

es imprescindible intervenir con flujos de aire que favorecen la dispersión del calor proporcionalmente a su contenido de humedad relativa: las ventajas, en la utilización de ventilación natural se aprecian sobre todo en la noche y en la madrugada, siendo también útiles para evacuar el aire sobrecalentado en las tardes. En las horas de la mañana la disipación nocturna de calor permite retardar el recalentamiento de los espacios confinados incrementando el confort, mientras que en las horas del día la ventilación con V= 0,7÷2 m/s orientada sobre los cuerpos de las personar permiten extender el rango de confort a temperaturas de hasta 2oC respecto a condiciones estáticas.

CONCLUSIONES

Ecoenvolventes ha definido modelos de envolventes específicos para clima tropical cálido húmedo en una óptica de gran respeto para la naturaleza y el equilibrio ecosistémico. La implementación de envolventes ventiladas en fachada y en cubierta se ha simulado tanto en una estructura-laboratorio, con envolvente primaria y de revestimiento ad hoc, como en una construcción existente con alto aporte térmico interno, superponiendo a la envolvente existente un revestimiento ventilado en ladrillo. En ambos casos se han registrado temperaturas internas significativamente inferiores respecto a las que permite la tipología constructiva convencional, dentro o muy próximas los rangos de confort térmico. Estos resultados permiten pasar a la fase experimental con sistema y materiales de bajo impacto ambiental, ya en parte realizados, con tecnologías y recursos disponibles in situ. Son actualmente en desarrollo tres soluciones, todas en seco: una con materiales tradicionales (clay tile), una con superficies con maderables implementando tecnologías con bajo desperdicio y la tercera con plantas biodiversas sobre paneles bioplásticos.

REFERENCIAS

[1] BORI, Donata: Il raffrescamento passivo degli edifici. Sistemi editoriali, Nápoles, 2006

[2] BOURDEAU Luc: Construction research priorities. En: European Construction Technology Platform conference.Versailles 21-22 Noviembre 2006

[3] BOWLER D.E., BUYUNG-ALI L, KNIGHT T.M. & PULLIN A.S., in press, Urban greening to cool towns and cities: systematic review of the empirical evidence, Landscape and Urban Plannig (2010) doi; 10.1016/j.landurbplan.2010.05.006.

[4] FERNANDEZ, John. Material Architectur Emerging Materials for innovative Buildings and Ecological Construction. Elsevier – Architectural Press 2006.

[5] HAUSLADEN, G. ClimateSkin: Building-skin Concepts that Can Do More with Less Energy, Birkhäuser, 2008

[6] KNAACK, U. et al, The Future Envelope, IOS Press, 2008

[7] LUKASIK Jacques, VAN AERSCHOT Constant: Energy efficiency in buildings. A WBSCD initiative. En: ECTP conference. Amsterdam, 19 noviembre 2007

[8] MOLINA IGARTUA, Gonzalo: The building construction sector and the last developments in energy policy. En: ECTP conference. Amsterdam, 19 noviembre 2007

[9] OXMAN, R., Performance-based Design: Current Practices and Research Issues. International Journal Of Architectural Computing, Número 01, Volúmen 06, 2008 , pp. 01-17, 2008

[10] SCHNABEL, M.A., Parametric Designing in Architecture. A Dong, A Vande Moere & JS Gero (eds), CAADFutures'07, 237-250. Springer, 2007

[11] SNELL, Clarke and CALLAHAN, Tim. Building Green: a complete how-to guide to alternative building methods. LARK BOOKS, 2005.

[12] VARINI, Claudio: Active ceramic envelopes: sustainability and architectural integration of functions. En: Sustainable Building 2007. South Europe. Proceedings. Environment Park,Turín, 2007

[13] WATTS Andrew: Modern construction facades. Springer, London, 2005

[14] WILLIAMS C, 2010, Biodiversity for low and zero carbon buildings, RIBA Publishing. London 128 p.

RIVERISM, EL RIO BOGOTÁ Y SU EXPANSIÓN, UNA MALLA VERDE EN EL LÍMITE DE LA HABITABILIDAD

Ivan Dario Solano Doncel,
Avenida de las Americas No 30-50 ap 302
2694651, 3123829493
Bogota, Colombia

ABSTRACT
RIVERISM River + Urbanism.

La unión de estas dos palabras es la base conceptual de la investigación que arroja como resultados unos escenarios de diseño urbano tomando como eje el Rio Bogotá, empezando con un análisis crítico y con sugerencias de construcción de escenarios permanentes hacia la construcción de ciudad-territorio. A partir de ese análisis, surge un concepto de diseño a diversas escalas, con el fin de manejar todas las biorelaciones existentes y proponer un espacio de metápolis contemporánea bajo los conceptos de territorios adaptables y resilentes con la naturaleza, respetando los protocolos internacionales de protección hacia la misma. El problema no es el rio ni el crecimiento de la ciudad, es la manera como nos enfrentamos a la naturaleza, RIVERISM, trata de ser una herramienta para aproximarse a ella, sugiriendo líneas de diseños adaptables.

KEYWORDS
Rio Bogotá, urbanismo, metapolis, ciudad isotrópica, biorelaciones,

PROCESOS COGNITIVOS.

RIVERISM
El rio Bogotá y su expansión, una malla verde en el límite de la habitabilidad.

Ivan Dario Solano Doncel

Tesis de maestria 2010 EMU, European postgraduate Masters in Urbanism: Università IUAV di Venezia, Italia with: Universitat Politècnica de Catalunya of Barcelona (UPC), Spain; Technische Universiteit Delft (TUD), Holland; Katholieke Universiteit Leuven (KUL) Belgium.

Directores de Tesis: Paola Viganó, Joaquin Sabaté

Lectores de Tesis: Stephen Read, Bruno De Meulder

UPC: Diagonal 649, 08028, Tel 934016402, Fax: 934016400, marta.sogas@upc.edu

PROBLEM STATEMENT:
- Matriz cultural investigada: El Rio Bogotá, uno de los más olvidados ríos del mundo por autoridades y habitantes.
- Pregunta de investigación: Como se puede conectar el borde del rio Bogotá con la ciudad de Bogotá mientras se esta creando un interés regional ?
- Marco conceptual: La tensión entre ciudad contemporánea, naturaleza olvidada y paisajismo.
- Campo de investigación: Acercamiento a los estudios urbanos, mientras se esta creando un impacto cultural.
- Estrategia de investigación: Exploración de instrumentos de planificación para el desarrollo de estrategias de Intervenciones en el espacio adyacente al rio Bogotá.

INTERÉS:
- Que sucede hoy con el rio ?
- Por que la ciudad no esta interesado en el?
- Como lo podemos manejar los riesgos hacia el futuro?
- Puede ser el área desarrollada como una regeneración natural ?
- Podemos diseñar una megaciudad que se centra en las orillas de la misma?
- Son aplicables las teorías en matemáticas, arte, filosofía, semiología o ciencia a los instrumentos de planificación?

HIPÓTESIS:
Bogotá es un ejemplo típico de las ciudades latinoamericanas donde su desarrollo urbanístico es paradigma de la depredación de sus tierras, esta se realiza bajo presiones e intereses privados, negando la naturaleza y construyendo sobre ella. Bajo este principio, se encuentra necesario encontrar una solución urbana que de balance a esta devastación histórica y especialmente ahora cuando la ciudad se encuentra ante un borde natural, el Rio Bogotá.

Es el momento preciso de proponer una relación coherente entre el hombre y la naturaleza, en este caso el ciudadano de Bogotá y el Rio Bogotá, limite y conexión natural entre la ciudad y la sabana, sugiriendo espacios

ecológicos para la ciudad con el fin de aumentar la calidad de vida y manejar los manejos hidráulicos necesarios para el rio y Bogotá.

INTRODUCCIÓN:
Mapping riverism

Proyectar sobre el Rio Bogotá parece que fuera un ideal. La ciudad y la región no lo han entendido en su dimensión y al principio de esta elaboración, yo tampoco lo tenía claro.

Aportar a la cantidad de estudios parecería en un principio como algo subvalorado y proponer una imagen de ciudad en el, hasta ahora parecería aun menos creíble, mas aun cuando la ciudad esta tan desvinculada de la región.

Estas bases son suficientes para entender que el rio debe ser protagonista y de esta manera esta expresado en esta investigación, que tiene un enfoque teórico importante con bases de proyectación.

Se quiere traducir de una manera sencilla la cuestión de la diferencia hacia el rio y como termino de la complejidad, las soluciones se toman de allí también para resolverlos de manera efectiva en las situaciones semejantes sobre los bordes del sinuoso conducto azul.

El trabajo es una propuesta de crecimiento de la ciudad hacia la región tomando en cuenta las potencialidades de cada sector adyacente al rio y su vinculación con la región metropolitana. Es una búsqueda de homogeneización del territorio basado en parámetros de efectividad de relaciones y vinculaciones, dando una solución urbana contemporánea y paisajística actual con parámetros base de ordenación ecológica.

La investigación muestra que el territorio tiene muchas potencialidades y este trabajo es tan solo una base de aproximación a ellas, también espero sea un documento de soporte para otros estudios, pues el proceso de búsqueda y concordancia de información está inmerso también en los términos de la complejidad.

La manera como se interpreta la información y se expresa es propia de este trabajo, tratando de dar una coherencia grafica e interpretativa que no quiere subvalorar la información base, siendo mas una caracterización sobre algunos ítems que van a ser enfatizados en la propuesta.

En la búsqueda de información durante el fieldwork se hizo un intento por conocer de cerca la realidad del rio en términos físicos y también de otras experiencias vivenciales, este proceso concluyó con un Jam de ideas (anexo1) que deja muy buenos resultados como la forma de aproximación de un problema en particular, desde una visión transdisciplinar.

A partir de la lectura e interpretación de la información secundaria se estructuro la investigación en base a los cuestionamientos y la creación de escenarios en la parte de análisis. Entendiendo el problema a intervenir, se definen los conceptos teóricos y finalmente se realiza la construcción del escenario.

Este proceso esta expresado en 3 grandes capítulos siendo Problem Statement, el estudio del problema matriz, Dissecting the territory, una referencia geográfica, natural y Scenario Development la manera como se definen los conceptos y se arman las estrategias de proyectación.

CONCLUSIÓN

TEÓRICO
Las circunstancias siempre cambiantes es una constante de los diseños contemporáneos, en ese sentido riverism es un punto de partida para aproximarse al territorio y solucionar problemas básicos que en el tiempo pueda ser desarrollados con otras tendencias que deban ser adaptables y coherentes con el ambiente y la naturaleza.

Riverism envuelve áreas del conocimiento, especialmente botánico para convertirlas en objetos, superficies y campos, que van a resolver problemas espaciales con inquietudes naturales.

Riverism es una herramienta para explorar parámetros y desarrollarlos en un panorama que sigue los leyes naturales de un flujo en el territorio

ESCENARIO
El repensar el concepto común de “el Problema es el Rio” , como consecuencia de la construcción de Bogotá, luego se entiende el proyecto como un resultado cognitivo.

El envolver la diversidad y diferencia en una visión integrada, en una aproximación técnica variable y posible.

Plantear el proyecto como alternativa y opción a situaciones actuales, proponiendo una forma de vida en una complejidad organizada.

PRÁCTICO
La experiencia de los otros expertos, transdiciplinariedad en el “Jam ideas”.

El proceso de aprendizaje implicó la lectura del territorio de diversas maneras Acercamiento al proyecto a través de una variedad de posibilidades de diseño

REFERENCIAS
[1] SECCHI, B.- Prima lezione di Urbanística, Roma-Bari, Laterza, 2000.

[2] HOFER, Andreas: Karl Brunner y el urbanismo europeo en América Latina. Bogotá:

[3] El. Áncora Editores / Corporación La Candelaria. 2003

[4] Sentencia del tribunal Administrativo de Cundinamarca Acción Popular No. 01-479,

[5] Andrade, M.E. y Benitez-Castaneda, H. 2004. Los Humedales de la Sabana de

[6] Bogotá : Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia

[7] Van der Hammen, Thomas , Plan ambiental para la cuenca alta del río Bogotá CAR,

[8] 1998.

[9] Fjeldså, J. 1985. Origin, Evolution and Status of the Avifauna of Andean Wetlands,

[10] Ornithological Monographs

[11] Boada Rivas, Ana M., I Proyecto de Arqueología "Luis Duque Gómez" Patrones de

[12] Asentamiento regional y sistemas de agricultura intensiva en Cota y Suba, Sabana de Bogotá (Colombia)

[13] Deleuze, Gilles. "The Fold-Leibniz and the Baroque: The Pleats of Matter." Ed

[14] Continuum, 2001. Originally published in French "Le Pli: Leibniz et le Baroque, 1993.

[15] Sabaté Bell, Joaquín, editor. 2008. Proyectar el territorio en tiempos de incertidumbre.

[16] Forman, Richard T. T. 1995 Land mosaics : the ecology of landscapes and regions.

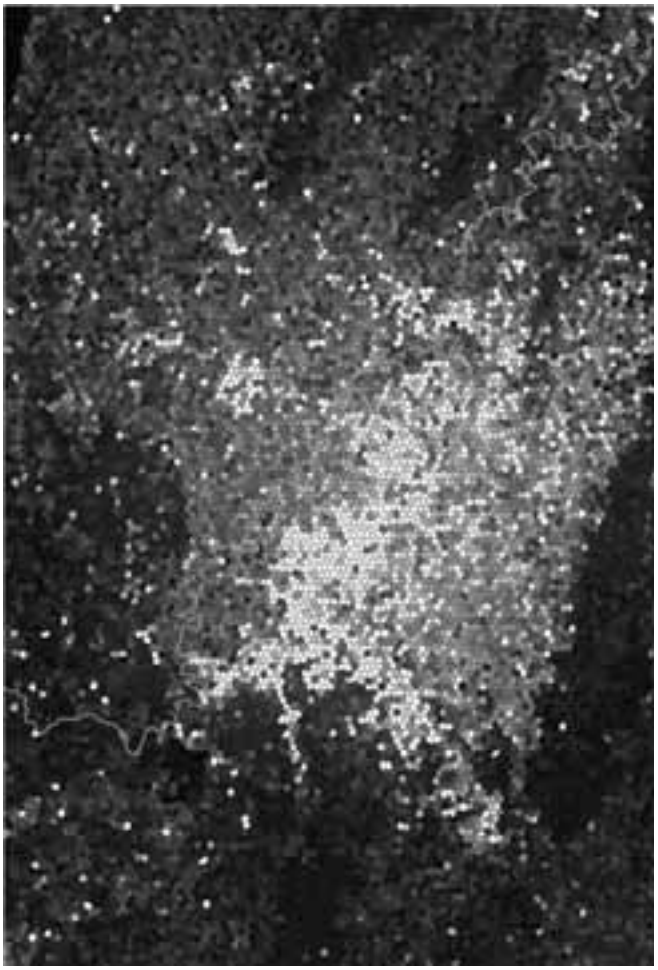
[17] Mc Hargh, Ian. 1969 Design with nature.

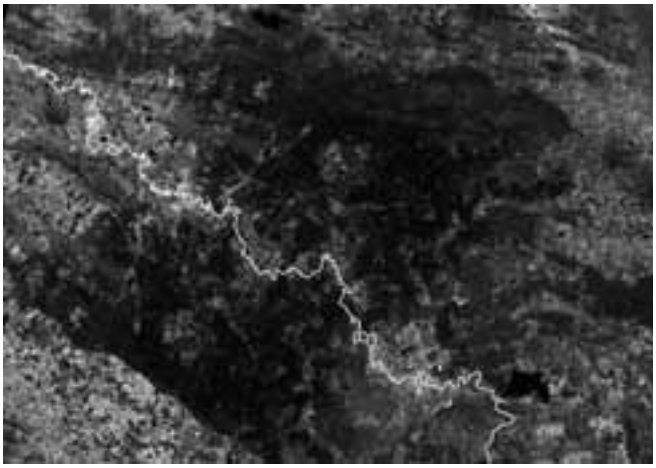
[18] Rossi, F., Vos, M. & Middelburg, J.J. 2009. Species identity, diversity and microbial

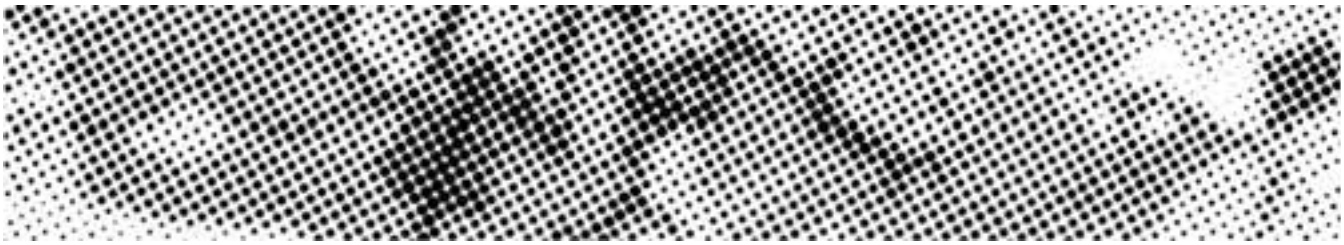
[19] carbon flow in reassembling macrobenthic communities. Oikos, Early View, (January issue).

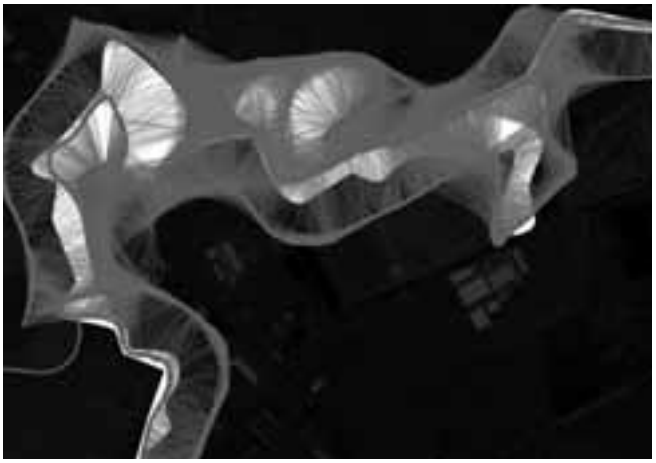
RECONOCIMIENTO

- ESCOLA TECNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DE BARCELONA
- DEPARTAMENT DÙRBANISME ORDENACIÒ DEL TERRITORI
- Barcelona, 18 de noviembre de 2010
- Prof. Joaquím Sabaté
- Catedrático de Urbanismo
- Chairman del European Master of Urbanism
- Coordinador del Programa de Doctorado y del Master de investigación en Urbanismo









NUEVAS VISIONES INTEGRADORAS Y PARTICIPATIVAS DE ARQUITECTURA PARA LA EMERGENCIA (CLIMATICA Y SOCIAL)

Arqs. Liliana Amielli, Silvia Rossi, Susana Caruso, Dante Muñoz
CEP-ATAE -Centro Experimental de la Producción - Arquitectura y Tecnologías Apropiadas para la Emergencia- Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo –Universidad de Bs. As-
Intendente Güiraldes 2160. Pabellón III Ciudad Universitaria – Bs. As. - República Argentina
cep.fadu@gmail.com
ARCA ONG, Centro de Reciclado y Ecología Urbana.
Barilari 1318 PB B- CABA- Buenos Aires - República Argentina arcacentro@gmail.com

ABSTRACT
El nuevo escenario global de cambio climático pone en evidencia la crisis de valores y la necesidad de herramientas no cosméticas para hacer frente a los desafíos de nuestra generación.

El cambio de percepción y la caída de los tradicionales valores de la modernidad se traduce en nuevas visiones, modos de pensar, comunicarse y actuar, reemplazando las jerarquías por redes.

La evolución del pensamiento individual por el sistémico ha cambiado para siempre la visión del mundo mecanicista por un mundo vivo. Por lo tanto el desarrollo sostenible deja de ser una simple ecuación energética para expandirse a un concepto integrador, conteniendo las complejidades sociales, culturales y ambientales en una comprensión y definición desde la organización, desde adentro, como sistema vivo en redes de sistemas vivos, aleatorios y cambiantes.

En este cambio de visión, desde el Sur, proponemos conceptos nuevos para occidente pero milenarios para la realidad latinoamericana, para construir con ellos la masa crítica que aclare el proceso de cambio evolutivo- adaptable de nuestra aventura en este planeta. Es decir la fusión del “sentir” (pachasamaychik), el “saber” (pachayachaychik) que confluyen el “hacer” (pachakamak), pero siempre dentro del proceso de “cambio-adaptación” (pachakuty), o sea la condición de la organización para que viva. Son los patrones de evolución, de la vida en la Tierra que volvemos a re-conocer, se manifiestan en belleza natural, resistencia y armoniosa flexibilidad.

Para responder a ésta filosofía, el CEP-ATAE FADU-UBA (Investigación, innovación y tecnología) y Arca ONG, generan hábitats de diseño y construcción participativos, con materiales adecuados y reciclados, que tenemos “a la mano” en contextos urbanos, poniendo especial interés en cada necesidad particular y comunitaria.

Compartimos aquí los logros en la Escuela de Autogestión Creciendo Juntos, Moreno, Provincia de Buenos Aires, y el Proyecto “Mejora de Viviendas en terrenos tomados” en Neuquén, replicables en otros contextos.

KEYWORDS
Cambio climático, investigación, innovación, tecnología, diseño y construcción participativos, materiales naturales, reciclado de RSU, realidad latinoamericana, desarrollo sostenible, complejidades sociales, culturales y ambientales,

INTRODUCCIÓN:
La percepción del incremento de los desastres constituye una oportunidad para promover nuevas estrategias de reducción de la vulnerabilidad a las amenazas y a los riesgos que éstos conllevan.

Se hace necesario aumentar la resiliencia de las comunidades ante los desastres.

Las pérdidas que ocasionan estos desastres van en aumento, acarreando graves consecuencias para la supervivencia, la dignidad y los medios de vida de las poblaciones en especial las que se encuentran asentadas en territorios de alto riesgo y ecosistemas en crisis por presión humana.

A esto se suma la vulnerabilidad producto de las condiciones demográficas, tecnológicas y socioeconómicas, la urbanización desordenada, en zonas de alto riesgo, el subdesarrollo, la degradación del medio ambiente, el cambio climático, las amenazas geológicas, la competencia por los recursos que van escaseando cada vez más.

Se necesitan propuestas para hacer frente a los riesgos de desastre en el contexto del desarrollo sostenible, aumentando los medios y capacidades locales de gestión y reducción del riesgo. Además de promover ensayos continuos en la búsqueda de modelos alternativos y mecanismos adaptativos frente a impactos e incertidumbres.

Se trata así de masificar la revolución científico - técnica y dotar a las comunidades de nuevos instrumentos para afrontar la adaptación.

También es necesario, en la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación de criterios de reducción de riesgos en el diseño y en la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.

Se hace necesario entonces aplicar enfoques de gestión integrada del medio ambiente, el crecimiento urbano y los recursos naturales que incorporen la reducción del riesgo de desastre, que prevean un pool de medidas y una gestión adecuada de los ecosistemas frágiles.

En América Latina se encuentran muchas de las ciudades más grandes del mundo, las ciudades en nuestro continente no dejan de crecer, por un lado por el aumento natural de su población y por el otro por el arribo de migraciones internas del campo a la ciudad, y su crecimiento lleva a un cambio en la dinámica de la relación con las áreas de suelos productivos. Esto genera un desequilibrio ambiental y ecológico que inevitablemente llevará a consecuencias negativas. De manera que es importante encontrar soluciones para esta dinámica.

MÉTODOS:

Compartimos con ustedes dos de las varias propuestas y experiencias que desarrollamos en el Centro Experimental de la Producción de la FADU-UBA, dedicado desde 1986 a la investigación e innovación en tecnologías para emergencias climáticas y sociales, en conjunto con la Asociación Civil Arca ONG, "Centro de Reciclado y Ecología Urbana", a cargo de la difusión de los programas y capacitaciones.

En el CEP desarrollamos eco tecnologías populares para reducir emisiones de carbono y soluciones de eficiencia energética para vivienda y escuelas generando hábitats de diseño y construcción participativos, con materiales naturales y con otros reciclados a partir de los RSU, residuos sólidos urbanos, que es, en contextos urbanos, la materia prima disponible, poniendo especial interés en cada necesidad particular y comunitaria.

Presentamos aquí los logros en la Escuela de Autogestión Creciendo Juntos, Moreno, Provincia de Buenos Aires, "Autoconstrucción de Aula y Eco Laboratorio" y el Proyecto "Mejora de Viviendas en terrenos tomados" en la ciudad de Neuquén, ambos replicables en otros contextos.

ESCUELA CRECIENDO JUNTOS:

Nuestra relación con la escuela empezó a través de una ONG , llamada Escuela 21, que había elegido a esta escuela para gestionar los recursos económicos y construir una escuela sustentable modelo al estilo de la realizada en Medellín, Colombia, con el arquitecto Juan David Chávez en la escuela rural de Palmichal.

La dirección de la ONG en Buenos Aires, nos eligió como arquitectos a cargo del desarrollo del proyecto, por compartir los mismos principios, desde la arquitectura. Formamos el equipo de trabajo los arquitectos y ecólogos investigadores del Centro Experimental de la Producción CEP-ATAE-FADU-UBA, Ecóloga Florencia Breyter, Arqs. Liliana Amielli, Susana Caruso, Carlos Levinton, Dante Muñoz, Silvia Rossi, Ricardo Tartaglia, integrantes además de ARCA ONG.

La Escuela es de Autogestión y se basa en la Pedagogía del Educador latinoamericano Paulo Freire. El principio básico pedagógico es el respeto por el ser humano con sus particularidades como forma de diversidad, asegurando que hombres y mujeres sean reconocidos como sujetos de su propia historia dentro del respeto por el medioambiente y la naturaleza. Tiene a la liberación como objetivo de la educación y es participativa y activa; se enseña y se aprende, los unos y los otros.

El diseño de crecimiento de la escuela se hizo con una metodología participativa, los estudiantes, docentes y padres interactuaron de forma activa, realizaron gráficos y maquetas de sus sueños para la nueva escuela y nosotros fuimos los intérpretes y técnicos en cuestiones de diseño. Cuando se terminó el proyecto se presentó el resultado gráfico en la escuela, que genero gran entusiasmo y se envió a la ONG en Francia, que para ese entonces había perdido el interés en el proyecto, de modo que nos sentimos comprometidos a seguir adelante sin el apoyo financiero externo, sabiendo que era a largo plazo y con metas puntuales.

Los directivos de la Escuela, docentes, padres y alumnos, acostumbrados a la autogestión, empezaron a generar, de a poco, los recursos para los cambios necesarios. Desde entonces, mantuvimos una relación estrecha con la comunidad, y el Laboratorio del CEP-ATAE logró incorporar la Escuela al proyecto de Voluntariado Universitario, con aportes del Ministerio de Educación de la Nación, para ser sede de la Red de Escuelas Eco eficientes de Buenos Aires y resto del país.

Ver www.redescuelasecoeficientes.blogspot.com

Como su nombre -casi como una premonición- Creciendo Juntos, la escuela va CRECIENDO y todo crecimiento se hace en comunidad. Durante 3 años fuimos adecuando los ambientes ya existentes a estas premisas mejorando la iluminación natural, las aislaciones térmicas e hidrófugas y atendiendo sus necesidades sanitarias. Siempre trabajando junto a padres y docentes que se capacitaron en nuevas técnicas constructivas, no sólo para mejorar la escuela, sino también para mejorar sus propias viviendas y transmitir estos conocimientos a los vecinos y en extensión a todo el barrio.

Como parte del proyecto en el año 2008 y ante el requerimiento de la comunidad educativa empezamos con la construcción de un Eco laboratorio con materiales provenientes de una demolición, residuos sólidos urbanos recuperados y reciclados en materiales de construcción y algunos pocos materiales nuevos. A

diferencia del resto de la construcción existente -Arquitectura perimetral y tradicional de patio interno- el Eco laboratorio se oriento al Norte con lo que se genera un giro casi a 45º del resto.

Una vez emplazado el Eco laboratorio se planificó la construcción de una nueva aula continuando con las premisas de Escuela Eco Eficiente y se decidió implantarla con la misma orientación al Eco laboratorio. Para el cerramiento se opto por un bloque experimental de transferencia del CEP ATAE-FADU UBA, de muy bajo peso y gran capacidad térmica, este Bloque H, tri-capa, posee caras exteriores de cemento y arena y un alma con muy poco cemento y poliestireno expandido proveniente de embalajes, para molerlo los docentes desarrollaron una máquina picadora. Como los estudiantes intervienen de forma activa en el proyecto y la construcción, con asistencia de los profesores, diseñaron módulos pre moldeados con botellas de vidrio de colores para las paredes, que da una ambientación interna de logros lumínicos excepcionales y junto a nuestra propuesta de hacer un techo con iluminación cenital se logra un espacio con luz natural pareja durante todo el día, sin gasto de energía extra, que propicia la concentración y el estudio gracias al índice de luminosidad obtenido .

Durante el 2009 el anexo Jardín planteó la necesidad de hacer un nuevo patio ya que las raíces de un árbol había levantado parte del existente con los peligros consabidos se demolió el existente y se generó una platea estructural construida con los mismos escombros, refuerzos de hierro, un porcentaje ínfimo de cemento y arena y como terminación, tierras con pigmentos naturales y cerámicas de descarte generando un damero de colores.

Con la ejecución del Eco Laboratorio y el aula, su exposición a la Escuela y en el barrio a través de la Escuela, la extensión a los vecinos con charlas y talleres participativos y la apertura a instituciones de la zona interesadas en formar parte de la RED, se plantearon casos concretos de ampliación o mejoramiento de viviendas ya existentes en esa comunidad, y se están desarrollando proyectos ejecutables a corto y mediano plazo, como experiencia que aportará habilidad y desenvoltura a los alumnos, incorporando la visión del individuo con limitaciones económicas y de un medioambiente que requiere urgentemente ser tomado en cuenta.

MEJORA DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTOS- NEUQUÉN:

En el caso de Neuquén, experiencia en curso, es un proyecto al que nos convocó la Municipalidad de la Ciudad para capacitar a los habitantes de las Tomas (asentamientos en tierras tomadas) de modo de generar un cambio cultural en el manejo de los residuos y del agua para evitar la contaminación, con soluciones prácticas para el déficit de los problemas ambientales urbanos, con programas de popularización de tecnologías simples, uso de materiales alternativos , tendiendo al ahorro energético, aislación térmica e hidrófuga con materiales de descarte y equipamiento para sus casas para mejorar las condiciones de habitabilidad tanto en invierno como en verano, evitando así enfermedades de origen ambiental.

Es conocido que en los barrios y asentamientos espontáneos una importante proporción de inasistencias a clases está motivada por la frecuencia de enfermedades de origen ambiental y por la precariedad de las viviendas como por la contaminación de su entorno. Estas causas identificadas por la OPS son: Contaminación de pozos negros sobre las napas de agua, contaminación de la tierra, también por basura, carencia de aislaciones térmicas, carencia de agua caliente para higiene, etc. Los problemas ambientales se agravan cada año y bajo las presiones del Cambio Global Climático CGC tenderán a complejizarse y generar cada vez mayor vulnerabilidad.

La Provincia de Neuquén está al Sur Oeste de Argentina, posee zonas secas de mesetas, de Pre Cordillera y zonas lacustres. La cuidad de Neuquén con 63 km• esta cercana a amplias zonas petroleras, de gran riqueza. El Área Metropolitana de la ciudad, posee 291.000 habitantes, 170.000 de los cuales vive bajo el nivel de pobreza, sin acceso a una vivienda digna. En esta amplia zona, de paisajes hostiles, de poca accesibilidad, de pobreza, de necesidades básicas insatisfechas, con déficit de viviendas saludables, sin tratamiento apropiado de los residuos, con falta de cultura de trabajo, resultado del asistencialismo político que impera en la provincia desde hace 3 generaciones, es donde actuamos.

El Proyecto es una estrategia de reducción contra vulnerabilidades sociales y ambientales, afrontando los riesgos del Calentamiento Global y los efectos del Desarrollo no sostenible, con soluciones planteadas para ser desarrolladas por las mismas comunidades. Conlleva una serie de principios que buscan una sustentabilidad posible y alcanzable con los recursos disponibles y reciclados, con tecnologías simples de autogestión para la fabricación de materiales, de este modo se logra una nueva apropiación de los lenguajes de construcción y accesibilidad económica.

Planteamos llegar a la construcción de un modulo básico, con núcleo sanitario, compuesto por sanitario seco, horno solar y usina de calor, que puede ser replicado y adaptado en distintos escenarios. La estructura con bajos componentes tecnológicos, es de fácil autoconstrucción. Tiene un concepto innovador de inclusión social para el diseño sostenible, la integración de materiales reciclados y naturales, que contribuye a la educación, la arquitectura, el diseño y la construcción ambiental.

Se experimentan materiales de la zona con tecnologías apropiadas para construcción de espacios saludables: tierra cruda, suelocemento, piedra caliza, bloques de cemento alveolar, micro hormigón con agregado de residuos urbanos, aprovechamiento de aguas grises y de lluvia, sistemas de saneamiento y potabilización, energías renovables (solar pasiva, fotovoltaica, eólica y bio-gas) y cultivos alternativos, techos verdes, invernaderos, huertas orgánicas, torres hidropónicas, biodigestores, todos métodos para incrementar la biodiversidad en espacios reducidos.

Nuestra primera aproximación fue hacia líderes barriales, a trabajadores de varias ONG de la zona y a empleados de la Municipalidad en el área de Hábitat, que se capacitan como formadores y pueden replicar en los barrios lo aprendido en el Centro de Integración, comenzamos por explicar las diferencias entre los distintos RSU y las posibilidades que brinda cada uno para hacer distintos productos, desde lo más 10 pequeño para llegar a lo grande, desde un ladrillo a una casa, como una onda de propagación para construir desde allí la manzana, el barrio, el pueblo, etc.

CONCLUSION

Esta metodología se nutre del conocimiento del entorno actual (globalización, cambio climático, vulnerabilidad e inequidad crecientes, desarraigo y transculturación, contaminación y sobreexplotación de recursos, desarrollo tecnológico y concentración desigual del saber) y el conocimiento popular con su relación de identidad con los recursos naturales y culturales. Esta simbiosis genera una estética enraizada con principios éticos, socio-ambientales y de continua experimentación y mutación.

El acceso a escuelas y viviendas saludables se traduce en una importante reducción de enfermedades con claros beneficios para las instituciones y la comunidad toda. Con la posibilidad de lograr mejores aislaciones sin un gasto económico significativo, la reutilización de materiales reciclados, reduce sustancialmente los residuos en las zonas de disposición final y mejora ampliamente el ambiente en los barrios donde niños y adultos pasan sus vidas. El cuidado, mantenimiento, mejoramiento, adaptación a los cambios y sus metodologías son tareas participativas que crean un nuevo sistema de diálogo.

La Construcción comunitaria de indicadores de participación, de sostenibilidad futura, la posibilidad de autogestión, generan un sistema de ética y equidad, de valores compartidos adaptados siempre al contexto.

REFERENCIAS

[1] A Fuller Explanation - Amy C. Edmondson

[2] Antropología cultural - Rodolfo Kuch

[3] Aportes para una ciudad sustentable - David Gouverneur

[4] Architecture and the urban environment: a vision for the new age - Derek Thomas

[5] Arquitectura y energía natural - Rafael Serra Florensa

[6] Capital social y valores en la organización sustentable - Jorge Etkin

[7] Ecological bridging between ecology and civil engineering - Hein “van” Bohemen

[8] El gran libro de la casa sana – Mariano Bueno

[9] El poder de los límites – Gyorgy Doczy

[10] El tiempo y el devenir - Ilya Prigogine

[11] From the Golden Mean to de Chaos – Dra. Vera Spinadel

[12] Gran atractor de implosión - Dan Winter

[13] Hombre y entropía - Eduardo Cesarman

[14] Hundertwasser: the painter with the five skins : the power of art - Pierre Restany

[15] Indicadores de desarrollo sustentable - Bernardo Reyes Ortiz:

[16] Leonardo da Vinci - The machines – Carlo Pedretti

[17] Lo pequeño es hermoso - Ernst Schumacher

[18] Nuestra huella ecológica - Mathis Wackernagel, William E. Rees

[19] Parábola y Catástrofe - René Thom

[20] Popol Vuh, Mitologia Maya - Anonimo

[21] Secretísima Ciencia – Analía Obarrio de Aguirre

[22] Tao de la física - Fritjof Capra

USO DE RECICLADO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO COMO AISLANTE TÉRMICO EN CONCRETO DE LA VIVIENDA ECONÓMICA EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO

Rejón Santana María1, Carrillo Baeza J. Gonzalo2, García Gómez Carmen1, Couoh Nah Juan S.2 y Cruz Estrada R. Herbé2
1 Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán. Calle 50 s/n entre C. 57 y C. 59 Ex Convento de la Mejorada, Centro, Mérida, Yucatán, CP 97000, Tel. (999) 924-13-00, mars_23_7@hotmail.com; ggomez@uady.mx
2 Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad de Materiales. Calle 43, No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Tel. (999) 9428330 Ext: 120, jgcb@cicy.mx; juan.couoh@cicy.mx; rhcruze@cicy.mx

ABSTRACT
Energy efficiency is issue in the area of housing. Currently there are several materials that improve thermal resistance of concrete, a material that provides better results is the expanded polystyrene (EPS) it work as lightening and reduce costs by saving concrete construction.

There are blocks of EPS packing waste from electric appliances, which can be used to produce lightweight concrete. These paper show advances in recycling EPS as lightening of concrete to improve thermal properties research. The perform include experimental models and compression tests on concrete were performed to observe the effects on the mechanical strength of the material. Worked with samples of traditional concrete, concrete with EPS virgin aggregate and concrete with EPS recycling. The results were compared results and found striking difference in thermal conductivity between the concrete samples, with addition of virgin and recycled EPS.

Shows a comparison of mechanic and thermal properties of the two specific systems concrete/EPS highlighting the characteristics of each formula.

With these results is to influence a design of a constructive economic, efficient and self-dwelling system, in areas of with high rates of poverty and marginalization of the City of Mérida, Yucatán, México.

KEY WORDS
Energy efficiency, thermal insulation, recycling, thermal resistance, thermal conductivity

INTRODUCCIÓN:
En México como en muchas partes del mundo, la vivienda es un tema de primordial interés para el desarrollo del país, los esfuerzos de las autoridades se enfocan en lograr un desarrollo habitacional sustentable intentando que todos los sectores de la población tenga acceso a viviendas dignas. Desafortunadamente estos buenos deseos se traducen en políticas inequitativas y beneficiarios sectorizados, atendiendo primordialmente a los requerimientos de los desarrolladores de vivienda más que a la atención de la demanda de vivienda de quienes menos tienen.

Como consecuencia las personas de escasos recursos económicos tienen como solución para la obtención de una casa la autoconstrucción, que dista mucho de la "vivienda digna" que plantean las autoridades porque está construida con materiales perecederos (plástico, cartón, láminas, etc.) en lugar de materiales duraderos y sistemas constructivos seguros, la razón: el alto costo de los insumos que comúnmente se usan en la región, (muros de block hueco y techo de vigueta pretensada de concreto armado y bovedillas de concreto).

Otro planteamiento de la política de vivienda mexicana es el discurso de edificación de "Desarrollos Sustentables", aspecto importante que debiera tomarse en cuenta para tener bajo impacto ambiental en los territorios, desde la construcción hasta la ocupación, promoviendo la eficiencia energética.1

La falta de planeación urbana y de reglamentación especifica para atender los aspectos de la eficiencia energética desde el proceso de diseño, el uso adecuado de materiales y la construcción misma, hace que se usen materiales constructivos comerciales que no logran proteger de las características climáticas en el 76% del territorio nacional (1'489,028 Km^2) donde existen regiones con clima desfavorable extremo, cálido húmedo o cálido seco.

Estas cifras permiten dimensionar los costos económicos de los habitantes de vivienda y energéticos para el país, cuando CONAFOVI2 (2006) determina que en México "...las actividades domésticas que consumen más energía se encuentran, la cocción de alimentos, la iluminación, el calentamiento de agua, la utilización de aparatos electrodomésticos y la climatización" siendo esta última la actividad que ocupa segundo lugar nacional.

El panorama expuesto destaca la problemática de materiales inadecuados aunque existen alternativas

1 Es la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso. (TECMARED, 2011)
2 Comisión Nacional de Vivienda

en el mercado que permiten aligerar los sistemas constructivos y ofrecen mayor aislamiento térmico. Uno de los principales materiales y que mejores resultados brinda es el poliestireno expandido (EPS) que se encuentra en paneles y bovedillas para techos, placas para muros y en perlas que se agregan al concreto.

El EPS tiene otro uso común, el embalaje para el transporte y almacenamiento de aparatos electrodomésticos que lo convierte en producto desechable común y que genera una problemática mayor por no ser biodegradable,

Sin embargo, como conserva sus propiedades mecánicas y térmicas puede ser reciclado para su uso en nuevos productos o como materia prima. En este trabajo se propone utilizar el reciclado del EPS, como molienda para hacer un concreto aligerado de bajo costo y que mejore las propiedades térmicas del concreto simple, para que sea accesible para los sectores de la población más desfavorecidos, que permita la eficiencia energética en el sector vivienda, que tenga un menor impacto ambiental y propiciar la cultura del reciclaje entre los ciudadanos de Mérida.

MATERIALES Y MÉTODOS:

La aplicación del EPS reciclado como aislante en el concreto, implica no solo una afectación en sus propiedades térmicas si no en sus propiedades mecánicas por tanto el estudio estuvo dividido en dos partes, los correspondientes a las propiedades mecánicas mediante pruebas de compresión y las propiedades térmicas, donde se realizaron estudios con modelos matemáticos basados en las fórmulas de coeficientes de transferencia de calor y resistencia térmica y modelos experimentales sobre la transferencia térmica.

Para obtener un rango más amplio de resultados y poder hacer comparaciones de comportamiento se fabricaron mezclas de concreto simple y de concreto con agregado de poliestireno nuevo y reciclado. Los dos tipos de muestras de concreto con poliestireno tuvieron cuatro proporciones con respecto al volumen: 80% concreto - 20% EPS; 70% concreto - 30% EPS; 60% concreto - 40% EPS y 50% concreto - 50% EPS.

PRUEBAS DE COMPRESION:

Se elaboraron especímenes cilíndricos que fueron curados según la norma ASTM C31-Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field. Se fabricaron nueve grupos, cada uno con seis especímenes. Una vez curados los cilindros se les realizo el cabeceo con azufre según la Norma Mexicana NMX-C-109-2004 ONNCCE- Industria de la construcción-concreto-cabeceo de especímenes cilíndricos.

Con los cilindros cabeceados se realizaron las pruebas para determinar la resistencia de cada uno de los nueve grupos de la muestra, basándose en la Norma ASTM-C 39/C 39M – 03 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Dichas pruebas se llevaron a cabo en una máquina universal Shimadzu GI-100KN. La fuerza máxima aplicada antes del momento de ruptura del cilindro y la longitud final de los cilindros, se utilizaron para calcular la resistencia o esfuerzo máximo de los materiales, así como el módulo de elasticidad, las fórmulas son:

Esfuerzo(R)= fuerza/área

Modulo elástico (E)= esfuerzo/ deformación unitaria

ESTUDIO TÉRMICO:

Para el comportamiento térmico del material, se tomó en cuenta el uso como material constructivo y las condiciones ambientales a los que estará expuesto en el exterior e interior: la radiación solar y la transferencia de calor por conducción y convección, ya que la envolvente de un edifico (muros y techos) recibe directamente los impactos de la radiación solar, el calor se transmite desde la superficie expuesta al material, por conducción hacia la superficie interna y de ahí se transmite al ambiente interior del edificio por convección.

Tomando como base la transferencia se desarrolló un modelo experimental a escala, para poder estudiar el comportamiento térmico de un área específica del material. Este modelo se compone por dos cajas de madera, la caja A que representa el ambiente natural exterior y la caja B que representara el ambiente interior en un edificio y un recubrimiento de material aislante alrededor de ambas cajas. Entre las cajas se coloca una placa muestra del material a caracterizar de 25 cm por lado y 2.5 cm de espesor y se cierra a presión.

En el interior de la caja A se instaló una fuente principal de calor, compuesta por cuatro focos incandescente de 60W, para transmitir el calor por radiación hacia el material. Para lograr un ambiente más controlado se implementó un termostato eléctrico que regula el flujo eléctrico del sistema según las temperaturas registradas en la caja A, teniendo como límite 50°C (122°F).

Para el registro de las temperaturas, el estudio del comportamiento del material y del sistema de transferencia de calor, se colocó un termómetro electrónico y cuatro termopares en zonas específicas del sistema. El termopar 1 en la caja A y registra la temperatura ambiente; el termopar 2 se coloca en la caja B para registras la temperatura ambiente; el termopar 3 en la superficie externa del material (en contacto con la caja A) y el termopar 4 en la superficie interna de material (que está en contacto con la caja B).

El termómetro electrónico registra las temperaturas en cada termopar cada 2 minutos durante 10 horas. El

tiempo que permaneció encendida la fuente de calor fueron 5 horas y otras 5 horas la fuente principal se apagó para registrar el comportamiento del calor.

Las propiedades térmicas más importantes a determinar son la conductividad térmica, que mide la capacidad de conducción de calor. Esta magnitud es expresada por un coeficiente de conductividad térmica que es la cantidad de calor que pasa en la unidad de tiempo a través de la unidad de área de una muestra de extensión infinita y caras plano-paralelas, cuando se establece una diferencia de temperatura entre sus caras, de un grado K(°C), sus unidades en el Sistema internacional (SI) son W/m.°K 1 y la otra propiedad es la resistencia térmica que se define como la propiedad que tienen los materiales para oponerse al paso o transferencia de calor, para poder determinar un valor "R" para un material homogéneo se debe saber la conductividad térmica de este material y el espesor a usar, sus unidades son °Km²/W.

RESULTADOS:

Se dividen en dos partes, las pruebas de compresión y las pruebas térmicas.

PRUEBAS DE COMPRESIÓN:

Para analizar los esfuerzos resultantes de las pruebas con las mezclas con poliestireno nuevo y las mezclas con poliestireno reciclado se elaboraron gráficas comparativas. En donde se puede observar un decaimiento del esfuerzo de la mezcla de concreto conforme se le va agregando una mayor proporción de EPS nuevo o reciclado, llegan a perder entre el 60% y 80% de resistencia. Las mezclas con poliestireno reciclado tienen un menor esfuerzo en comparación con las mezclas con poliestireno nuevo, sin embargo la diferencia es únicamente de aproximadamente un 5%, por lo que puede ser considerada como una alternativa viable.

PRUEBAS TÉRMICAS:

Para la caracterización de las placas dentro del modelo experimental, los datos registrados se graficaron y tabularon para un mejor análisis. En este análisis se observa el comportamiento térmico dentro del sistema y se comparan las características del material de concreto con EPS nuevo y con EPS reciclado, en el rango de sólo concreto hasta la combinación de concreto-EPS en proporción 50-50.

Se observa que las caracterizaciones del sistema con las placas muestra de concreto-EPS nuevo y concreto-EPS reciclado presentan un comportamiento similar de las temperaturas según el proporcionamiento de los materiales en las mezclas sin importar el tipo de poliestireno (nuevo y reciclado) como se puede observar en las gráficas.

También se observa un decremento en la conductividad térmica del material según el aumento en la cantidad de poliestireno que contuviera, esto se refiera que a mayor cantidad de poliestireno se puede mejorar la resistencia térmica de este material.

Es importante mencionar que para analizar estos datos fue necesario enfocase en los resultados arrojados por los termopares 3 y 4, que se colocaron sobre las superficies de las placas y hacer, también, una comparación entre los resultados registrados en la caja B.

CONCLUSIONES

El empleo de poliestireno reciclado como aislante térmico en concreto, es una opción viable, ya que su comportamiento térmico es similar al del poliestireno nuevo, ambos reducen la conductividad térmica del material y mejoran la resistencia térmica.

La afectación de las propiedades mecánicas del concreto está relacionada directamente con la cantidad de poliestireno que contiene la mezcla, no del tipo de EPS ya que se demostró que la afectación en las propiedades mecánicas del ambos poliestirenos es mínima.

Con estos resultados se puede realizar entonces una elección de que proporcionamiento ideal que es de 60% concreto 40% poliestireno reciclado porque se obtiene un buen aislamiento y no se pierde la resistencia mecánica.

Es importante comentar que debemos seguir trabajando en el incremento de la resistencia térmica del material en relación con la conductividad térmica mediante pruebas de diversos espesores del material.

El siguiente paso es escalar el material a sistema constructivo, de donde tenemos un pequeño avance, un bloque diseñado para ser utilizado en la autoconstrucción de la vivienda. Los primeros estudios de comportamiento y costo han iniciado.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos al Fondo Mixto CONACYT-Estado de Yucatán por su apoyo a través del proyecto Desarrollo de una Vivienda Ecológica Sustentable con clave YUC-2008-C06-107327, a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán y al Centro de Investigación Científica de Yucatán por las facilidades para la realización de los trabajos descritos.

REFERENCIAS

[1] ASTM C31-Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field. Recuperado Noviembre 2010 de http://www.astm.org/

1 Norma Mexicana NMX-C-460-0NNCCE-2009

[2] ASTM-C 39/C 39M – 03 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Recuperado en Noviembre 2010 de http://www.astm.org/

[3] Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda. (2006). Uso eficiente de la energía en la vivienda. Recuperado el Enero de 2011, de CONAVI: http://www.conavi.gob.mx/documentos/publicaciones/guia_energia.pdf

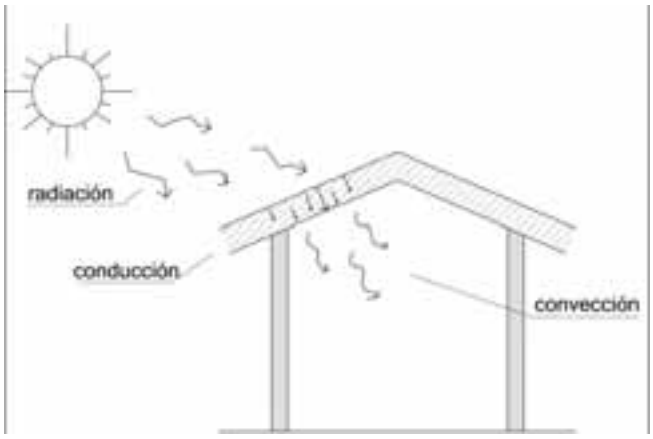
[4] Holman, J.P. (1999). Transferencia de calor. México. Editorial Continental.

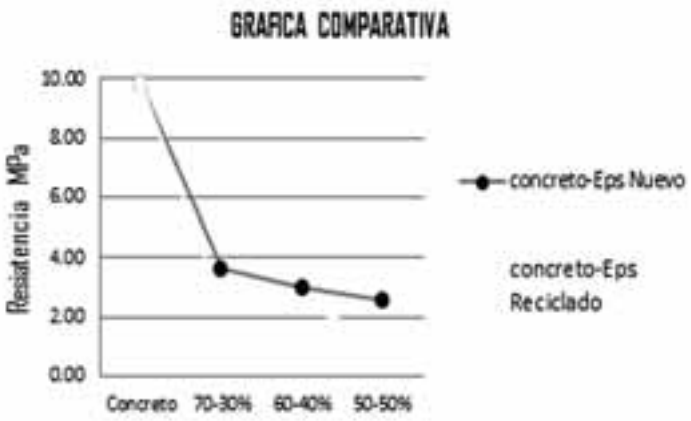
[5] Industria de la construcción- Aislamiento térmico-valor R para las envolventes de viviendas por zonas térmicas para la república Mexicana- especificaciones y verificación. Recuperado en Enero de 2011, de SEGOB: http://dof.gob.mx/normasOficiales.php

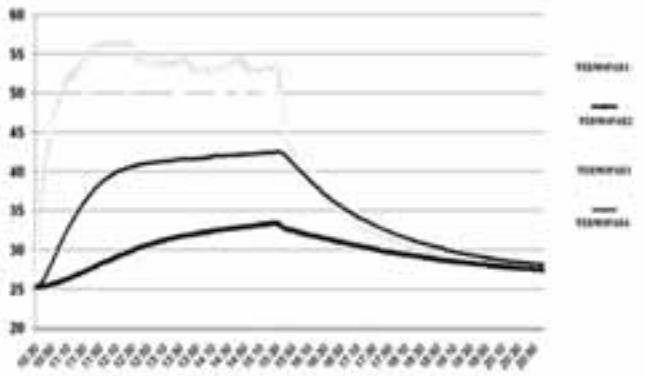
[6] Norma Mexicana NMX-C-109-2004 ONNCCE-Industria de la construcción-concreto-cabeceo de especímenes cilíndricos. Recuperado Noviembre 2010 de http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do

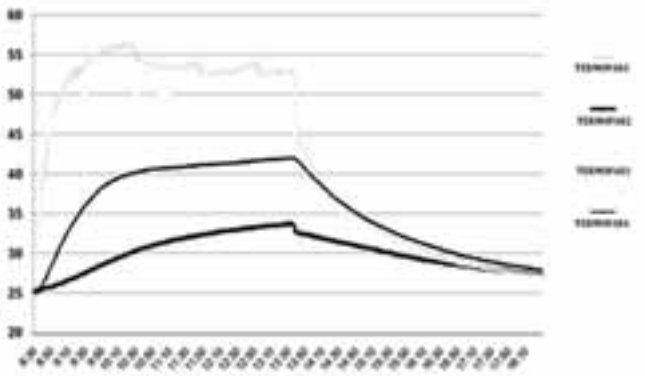
[7] Organismo Nacional De Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. (2009). NMX- C- 460-ONCCE- 2009

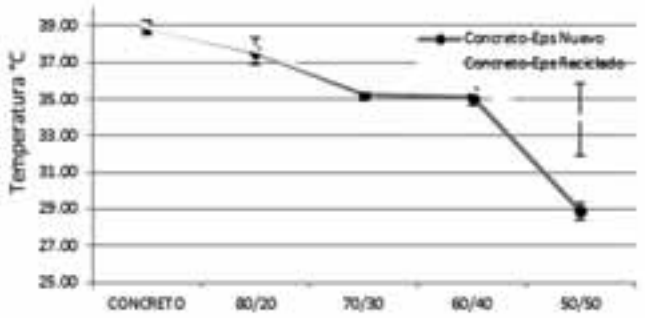
[8] TECMARED, 2011, El código técnico de la construcción. Recuperado en Agosto de 2011, de COSTRUIBLE.es: http://www.construible.es/noticiasDetalle.aspx?c=22&idm=159

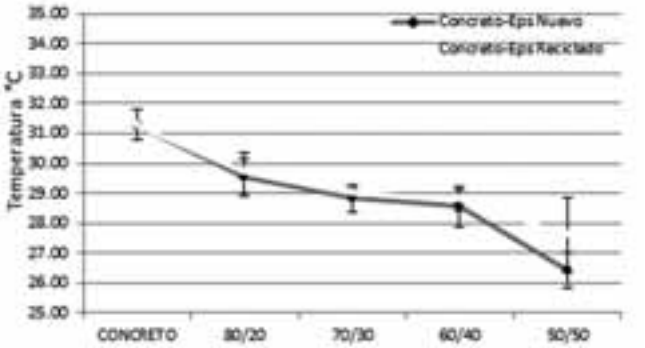

radiación
conducción
convección


GRARCA COMPARATIVA
Resistencia MPa
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
Concreto
70-30%
60-40%
50-50%
concreto-Eps Nuevo
concreto-Eps Reciclado






Temperatura °C
39.00
37.00
35.00
33.00
31.00
29.00
27.00
25.00
CONCRETO
80/20
70/30
60/40
50/50
Concreto-Eps Nuevo
Concreto-Eps Reciclado


Temperatura °C
35.00
34.00
33.00
32.00
31.00
30.00
29.00
28.00
27.00
26.00
25.00
CONCRETO
80/20
70/30
60/40
50/50
Concreto-Eps Nuevo
Concreto-Eps Reciclado

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA FÁBRICA DE LICORES Y ALCOHOLES DE ANTIOQUIA (CIDFLA)

German Schäfer E - Daniel Madrigal A. - Paula Mertens
Fabrica de Licores y Alcoholes de Antioquia - Subgerencia de Producción
Convenio Marco FLA - UdeA
Carrera 50 # 12 sur 149 Itagüí, Colombia ● Teléfono: +574 - 3837202

ABSTRACT
CIDFLA is a project that aims to contribute to the development of different programs in science, technology and innovation inside Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia (FLA). Its purpose is to strengthen the technological capacity for innovation and to increase strategic competitiveness, to convert the FLA into a national and international leader in the alcohol and spirit industry or related markets. CIDFLA will be a green construction based on high standards in sustainable design, including bioclimatic concepts, indoor environmental quality, materials reuse, energy efficiency and water consumption, with increasing importance in transforming the company into a sustainable industry.

KEY WORDS
Bioclimática, Arquitectura sostenible, gestión, innovación, tecnología, equilibrio.

INTRODUCCIÓN:
En un sentido extenso, el Diseño Sostenible es un método global y completo para la creación de productos y sistemas no perjudiciales para el ambiente, socialmente equitativos y económicamente viables, dentro del cual el desarrollo sostenible es aquel que atiende las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad para que las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades contribuyendo a la preservación de la biodiversidad.

La globalización de la economía mundial ha impuesto a las empresas la necesidad de incrementar su competitividad, entendiendo ésta como la capacidad para crear, sostener e incrementar la presencia y participación en los mercados mundiales, entregando al cliente un producto con un mayor valor agregado, basado en el mejoramiento innovador de los productos, aplicando nuevas ideas para resolver problemas de diversa índole.

La FLA requiere de un acelerado incremento de su capacidad innovadora como condición para consolidar su liderazgo nacional e internacional. Es dentro de ese contexto donde presentamos al CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FÁBRICA DE LICORES Y ALCOHOLES DE ANTIOQUIA – CIDFLA. El CIDFLA pretende fortalecer la capacidad de innovación tecnológica e incrementar la competitividad empresarial de la FLA para convertirla en una organización líder a nivel nacional e internacional en la industria y el mercado del etanol, los licores y productos afines.

La gestión de diseño del proyecto CIDFLA propenderá por la creación de un edificio con base en diseño sostenible, orientado a generar proyectos y procesos viables, teniendo un equilibrio entre el factor ambiental, económico y social mediante la incorporación de métodos, herramientas y sistemas de arquitectura sostenible. Generará a su vez un valor agregado a la identidad corporativa de la empresa, pues se consolidará como el primer edificio pensado y diseñado en su totalidad con carácter sostenible, brindando una nueva imagen e introduciendo a la compañía en un selecto grupo de empresas amigas del medio ambiente, generando con esto beneficios de nuevos espacios y mercados; buscando nuevos recursos disponibles alcanzables por su diseño sostenible.

El CIDFLA vinculará permanentemente a la FLA en investigación para innovar e incorporar tecnologías adecuadas para el desarrollo económico, social y medio ambiental del Departamento de Antioquia. De igual forma, permitirá a la FLA ejecutar proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) con mayor autonomía, en las condiciones más apropiadas para sus necesidades y con mayor gestión de la propiedad intelectual; contribuirá, entre otros, al aumento de la capacidad de gestión en CT&I, ya que facilitará negociaciones, transferencia de tecnología, creación de patentes y protección de la propiedad intelectual.

El CIDFLA hace parte del Plan de Ordenamiento Industrial (POI) de la Fábrica de Licores de Antioquia. El POI es un instrumento de planificación técnica y productiva, en un contexto urbano e industrial, que busca relacionar todas las acciones de intervención futuras sobre la planta física de la Fábrica.

El Plan de Ordenamiento Industrial responderá a las necesidades industriales y a los mercados actuales propiciando una cultura arquitectónica, urbana y eco-eficiente. Así la FLA será reconocida como una empresa líder y obtendrá a través de su implementación los siguientes beneficios:

- Optimización de recursos humanos, económicos y naturales.
- Gestión para la cooperación nacional e internacional
- Reducción de costos de producción.

- Ambiente laboral sano, ergonómico y adecuado a los procesos.

- Valor agregado por reciclaje y transformación de subproductos.

- Mejores relaciones públicas y aprobación por la comunidad.

- Infraestructura adecuada para el desarrollo de nuevos productos y procesos.

- Prestigio entre proveedores, distribuidores y consumidores.

- Nueva imagen corporativa de la FLA, ecológica, poderosa y positiva.

- Generación de valor a la marca corporativa y al portafolio de productos.

El CIDFLA se establece dentro del Plan de Ordenamiento Industrial como uno de los componentes de Ciencia y Tecnología del Macro Proyecto, incorporando en La Fábrica una nueva pauta en la implementación de políticas de Industria Sostenible, tendiente a desarrollar y estructurar nuevos procesos que permitan la optimización de los recursos humanos, económicos y naturales, no solo en la elaboración de sus productos, sino en las intervenciones en su infraestructura física y locativa, asimilando conceptos de ahorro energético, ubicación estratégica de sus edificios, optimización de los recursos e implementación de técnicas y procesos de construcción que garanticen un mínimo deterioro ambiental y una adecuada implementación de los procesos de reciclaje y transformación de subproductos.

CIDFLA: UN PROYECTO 100% SOSTENIBLE.

El CIDFLA se convertirá para la Fábrica de Licores de Antioquia en la herramienta que permitirá orientar de manera acertada y adecuada los procesos de investigación científica, de desarrollo tecnológico y de innovación de los procesos productivos, a través de la implementación de herramientas y diseños de carácter sostenible, tendientes a reunir aspectos sociales, económicos y medio ambientales.

El proyecto busca responder de forma asertiva a los siguientes componentes:

Adecuada inserción del proyecto - predio sostenible:

El CIDFLA se ubicará de manera estratégica, detectando las potencialidades con las cuales cuenta su área de inserción y respondiendo a criterios de movilidad, paisajismo y bajo impacto al terreno.

UBICACIÓN ESTRATÉGICA:

La Fábrica de Licores de Antioquia se encuentra ubicada dentro de un sector altamente estratégico al interior de la ciudad de Medellín. Su cercanía a la Avenida regional beneficia de manera significativa el ingreso de materias primas para la elaboración de los productos y permite a su vez una adecuada fluidez en los procesos de distribución y salida del producto terminado.

Adicionalmente, La Fábrica se encuentra cerca a sistemas de transportes de carácter metropolitano (Metro) y hará parte de forma directa en proyectos de movilidad de gran impacto para la ciudad (Intercambiador multimodal de la Estación Aguacatala), convirtiéndose así en un lugar de fácil acceso tanto para el parque automotor, como para las personas que allí trabajan, generando mayor bienestar, más agilidad en los procesos y menor distancias en desplazamientos.

Al interior de La Fábrica, el CIDFLA se ubicará estratégicamente con respecto al funcionamiento de diferentes dependencias que estarán involucradas en los procesos que se llevarán al interior del edificio, permitiendo con esto una conexión directa entre los procesos industriales, de investigación y desarrollo que de allí se generen. Como consecuencia de esta ubicación, habrá menos distancia en desplazamientos, mayor accesibilidad al edificio y mayor eficiencia en los procesos.

Entorno sano y natural: Por ubicarse en una zona industrial y de alto flujo vehicular, el entorno que rodea La Fábrica de Licores de Antioquia es, en términos ambientales, altamente contaminado. Adicionalmente, La Fábrica posee en la actualidad un cordón verde que puede ser mejor aprovechado.

La implementación del edificio del CIDFLA en La Fábrica permitirá en primera instancia la incorporación de senderos peatonales dentro de las zonas verdes que esta posee, estableciendo conexiones entre el edificio y su entorno. Esta relación permitirá también la implementación de diversos tipos de vegetación adecuada para esta zona, consecuentes con el lugar de implantación y con el programa del CIDFLA.

Bajo impacto al terrero: El proyecto se incorporará de manera adecuada en su lugar de implantación, de tal forma que pueda armonizar con los elementos naturales existentes, repotenciándolos a través de un manejo adecuado de las zonas de acceso, de la utilización de nuevas plantas y adicionalmente, con la implementación de una plataforma técnica donde se albergarán procesos de enfriamiento natural de aire y de sistemas de funcionamiento del edificio, la cual mitigará considerablemente posibles procesos de excavación, remoción de tierra, falseamiento y desestabilización del suelo.

EFICIENCIA EN EL MANEJO DEL AGUA:

Se implementarán procesos de manejos de aguas lluvias, de aguas residuales y políticas de bajo consumo. El edificio implementará sistemas de recolección de aguas lluvias a través de la utilización de tanques de recolección ubicados en los cuartos técnicos de la terraza del edificio. Estos tanques surtirán de agua los baños de los diferentes niveles y apoyarán procesos al interior de los laboratorios que no requieran dentro de su funcionamiento el uso de agua 100% potable. El agua recolectada también servirá para apoyar el sistema de riego tanto de la cubierta verde, como del área de jardín en el primer nivel y los alrededores del edificio.

Adicionalmente se incorporarán dispositivos de ahorro de agua en diferentes elementos del edificio: válvulas de salida de agua, sanitarios, lavamanos, duchas, cuartos de aseo y en los equipos de laboratorio que por su operatividad y funcionamiento así lo permitan.

El CIDFLA propenderá por un adecuado manejo del agua dentro de los procesos de mantenimiento y limpieza del edificio, pensando desde su concepción arquitectónica en el manejo de fachadas rectas y superficies planas que eviten la acumulación de hollín o el deterioro progresivo y permanente de sus elementos.

RECURSOS ENERGÉTICOS Y MANEJO DE LA ATMÓSFERA:

En el CIDFLA se incorporarán procesos y técnicas constructivas para el aprovechamiento y optimización de recursos, reflejados en una muy buena calidad del aire y en la generación de energía para el abastecimiento de diferentes sistemas al interior del edificio.

Sistema pasivo de ventilación: se implementará un sistema enfriamiento del aire a través de la utilización de ductos subterráneos, los cuales reingresarán el aire al edificio a menor temperatura, generando un nivel de bienestar en ciertas zonas del edificio (zonas comunes, algunos corredores y circulaciones), mitigando con ello la utilización de aires acondicionados, los cuales solo se utilizarán en aquellas zonas donde su condición de trabajo y por su uso específico así lo requieran (laboratorios, oficinas, salas instrumentales, salas de servicios compartidos, etc)

Implementación de energía solar fotovoltaica: El proyecto incorporará paneles solares fotovoltáicos, con el fin de generar energía que permita abastecer el sistema de Iluminación artificial del edificio y las salidas eléctricas para el funcionamiento de los equipos con tecnologías de bajo consumo.

MATERIALES UTILIZADOS Y RECURSOS IMPLEMENTADOS:

El CIDFLA contempla dentro de su ejecución dos etapas o fases de desarrollo.

El proyecto está incrementará su área de operatividad hacia el interior del edificio, previendo desde su concepción pisos a doble altura donde en una etapa posterior se instalaran losas con sistemas prefabricados de ágil instalación.

En la fase inicial o Fase I se desarrollará el proyecto de manera integral, permitiendo la construcción en su totalidad de los componentes estructurales del edificio, así como las áreas de circulación, cuartos técnicos y zonas de servicio. Adicionalmente, la Fase I contempla la elaboración definitiva de los cerramientos de fachada y del nivel de acceso al edificio, creando un entorno y una imagen definitiva del proyecto.

La estructura general del edificio será en concreto vaciado, elaborado con mano de obra local. Para el sistema de circulación y la fijación de las fachadas flotantes se utilizarán sistemas de estructuras metálicas fijadas a la estructura de concreto.

El proyecto se concibe en su interior como un sistema modular que permite la incorporación de piezas seriadas y estandarizadas, lo cual garantiza al momento de su fabricación, una optimización en la producción de las piezas, un adecuado manejo de los recursos, un sistema de fabricación más limpio y con menor generación de residuos.

La Fase II del proyecto es la etapa de crecimiento del edificio, concebida a través de la implementación de los pisos intermedios previstos a desarrollar en los espacios de doble altura. Se construirá en sistemas modulares prefabricados que permitan la versatilidad en la distribución interna, reduciendo de esta forma el impacto ambiental que toda obra nueva tiende a generar (movimientos de tierra, remoción de escombros, evacuación de aguas residuales).

El CIDFLA contempla la utilización de material reciclable y de algunos subproductos generados al interior de La Fábrica dentro de los procesos de elaboración de sus productos. Es el caso del Tetrapack (como aislante térmico y acústico), aglomerados de vidrio (para elaboración de mesones y superficies de trabajo en los laboratorios) y aglomerados de madera (aislante térmico). Se hará un adecuado manejo de los residuos constructivos, se utilizarán materiales locales y se implementarán componentes arquitectónicos cuyas materias primas para su fabricación se encuentren certificadas.

CALIDAD EN EL AMBIENTE DEL EDIFICIO:

El proyecto CIDFLA pretende crear espacios aptos y saludables para la investigación y el desarrollo, propiciando ambientes que generen un bienestar tanto para quienes laboran de manera permanente, como para sus visitantes.

El edificio contará con un clima interno controlado en su temperatura y humedad, un aire purificado, una

iluminación artificial apropiada y un adecuado ingreso de luz natural.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO Y COMPONENTES DE INNOVACIÓN:

En la búsqueda de un edificio amigable con el ambiente, se ha realizado un profundo análisis de los elementos que componen el edificio y como lograr que estos ayuden a mitigar el impacto que cualquier construcción genera en el entorno. El CIDFLA ha sido concebido bajo la premisa de que todos su componentes funcionen de manera armoniosa, equilibrada y eficiente.

Asoleamiento: Se estudió el contexto donde se incorporará el edificio para definir el emplazamiento y la orientación más adecuada que diera solución al impacto que el sol genera sobre la este. El edificio se orientará de Este a Oeste, dando un tratamiento a estas fachadas con sistemas aislantes del calor y la utilización de planos macizos y cerrados que mitigarán el impacto de los rayos del sol, ayudando a mantener el interior a temperaturas de confort.

Las fachadas principales, sur y norte, contarán con un sofisticado diseño que ejemplifica el equilibrio y la eficiencia que busca el proyecto. Estas fachadas se conciben con una doble piel y un corredor técnico entre ellas que ayuda a mitigar el impacto del medio ambiente externo y da cumplimiento a requerimientos técnicos que garantizan el buen funcionamiento del edificio:

- Aísla el edificio de las condiciones desfavorables (incidencia de los rayos solares directos) usando los corredores técnicos como parasoles.

- La doble fachada reduce el ingreso del ruido externo para lograr un ambiente controlado.

- Los corredores técnicos soportan un sistema de buitrones horizontales que proveen a cada uno de los espacios todas las instalaciones técnicas necesarias para su funcionamiento, propiciando con esta ubicación una mayor facilidad y agilidad en la elaboración de los mantenimientos de las redes y equipos.

- Los corredores técnicos funcionan a su vez como rutas de evacuación alternas a las de la circulación principal, dando cumplimiento a la normativa exigida para estos espacios.

- Los corredores técnicos permiten el paso del aire entre niveles, de esta forma puede hacerse uso del sistema pasivo de ventilación vertical por convección, aprovechando toda la altura del edifico para generar una chimenea de calor que extraerá el aire caliente de manera natural.

- La primera piel del edificio que da al exterior cuenta con ventanas abatibles, las cuales pueden ser abiertas para aprovechar la ventilación cruzada o en caso de emergencia.

- Las primera fachada cuenta una superficie translucida del 92%. En la segunda fachada la superficie translucida es del 47% aproximadamente, logrando el mayor aprovechamiento de la luz natural sin comprometer el ambiente controlado del interior y ayudando a la reducción del consumo de energía utilizada para la iluminación artificial.

- La implementación de la cubierta verde en la terraza del edificio permite convertir esta zona en un aislante térmico idóneo ante la fuerte incidencia solar, al tiempo que configura un espacio óptimo para el esparcimiento y descanso del personal especializado que, por sus actividades de laboratorio, requieren largas jornadas de trabajo.

OBJETIVOS A ALCANZAR CON EL CIDFLA COMO PROYECTO SOSTENIBLE:

Con la incorporación del CIDFLA dentro de los procesos al interior de la FLA se pretende llegar al cumplimiento de los siguientes objetivos:

Modernización de la producción, la administración, el mercadeo y toda la organización en general.

Reingeniería de procesos, reducción de costos, incremento de la productividad, producción limpia.

Nuevas estrategias comerciales, nuevos hábitos de consumo, estudios económicos (de mercado, etc.)

Nuevos procesos, nuevos productos, nuevas materias primas, nuevas tecnologías.

Aprovechamiento económico de los subproductos de proceso y reducción de su impacto ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL CIDFLA COMO PROYECTO SOSTENIBLE:

El CIDFLA será un centro de investigación de alto valor estético, moderno, eficiente, funcional, cómodo y seguro.

Dentro de las proyecciones se espera lograr:

Eficiencia del agua:

Reducción del consumo de agua entre 40% y 55%, con aprovechamiento de aguas lluvias y estrategias de ahorro de agua en los procesos y procedimientos de los laboratorios.

Eficiencia energética:

Reducción del consumo eléctrico entre 30% y 60%, con la utilización de energía fotovoltaica, energía Termo-Solar, utilización intensiva de la iluminación natural (87% de los espacios tiene luz de día y vista al exterior).

Arquitectura bioclimática:

Uso intensivo de ventilación cruzada, diseño antirruido exterior, aislamiento térmico para obtener una temperatura promedio confortable y reducción en el consumo energético por medio del diseño.

Protección ambiental:

Aplicación de los últimos estándares de ergonomía, bio-seguridad, salud ocupacional (implementación de un adecuado ambiente de trabajo) y diseño de protocolos de responsabilidad de los residuos especiales (residuos ácidos, básicos, solventes orgánicos y residuos biológicos)

Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I):

Eficiente articulación de las actividades CT+I con sólidos vínculos entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, como lo son la empresa, la academia y el estado.

Posicionar a la FLA como una empresa amiga del medio ambiente.

En la FASE II el edificio tendrá tres plantas adicionales, incrementando su área en un 35.2%. Una altura aproximada de 28 m.

Un diseño modular, flexible y adaptable.

El CIDFLA se proyecta como un edificio con las siguientes características:

En su fase inicial - FASE I - El edificio tendrá tres plantas y una terraza con mezanine.

Una ubicación estratégica en la compañía.

CONCLUSIONES

Generará pautas de intervención y desarrollo en la infraestructura locativa de la FLA, enmarcadas en el ámbito de la sostenibilidad y buscando un máximo aprovechamiento de los recursos.

Le permitirá a la FLA ejecutar proyectos de cooperación técnica, investigación, innovación y desarrollo en las mejores condiciones para sus necesidades.

El CIDFLA le posibilitará a la FLA un intercambio de conocimiento y experiencias a través de la incorporación de científicos e investigadores en los procesos que actualmente ejecuta, ofreciéndole a su vez instala ciones y condiciones de trabajo equiparables con las de sus países de origen.

PROGRAMA:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Área Total del Proyecto FASE 1	2.156,8	Área del lote	300 m²
Área Total del Proyecto FASE 2	2.915,2		
6 Laboratorios Especializados			
Piloto de Procesos		Área de Laboratorios	434,9 m²
Análisis Químico			
Equipos de Análisis Compartido			
Microbiología			
Bioquímica			
Servicio Compartidos			

Áreas de Apoyo			
8 Oficinas entre 6 y 10m^2	50,4	Áreas de Apoyo	93,6
Deposito Reactivos	14,4		
Neveras	14,4		
Salas de servicio compartido	14,4		
Áreas Técnicas			
Corredores Técnicos	325,9	Áreas Técnicas	422,5
Buitrones	96,6		
Zonas de esparcimiento			
Cubierta verde	186,2	Áreas de Esparcimiento	292,2
Zonas de descanso	54,7		
Mezanine	51,3		
Circulación			
Corredores	217,4	Áreas de Circulación	466,9
Escaleras	98,4		
Hall de Acceso	73,2		
Escaleras de Emergencia	70,0		
Ascensor	7,9		
Servicios		Áreas de Servicios	115,0

El CIDFLA proyectará una poderosa y positiva imagen corporativa de la FLA en el país y el mundo.

REFERENCIAS

[1] LEED References Guide for Green Building Design and Construction. 2009 Edition.

[2] Construcción Sostenible. Revista Ingenieros y Arquitectos, p. 26-27. Enero 2009.

[3] Londoño García, Julio Cesar. Un edificio verde es un edificio inteligente. Revista Producción Limpia Vol 4 N°1 p.61-75. Diciembre 2009.

[4] Guthrie, Alistair. The challenge of sustainability. A+U Architecture and Urbanism . Tokyo, N°. 487. Abril 2011.

RECONOCIMIENTOS

- Programa de Investigación, Innovación e Ingeniería Aplicada de la Fabrica de Licores de Antioquia - PIIIAFLA
- Directivos y personal técnico de la Fábrica de Licores de Antioquia.
- Directivos y personal operativo de la Universidad de Antioquia.
- Equipo del Convenio Marco FLA - UDEA

TENSO-ESTRUCTURAS EN BAMBÚ; ESTUDIO Y APLICACIÓN DEL "COLIHUE" COMO ELEMENTO RESISTENTE.

Daniel Buzeta Busquets

ABSTRACT

El bambú es un recurso que ha sido escasamente utilizado en el ámbito de la arquitectura del sur del continente Sudamericano. Considerando las ventajas ambientales que significa la incorporación de Fibras Vegetales en arquitectura, el auge que han tenido algunas especies de bambú en el ámbito de la edificación y el desconocimiento que existe frente a éste recurso en Chile, la investigación que aquí se presenta planteó estudiar las propiedades físico-mecánicas del bambú chileno "colihue" (Chusquea culeou), para generar estrategias de diseño que permitiesen utilizarlo como elemento resistente en estructuras arquitectónicas y dadas las características del material –largo, esbeltez, resistencia a tracción y flexibilidad– se planteó su aplicación en el campo de las tenso-estructuras. El trabajo implicó por un lado descubrir la resistencia del colihue frente a esfuerzos de tracción paralela a la fibra mediante ensayos de fuerza, luego el desarrollo de un sistema de enlace que resistiese altas cargas sin comprometer el elemento y finalmente la comprobación empírica de la información teórica generada mediante la construcción de un prototipo a escala 1:1. La investigación permitió comprobar finalmente que el bambú chileno tiene las características necesarias para ser utilizado bajo esfuerzos de tracción paralela, lo cual ha permitido abrir un campo de aplicación completamente nuevo para este recurso natural y plantear diversos caminos de desarrollo que faltan por recorrer para incorporarlo como un material aceptado dentro del campo formal de la construcción.

KEYWORDS

Arquitectura en bambú / Tenso-estructuras / Fibras Vegetales / Colihue / Estructuras Ligeras / Sostenibilidad

PONENCIA

"El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar"[1]

"La construcción y el mantenimiento de los edificios representa aproximadamente el 33% de la energía consumida en el mundo y el 50% de las emisiones y desechos producidos."[2]

"Desarrollo sostenible significa satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades." [3]

«La meta es cero; cero basura, cero emisiones, cero huella ecológica ». [4]

1. EL BAMBU EN ARQUITECTURA:

VENTAJAS AMBIENTALES

- Materia prima biodegradable
- Disminuye demanda sobre bosques nativos primarios y Reforestación.
- Contribuye al balance de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera.
- Rápido crecimiento, alta tasa de reposición y cosecha rotativa.
- Controlador de procesos erosivos.
- Alta tasa de acumulación de agua .
- Ventajas Socio – Económicas
- Fortalecimiento de economías locales.
- Rápido retorno económico
- Ventajas Constructivas
- Buen comportamiento sísmico.
- Excelente relación peso-resistencia.
- Alta resistencia a esfuerzos de tracción paralela.
- Homogeneidad de sus fibras

2. BAMBU CHILENO: COLIHUE (CHUSQUEA CULEOU):

- En 26% de los bosques templados Nativos existe presencia de colihues
- 9.8 millones de toneladas de rodales de colihue

1 IPCC, 2007: Op. Cit. {GTI 3.9, RRP}
2 LÓPEZ LETÓN, Sandra. Batalla Normativa Contra el Despilfarro. El País, Madrid, España, 18 de mayo 2007.
3 BRUNDTLAND, Gro, Chairman's Foreword. En: UN, Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, 1987
4 MCDONOUGH William, BRAUNGART Michael "Cradle to Cradle" . Nueva York. New Point Press. 2002. 193p.

- Oferta anual sustentable de 2.7 millones de toneladas de colihue seco.

Característica del colihue en chile

"Escaza incorporación de valor agregado y pequeñas escalas de producción y utilización con relación al potencial del recurso"[1]

3. APLICACIONES DEL COLIHUE EN ARQUITECTURA:

4. RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL COLIHUE

Resumen comparativo de Resistencias en diferentes fibras vegetales.

- La resistencia a la tracción del colihue, antes de esta investigación era completamente desconocida.

- Dados los altos valores a tracción que poseen otras especies de bambú, como la Guadua angustifolia, se planteó el desafío de descubrir este valor en el colihue.

- Con ellos se buscó encontrar un nuevo campo de aplicación para esta especie en el ámbito de las Tenso-Estructuras o Sistemas Ligeros resistentes.

Gracias a haber descubierto este valor, es posible ahora calcular estructuras tensiles en colihue e incorporar este material al círculo formal de la arquitectura.

El paso siguiente fue desarrollar un sistema de enlace consecuente con las teorías de sostenibilidad y finalmente enfrentar la información teórica con la experiencia de construir un prototipo a escala natural.

5. ENSAYOS DE RESISTENCIA, BRAZO MECÁNICO

SISTEMA DE ENLACE PARA COLIHUE.

- Tras diseñar y testear diversas uniones se generó éste diseño el cual, sin utilizar elementos perforantes o adhesivos, logra una excelente resistencia bajo esfuerzos de tracción paralela.

- Su modo de trabajo es transformando los esfuerzos de tracción en compresiones internas dentro de los tubos y su buen desempeño se debe en parte a que no se cortan las fibras de celulosa sino que solamente se separan longitudinalmente.

- El diseño es de fácil fabricación y montaje, de bajo costo y cumple con los protocolos de sostenibilidad planteados ya que sus partes, al cumplir su vida útil, pueden ser transformados en materia biológica (cuña de madera) o reciclados infinitamente (tubos de acero).

6. CONSTRUCCION PROTOTIPO 1:1. PUENTE SUSPENDIDO EN COLIHUE

- Para la comprobación empírica respecto a la posible aplicación del bambú chileno en estructuras se diseñó un puente suspendido de 35 mts. de longitud, en dos tramos.

- Para financiar su construcción y obtener la fuerza de trabajo se organizó el Workshop Bambú Acero Vegetal, en la Facultad de Arquitectura de la PUC, con la participación de estudiantes y profesionales de diferentes disciplinas y nacionalidades.

- La estructura constituye la primera obra edificada en que se utiliza el bambú chileno como elemento resistente, abriendo un nuevo campo de aplicación para este recurso y contribuyendo al desarrollo de una arquitectura nueva basada en el uso de materiales biológicos locales.

"Gentlemen, how much do your buildings weigh?" Richard Buckminster Fuller2

CONCLUSIONES

COLIHUE EN ARQUITECTURA

Se descubrió que la resistencia promedio del colihue frente a esfuerzos de tracción paralela es de 1207 Kgf/cm2. Con este valor, junto con la comprobación empírica del prototipo final, se demuestra que el colihue posee las características mecánicas necesarias para ser aplicado como material resistente para su uso en estructuras, por lo que se recomienda su integración a la comunidad arquitectónica y continuar con las investigaciones de las variables críticas respecto a su desempeño estructural.

CABLES DE COLIHUE Y TENSO-ESTRUCTURAS

El enlace desarrollado en este trabajo ha demostrado una resistencia promedio de 898,4 Kgf/cm2, lo cual lo capacita para ser utilizado en la fabricación cables resistentes de colihue que pueden ser utilizados como tensores en estructuras tensiles u otros sistemas constructivos que trabajen a tracción.

DURABILIDAD

La degradación biológica constituye uno de los principales topes para la validación del colihue como material

1 CAMPOS Jorge, PEÑALOZA Rubén, KAHLER Carlos, POBLETE Hernán, CABRERA Jorge. Bambú en Chile. Santiago, Chile. Corporacion de Investigación Tecnológica de Chile, Universidad Austral de Chile. 2003. 143 p.30

2 VELEZ, S., DETHIER, J., STEFFENS, K. Grow your own house. Simón Vélez and bamboo architecture. Weil am Rhein, Alemania. Vitra Design Museum. 2000. 255 p.

de construcción. En los estudios de Campos y Peñaloza sobre la resistencia al bio-deterioro del colihue, realizados mediante un procedimiento de degradación acelerada, se descubrió que el colihue es casi el doble de resistente que el Pino insigne. Debido a la escasez de información que existe respecto a este tema se plantea la urgencia que existe en generar mayor investigación sobre la durabilidad del colihue frente a diferentes condiciones ambientales, que permitan conocer el comportamiento de este material en el tiempo, y estudiar sistemas de impregnación o tratamientos alternativos no contaminantes para aumentar la durabilidad de las varas a la intemperie

MERCADO

Se confirma lo mencionado por otros autores respecto a que el mercado del colihue en Chile todavía mantiene un alto nivel de informalidad y carencia de regulaciones que dificulta el trabajo de selección y compra del material. Por esto se plantea y refuerza la idea de que es necesario aplicar las normativas vigentes y generar nuevas estrategias de mercado que permitan disponer de este recurso de manera confiable y regular.

REFERENCIAS

Desarrollo Sostenible:

[1] LOVELOCK, J. E. . Gaia : a new look at life on earth /. Oxford : : Oxford University Press,, 2000.. xix, 148 p.

[2] IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

[3] MCDONOUGH William, BRAUNGART Michael "Cradle to Cradle" . Nueva York. New Point Press. 2002. 193p

[4] LOVELOCK, J.E. La venganza de la Tierra : por qué la Tierra esta rebelándose y cómo podemos todavía salvar a la humanidad / James Lovelock ; traducción de Mar García Puig.Barcelona : Planeta, 2007. 249p.

Bambu:

[5] ARCE-VILLALOBOS, Oscar Antonio. Fundamentals of the design of Bamboo structures. Tesis (Doctorado) Eidhoven, Holanda, Univesity of Technology. 1993. 263 p.

[6] JANSSEN, J.A. Bamboo in building structures. Tesis (Doctorado en Ciencias Tecnológicas) Eidhoven, Holanda, Univesity of Technology, 1981. 235 p.

[7] BOTERO Luis. Manual de Bambú. COMPYMEFOR. Buenos Aires, Argentina. 2004. 114 p.

[8] GUTIERREZ Jorge. Structural Adequacy of Traditional Bamboo Housing in Latin America. Beijing, INBAR. 2000. 110 p.

[9] CARMIOL Virginia. Muebles en Bambú. Costa Rica. Ed. Tecnológica de Costa Rica. 1998. 169 p.

[10] HIDALGO Oscar. Nuevas técnicas de construcción en bambú. CIBAM, Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 1978. 137p.

[11] INBAR. INBAR's Bamboo Housing Experiences. En: International Workshop on Prefabricated Housing, (2005,Beijing, China) INBAR, Beijing, China, 2005. pp.122

[12] JAYANETTI L. Bamboo Two storey house TRADA . En: International Workshop on Prefabricated Housing, (2005,Beijing, China) INBAR, Beijing, China, 2005. pp.122 p.

[13] JAYANETTI L. Seismic testing of a bamboo based building system. TRADA International. En: International Workshop on Prefabricated Housing, (2005,Beijing, China) INBAR, Beijing, China, 2005. 8p.

[14] JAYANETTI Lionel, FOLLETT Paul. Bamboo housing, TRADA´s work in India. Buckinghamshire, Inglaterra. TRADA Techonology. 2001. 12 p.

[15] NACIONES UNIDAS. L´Utilisation du bambou et des Roseaux dans la Construction. Ed. Por Departement des affaires économiques et sociales UN. New York, 1972. 105 p.

[16] SHYAMASUNDAR S.K. y VENGALA J. Promotion of bamboo Housing system & Recent Developments. En: International Workshop on Prefabricated Housing, (2005,Beijing, China) INBAR, Beijing, China, 2005. pp.12

[17] VELEZ, S., DETHIER, J., STEFFENS, K. Grow your own house. Simón Vélez and bamboo architecture. Weil am Rhein, Alemania. Vitra Design Museum. 2000. 255 p.

[18] ROCCA A. Natural architecture. New York. Princeton Architectural Press. 2007. 215 p.

[19] JANSSEN, J.A. Building with Bamboo, a handbook. UK. Intermediate Techonology Publications Ltd. 1995. 65 p.

[20] JAYANETTI, D.L. y FOLLETT, P. Bamboo in construction, an introduction. Buckinghamshire, UK. TRADATechnology Limited. 1998. 120 p.

[21] “FALCK N. B. El bambú utilizado como material de construcción. En: XXII Congreso de Centroamerica y Panamá de INgenieria Sanitaria y Ambiental “Superacion Sanitaria y Ambiental: El Reto”.Tegucigalpa, 21-24 ago. 2001. “

[22] JANSSEN J.A. Designing and bulinding with bamboo. Eindhoven, Holanda. INBAR. 2000. 207p.

[23] CARDOSO, J. Arquitectura con Bambú. Rio Grande du sul, Brasil. (Tesis Master en Arquitectura) Universidad Federal de Rio Grande de Brasil. 2000. 109 p.

[24] GHANSHYAM Pandya, RANJAN M.P., IYER Nilam. Bamboo and Cane Crafts of Northeast India. National Institute of Design. New Delhi. 2004. 344p.

Colihue:

[25] CAMPOS Jorge, PEÑALOZA Rubén, KAHLER Carlos, POBLETE Hernán, CABRERA Jorge. Bambú en Chile. Santiago, Chile. Corporacion de Investigación Tecnológica de Chile, Universidad Austral de Chile. 2003. 143 p.

[26] AGÜERO, Edwin. Calidad de uniones dentadas en Chusquea culeou. Tesis (Ingeniero en Maderas). Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. 2007. 52 p.

[27] HOLZ, Andrés y VEBLEN Thomas. Tree regeneration responses to Chusquea montana bamboo die-off in a subalpine Nothofagus forest in the southern Andes. Journal of Vegetation Science 17: 19-28, 2006.

[28] MARQUEZ, Julio. Proyecto de norma comercial de clasificación por aspecto y usos para la bambusácea autóctona Chusquea culeou (Colihue). Tesis (Ingeniero Forestal) Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. 2002. 43 p.

[29] RIJO, Carlos, POBLETE Hernan, DIAZ-VAZ Juan Eduardo, TORRES Marcos, FERNANDEZ Alicia. Estudio de algunas caracteristicas anatomicas, fisicas y quimicas de Chusquea Culeou (Coligue). Bosque: 8(1): 59-61.1987. 3 p.

[30] RIJO, Carlos. Influencia del aumento de la densidad y nivel de adhesivo en las propiedades mecánicas de tableros de partículas de Chusquea culeou. aglomerados con reaformaldehído. Bosque 9(1): 53-59, 1988

[31] SILVANA MARIANI A., MARCO TORRES U. Análisis químico cuantitativo y condiciones de pulpaje kraft de colihue: Parte I. Valdivia, Chile. Instituto de Tecnología de Productos Forestales, Universidad Austral de Chile. 2004. 6 p.

[32] VABLEN, T. SCHLEDEL S., ESCOBAR, B. Biomasa y Produccion primaria de Chusqaue Culeou desv. Y Chusquea Tenuiflora phil. en el sur de Chile. Bosque 3 (1) : 47-56, 1979

[33] GONZALES Mauro. Fenología de Chusquea quila durante su floración gregaria en la zona centro-sur de Chile. Bosque 22 (2); 45-51, 2001

[34] VEBLEN T.T., ASHTON D.H., SCHEGEL F. M., VEBLEN A. T. Influencia del estrato arbóreo sobre los estratos inferiores en un bosque, mixto, pernni - caducifolio de Antillanca, Osorno, Chile. .pdf.

[35] GONZALES, Mauro. DONOSO Claudio, FRAVER Shawn. Respuesta inicial de Eucryphia cordifolia Cav., Laurelia sempervirens R. et P. Tul. y Aextoxicon punctatum R. et P. en plantaciones mixtas ensectores recientemente florecidos con Chusquea quila Kunth en el el centro-sur de Chile. BOSQUE 18(1): 53-59, 1997

[36] INTEC. Boletín del Bambú en Chile N°3. Octubre 2001. 16 p.

[37] INTEC. Boletín del Bambú en Chile N°4. Enero 2003, 20 p.

Sistemas estructurales:

[38] TORROJA, Eduardo. 1891-1961. Razón y ser de los tipos estructurales. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Instituto de Ciencias de la construcción “Eduardo Torroja”. 2000. 342.p.

[39] GORDON J. E. (James Edward), 1913- . Estructuras : o por qué las cosas no se caen /. . 2a. ed.. Madrid : : Calamar,, 2004.. 395 p.

[40] GORMAN, Michael John. . Buckminster Fuller : designing for mobility /. Milano : : Skira,, 2005.. 207 p

[41] MARKS, Robert W . The dymaxion world of Buckminster Fuller. New York : Reinhold, c1960. 232 p.

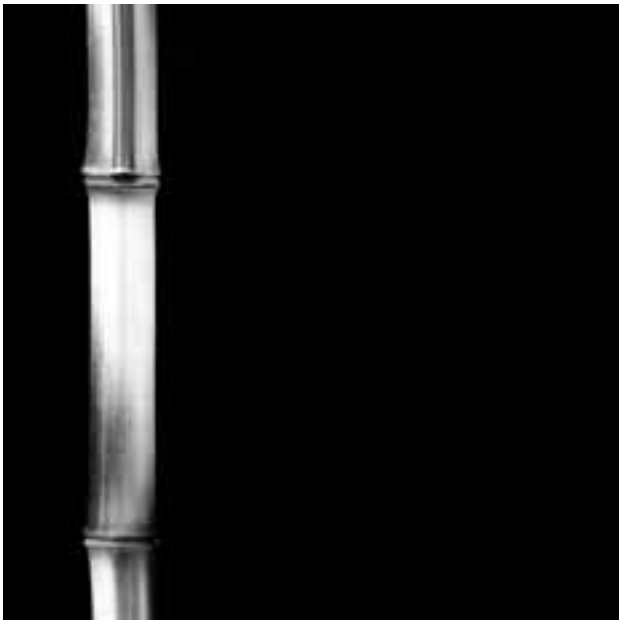
[42] Leitchbau und energietechnik = Lightweight and energy technics. Germany : Institut für Leichte Flächentragwerke, c1978. 254 p..

[43] GLAESER, Ludwig . The work of Frei Otto. New York : Museum of Modern Art,, 1972.. 128 p..

[44] Tensile structures. Cambridge, Mass : MIT Press, c1967-. v..

[45] OTTO, Frei. Tensile structures. Cambridge, Mass : MIT Press, 1967-. 171 p.

[46] Leitchbau und energietechnik = Lightweight and energy technics. Germany : Institut für Leichte Flächentragwerke, c1978. 254 p..



EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO BUENA PRÁCTICA SOSTENIBLE EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA

Nieves Hernández, Adriana Cubides, Luz Amparo Hinestrosa1
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Calle 28 No. 6 -02 Bogotá – Colombia
nlhernandez@unicolmayor.edu.co

ABSTRACT
The study was conducted online within the Sustainable Building Research, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Faculty of Engineering and Architecture. The use of renewable energy and efficiency savings, is decisive in the consolidation of good practice in sustainable housing. In terms of energy study from the productive sector, offers alternatives to be employed in construction, but is necessary to consolidate actions in energy consumption that enable the combination of sustainable guidelines, environmental and bioclimatic. In energy efficiency applicable to housing construction is necessary to determine, sustainable practices, featuring energy principles, establishing indicators and using alternative energy sources to identify appropriate materials for good behavior bioclimatic building.

The study is exploratory, thorough a literature review and field to generate theoretical model. The use of the methodology used, allows coding, tabulation and systematization of information that confirms the definition of strategies. The research provides theoretical and practical references relating to the implementation of best energy practices and to integrate technology appropriation in sustainable guidelines of the construction activity, academic and cultural. At the national level, is to determine the standards for energy consumption, production and resource management with support from consultants who advise on environmental issues and production sector, offering alternatives for construction. These actions are relevant, but we need to relate to the behavior bioclimatic housing, elements and components in an environment of physical and environmental conditions determined. From management tactics is possible to implement alternative energy and energy efficiency. It is necessary to study the life of materials and systems and the regulation and implementation of good construction practices in energy consumption.

KEYWORDS
Sustainable construction, environment, energy efficiency, alternative energy.

INTRODUCCIÓN:
El tema de la investigación y difusión de las aplicaciones de las energías renovables y de las buenas prácticas de eficiencia y ahorro energético, es un capítulo determinante en la consolidación de las buenas prácticas en la vivienda sostenible tanto en la fase de diseño, como de construcción y habitabilidad de las viviendas, puesto que este aspecto, el energético, es el de mayor incidencia en los impactos ambientales del planeta.

Las políticas ambientales se estructuran para contribuir a la conservación y mejora de la salud humana y a la utilización de los recursos naturales en la construcción, con el objetivo de aprovechar las condiciones ambientales, racionalizar el uso de los recursos y alcanzar eficiencia, pero su puesta en marcha no es posible si no se determinan los referentes de la eficiencia energética y las aplicaciones de energías alternativas en la edificación.

Esta investigación se fundamenta en la necesidad de determinar la eficiencia energética y establecer la aplicación de energías alternativas en la edificación de vivienda en el marco de prácticas constructivas ambientales y tecnológicas que, a partir de los principios de sostenibilidad, se constituyan en nuevas alternativas de adecuación en la edificación.

El objetivo general de la investigación es determinar las buenas prácticas de sostenibilidad aplicables a la edificación a partir de caracterizar los principios de la eficiencia energética.

La investigación permite en primer lugar, la identificación de la eficiencia energética y la clasificación de energías renovables para la construcción sostenible, mediante una recopilación documental y un trabajo de campo; en segundo lugar, pretende la propuesta de un modelo de aplicación técnica de las prácticas en la edificación de vivienda a través de los resultados emanados de un estudio de caso.

La utilización de los resultados obtenidos con las técnicas citadas, permitirá realizar una codificación, tabulación y sistematización de la información que refrendará la definición de estrategias a seguir para la propuesta final.

MATERIALES Y MÉTODOS:
Edificación. La edificación como objeto construido se puede estudiar desde varias instancias: como constructo, como conjunto de componentes, como organismo y como proceso. La edificación como un constructo es generada, planeada, ejecutada y mantenida por el individuo y la sociedad; como conjunto de componentes responde de manera completa a las exigencias del hábitat humano. La edificación, protege de las condiciones del entorno en la que se ha

implantado; la edificación geográficamente separa del ambiente natural y, propicia otro en su interior; físicamente soporta su propio peso y el de sus habitante y permite un confort al albergar y posibilitar el acopio, distribución y uso de recursos naturales como energía, iluminación, ventilación y agua.

Los aspectos que confluyen en la constitución de la edificación son las condiciones ambientales del lugar, el sitio donde se implanta, y el objeto edificado. La edificación es el reflejo de sinergias y flujos de energías, el ciclo de vida de la naturaleza se materializa en el objeto construido y ocupado; la transformación de la energía propicia el nacimiento de la vida y el ciclo que los seres vivos cumplen en el planeta, retroalimentando el proceso del flujo energético de la tierra. La edificación representa ese movimiento en la concepción, ejecución y operación de la misma.

Eficiencia energética. Se entiende como sostenibilidad energética, la capacidad de un sistema para cubrir sus consumos de energía a lo largo del tiempo, generando la menor contaminación posible. La sostenibilidad energética de un sistema puede ser vista como la agregación de los niveles de sostenibilidad de los subsistemas que lo componen, pudiendo producirse cierta compensación o afectación entre ellos. Para alcanzar la sostenibilidad energética se tienen en cuenta factores que influyen sobre la misma: grado de renovabilidad de la energía consumida en el sistema y los portadores energéticos que constituyen la base primaria para la producción de energía.

La eficiencia energética es la expresión de la reducción del consumo y el uso de energías alternativas para mantener los mismos servicios energéticos ofrecidos por la energía convencional interactuando de manera amigable con el medio ambiente y por ende garantizando una eficiencia y comportamiento sostenible. Se pueden clasificar tres grandes grupos relacionados con la eficiencia: Eficiencia Lumínica, Eficiencia Térmica y Eficiencia Funcional.

Tecnología y materiales. Del empleo de las materias primas y su transformación, se generan técnicas y procesos constructivos; desde la praxis y los conceptos, existen diferentes tecnologías de construcción en la edificación. Se presentan dos medios de transformación de energía: la pasiva y la activa. Los medios pasivos son los naturales como son la asoleación, la radiación, la humedad, los vientos, la topografía. Los medios activos son los artificiales, aquellas herramientas mecánicas que posibilitan un confort térmico en la edificación como son los equipos de aire acondicionado, sistemas de ventilación, iluminación eléctrica, calefacción de agua, equipos y electrodomésticos.

En correspondencia con los objetivos planteados, se expresará la diferencia entre los sistemas pasivos y activos, es decir el diseño bioclimático y las energías alternativas, la metodología que se está implementando es el diagnóstico de las condiciones ambientales y urbanas del entorno, la interacción de la edificación con el medio ambiente, los factores de clima, asoleación, radiación, humedad, vientos y topografía, desde los principios de bioclimática y, de otra parte, la viabilidad y factibilidad de implementación de energías alternativas como la radiación solar, las corrientes o saltos de agua, la circulación de los vientos, el calor geotérmico y la biomasa, que coadyuven a la eficiencia energética en las dimensiones, lumínica, térmica y funcional.

Para continuar con el desarrollo, en lo que tiene que ver con materiales y nuevas tecnologías a implementar, se analizarán los materiales de uso común, su inercia térmica, la energía incorporada en su producción y puesta en obra y, los efectos patológicos que generan en la edificación derivados de su implantación y relación con agentes externos; de otra parte, se explorará sobre nuevas alternativas tecnológicas como la domótica y la implementación de nuevos procesos constructivos innovados para ser aplicados en las envolventes de la edificación. Se tendrá como muestra tres estudios de caso desde los referentes arquitectónicos, normativos y constructivos.

Indicadores de gestión. Teniendo en cuenta el ciclo de vida de la edificación, se podrá establecer en cada una sus fases entendidas como: concepto, proyecto, construcción, operación y deconstrucción, el análisis para el uso racional y eficiente de

la energía y reducción del consumo; el cumplimiento de normas y reglamentos técnicos en el diseño e implementación y, el control de los procesos para obtener un diagnostico de la gestión de los recursos energéticos. Bien es cierto que no se puede administrar lo que no se puede medir, por ello es importante tener en cuenta los consumos esperados y medidas de ahorro.

Dentro de la propuesta, se establecerá la aplicación de indicadores de gestión en un trabajo de integración de las dimensiones de la edificación y su interacción con el entorno y los materiales, los procesos constructivos y la implementación de energías alternativas.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS

La investigación permite establecer referentes teóricos y prácticos documentados en el país con respecto a la aplicación de buenas prácticas energéticas en la vivienda como contexto del hábitat construido para integrarlos a la apropiación de tecnologías y a la contribución en directrices ambientales de sostenibilidad en la actividad constructiva, académica y cultural. A nivel nacional, hay esfuerzos por determinar la normativa en lo referente al consumo energético y la producción y gestión de sus recursos. Por otra parte profesionales consultores, brindan asesoría en el tema ambiental con

la contribución del sector productivo que ofrece alternativas energéticas para la construcción.

Todas las acciones anteriores son pertinentes y de alto impacto, pero no se ha concretado hasta ahora un plan de acción, que combine: la aplicación de la normativa, difunda la experiencia profesional y se sirva de los recursos tecnológicos que se están ofertando. Se señala la función que tienen los materiales constructivos en el comportamiento bioclimático de la vivienda, los elementos y componentes requieren de un estudio de su vida útil y su comportamiento en un entorno de condiciones físicas y ambientales determinadas.

A partir de tácticas de gestión precisas y operativas es posible la aplicación de energías alternativas y el uso eficiente de la energía; es necesario el estudio de parámetros de gestión que intervienen en el consumo energético de la vivienda. Se reafirma la necesidad de estudiar la vida útil de materiales y sistemas, nuevas propuestas de gestión de los recursos y tecnologías, y de la regulación y aplicación de buenas prácticas constructivas en el consumo energético.

RECONOCIMIENTOS

Este trabajo fue seleccionado entre 126 trabajos para ser presentado en el XII Simposio Nacional en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible con el apoyo económico de La División de Divulgación y Apropiación Social del Conocimiento de la Fundación Latinoamericana para la Promoción de la Ciencia realizado en abril de este año.

REFERENCIAS

[1] Acosta, Domingo y Cilento, Alfredo (2005) Sostenibilidad, ciclo de vida e innovación en la construcción de los asentamientos humanos. Caracas: Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, Universidad Central de Venezuela, IDEC-UCV.

[2] Antequera, Josep y Carrera, Enric Gallissà (2008). "Indicadores de sostenibilidad". Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. Universitat Politècnica de Catalunya. En: Boletín IDEA-PUCP. Disponible en: http://www.pucp.edu.pe/idea/docs/bol44.pdf. Marzo de 2009.

[3] Aulí Mellado (2005). Guía para una vivienda sostenible. Barcelona: Ceac

[4] Behling, Sophia y Stefan (2002). Sol Power. La evolución de la arquitectura sostenible.

[5] Barcelona: G. Gili.

[6] Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2007). Estadísticas 2008 – 2009. Disponible en www.dane.gov.co

[7] Gordillo Bedoya, Fernando; Hernández Castro, Nieves; Ortega Morales James (2010). Pautas para una Construcción Sostenible en Colombia. Bogotá, Cali, Medellín. Bogotá: Consejo Profesional Nacional de Facultades de Arquitectura y Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

[8] IDEAM. (2008). Sistema de información ambiental. Disponible en www.ideam.gov.co

[9] Leal del Castillo, Enrique (2004). Introducción al ecourbanismo. El nuevo paradigma. Bogotá: Ecoe Ediciones.

[10] Martínez Ortiz, Astrid. (2008). "Crecimiento Económico y Sostenibilidad Energética Región Capital 2038". Conferencia en Bogotá 2038, Foro por una ciudad global. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá. Septiembre de 2008.

[11] Ocaña G., Víctor; Quintana P., Candido; Dewulf, Jo; Roque D., Pablo (2008). Procedimiento para la valoración de la sostenibilidad energético – ambiental de estrategias energéticas. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara. Documento en PDF.

[12] Ramírez, Jorge (2007). Arquitectura Sostenible. Bogotá: Cátedra Holcim.

[13] Rodríguez Viqueira, Manuel. Introducción a la Arquitectura Bioclimática. México D.F. Editorial Limusa. (2002)

[14] Secretaría Distrital del Hábitat. (2008). Disponible en www.habitatbogota.gov.co

[15] Sjöström, C (2001). "Aproximaciones a la sustentabilidad en la construcción de edificios." Traducción y Adaptación del artículo, Universidad de Gävic, Suecia, publicado en Structural Concrete, septiembre de 2001.

[16] Unceta Morales, Javier (sf). "Vivienda y sostenibilidad". En: Ecología y Desarrollo. Disponible en: http://www.ecodes.org/pages/especial/vivienda/javier_unceta.asp. Marzo 5, 2009.

[17] Unión Europea. Fondo Social Europeo. Centro de Recursos Ambientales de Navarra. (2004). Guía de Buena Prácticas Ambientales. Construcción de edificios. Navarra. Documento en formato PDF

[18] Velásquez, Armando (sf). "Indicadores de evaluación de la sustentabilidad de proyectos de viviendas". Documento digital.

[19] Yeang, Ken (1999). Proyectar con la naturaleza. Bases ecológicas para el proyecto arquitectónico. Colección: Arquitectura y Diseño + Ecología. Barcelona: G. Gili.

MÉXICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS ARQUITECTÓNICAS SUSTENTABLES

Mtro. Pérez Valadéz Fernando
Mtro. Hernández Verduzco L. Gustavo
Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM.
Ubicado en Camino a Santa cruz s/n San Mateo Naucalpan, Estado de México, México.
email: pevafe_104n@yahoo.com.mx
lgushv@yahoo.com.mx

ABSTRACT

This analysis is intend to publicize the Mexican and Latin American experiences related to alternative constructions techniques such as sustainable architecture utilizing as a viable option against the effects of the climatic change caused by humans and the impact of the environment.

Human ambition has gone beyond their basic needs, has devoured everything that is around and no doubt ecology has been their main prey. He has forgotten the common good, the quality of life and care of nature.

We currently have realized the damage we have caused and the fact that this damage cannot be reversed; they are studies that show new ways to build that will benefit rather than damaging the resources that are left. Realizing the consequences will just been seeing after a several years we still can recover a big part of the environment.

Therefore the issues raised in this document intends to bring up the following questions, What have been the proposals of sustainable architecture in Mexico? What has been built in Mexico in response to climatic change? And how sustainable architecture can contribute to a change in lifestyle of Mexican society?

In Mexico this problem has become a priority for construction due of the overcrowded cities in specific areas of the country as a result there is a huge damage on the social environment

Here are some descriptions of the alternatives proposed in Mexico applying sustainable arquitecture, bioclimatic architecture to green or passive architecture.

Likewise we will present some of the pioneers architects in this innovate techniques, their prominent work and their work in our country.

KEY WORDS

Sustainable architecture, bioclimatic architecture, green architecture, passive architecture, Latin America, Mexico, Climatic change

INTRODUCCIÓN

El ser humano ha contemplado y modificado su entorno por siglos con el fin de mejorar y acceder a espacios para su mayor comodidad y pleno desarrollo. Pero muchas de sus trasformaciones han desembocado en graves consecuencias al no haber sido prevista la escases de recursos no renovables y la formación de una cultura hacia el cuidado del ambiente. Por ello, es momento de convertir esta problemática en una imperiosa necesidad a atender como prioridad en políticas y proyectos de alto impacto que busquen introyectar la importancia de las consecuencias del cambio climático en todas las esferas de la sociedad.

Difundir la problemática no es tarea sencilla, por ello es de gran reconocimiento la organización y fin de eventos como en el que hoy nos encontramos convocados: EKOTECTURA 2011, que además de difundir la problemática como representante de Latinoamérica permite la articulación inter y multidisciplinaria para promover no sólo los acontecimientos, sino también los proyectos e investigaciones que se están generando en distintos países, con el único fin de atender los desafíos ante el cambio climático.

Es la Arquitectura una de las disciplinas y artes que visiblemente ha cambiado el entorno observando sus recursos naturales y transformándolos en obras que plasman como un nuevo escenario. Un ejemplo de ello es México, un país que cuenta con una gran riqueza en biodiversidad y espacios verdes, que le ha permitido la creación de obras arquitectónicas transformadoras e innovadoras en términos de diseño, pero que también han sido cómplices de su deterioro ambiental. En respuesta a esto, México se ha puesto la meta de ser parte de una nueva generación que apuesta al desarrollo y creación de una arquitectura sustentable y que, junto con sus profesionales, especialistas e investigadores en las áreas relacionadas con la Arquitectura y el desarrollo del Urbanismo, está construyendo propuestas que dan lugar al cuidado del ambiente y a enfrentar a los estragos climáticos que están afectando al planeta.

Ante esto, surgen interrogantes: ¿Cuáles han sido las propuestas de arquitectura sustentable en México? ¿Qué se ha construido en México como respuesta al cambio climático? Y ¿Qué puede aportar la arquitectura sustentable al estilo de vida de la sociedad mexicana?

El desarrollo de la ponencia tiene la intención de mostrar un análisis sobre las experiencias de algunos arquitectos y despachos Mexicanos líderes en la creación y desarrollo sustentable en el país.

UNA ALTERNATIVA EN ARQUITECTURA MEXICANA

Al hablar de arquitectura sustentable es necesario recordar que no es propuesta novedosa como tal, desde nuestros inicios el ser humano ha construido obras amigables con el entorno, por ejemplo las arquitecturas vernáculas como el iglú o la choza donde el contexto y edificación están plenamente identificados con su medio ambiente.

Ahora bien, podemos definir la Arquitectura Sustentable o Sostenible como el diseño arquitectónico que busca aprovechar los recursos naturales de modo que minimice el daño ambiental de las construcciones tomando en cuenta las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto ambiental. Esto a través de la moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético, reduciendo así el consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos. De esta manera, la sustentabilidad ofrece una propuesta integral, que favorece el equilibrio ecológico, la responsabilidad social y la eficiencia económica; para brindar una mejor calidad de vida a los futuros habitantes.

En México la arquitectura sustentable tiene su origen en las antiguas civilizaciones, en obras como las casas mayas que fueron construidas con materiales de la región y respondieron a las condiciones climáticas. Otra época que dio muestra de esta arquitectura fue en la colonia donde se manejó el esquema de un patio central que permite la ventilación cruzada, habitaciones altas con anchos muros de adobe, como aislantes térmicos e incluso la captación de agua de lluvia para darle usos domésticos.

Actualmente, la arquitectura sustentable en México, se ha vuelto una prioridad debido a las grandes urbes que están creando sobrepoblación en ciertos estados de la Republica y con ello deterioros que están afectando el entorno social.

Algunas propuestas que se han desarrollado en México y que pueden ilustrar con claridad la arquitectura sustentable son las experiencias exitosas del arquitecto Gustavo López Padilla perteneciente a la firma “Sánchez Arquitectos y Asociados”, quien nos señala que, la sustentabilidad nace en la conceptualización misma del proyecto, es decir, efectuando un análisis del sitio donde se emplace dicho proyecto. Ver la orientación, el movimiento de los vientos o la precipitación pluvial son parte del mapeo al lugar donde se pretende construir, y por ello, es necesario tener claras las condiciones del lugar para que la obra responda a esas circunstancias. Ejemplo de ello, es el proyecto “La Escuela Bancaria y Comercial” ubicada en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México que cuenta con salones iluminados por luz solar y que cuida que la temperatura no sea alta dentro de las aulas a través de la aplicación de pantallas reflejantes en doble fachada y utilizando lámparas de última generación con más duración y con un menor consumo de energía.

Otros edificios que está siendo los pioneros y representantes de una arquitectura sustentable son: el Centro Nacional de Negocios de Chihuahua y el edificio de HSBC, ubicado en Paseo de la Reforma, este ultimo además logró la primera certificación Oro a nivel América Latina. Cuenta con 32 pisos y 78 mil metros cuadrados de construcción. Alberga a 2,800 empleados. Existen 10 pisos de estacionamiento, 20 de oficinas y dos penthouse; un helipuerto y una azotea verde en su terraza. El costo total del proyecto fue de 160millones de dólares. El sobrecosto por los materiales y las instalaciones verdes fue de 1.6% y 6.7% para recursos humanos adicionales. Logró reducir 20% su consumo de energía, 76% el de agua potable y evita emisiones de CO2 por 1,229 toneladas al año[1]. Estos son algunos de los resultados favorables, contemplando que el cambio climático es un fenómeno que está alterando los ecosistemas del mundo.

Pero dentro de la arquitectura sustentable, surge un debate en cuanto a su concepto, que ha sido también llamada como arquitectura bioclimática, verde o arquitectura pasiva. Donde sus diferencias son mínimas, pero dependen de la ubicación geográfica y el autor que las mencione, aunque siempre con la misma finalidad: rescatar y apostar al cuidado del ambiente.

La Arquitectura Verde tiene como finalidad adaptarse al medio aprovechando recursos tales como la luz solar y las corrientes de aire para lograr reducir el gasto en calefacción y aire acondicionado, contribuyendo de esta forma al cuidado del medio ambiente.

Para la construcción de este tipo de estructuras es habitual el uso de materiales y tecnologías como el hormigón, piedra y adobe que buscan conservar la masa térmica; de esta manera también se utilizan dobles cristales para reducir las pérdidas de calor, paneles solares para generar energía limpia y materiales considerados sustentables, en especial reciclados.

Ahora bien, la Arquitectura Pasiva recupera parte de los principios de la sustentabilidad con particular énfasis en el uso de la tecnología solar pasiva, la cual se sustenta en mantener el entorno de los espacios a una temperatura agradable durante todos los días del año, todo ello mediante el uso de energía obtenida de los rayos solares. Además, este tipo de tecnología minimiza el uso basado en combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural.

Por su posición geográfica, México es uno de los países que más beneficios puede obtener al desarr-

1 Datos retomados de la página oficial World Green Building Council. http://www.worldgbc.org/

ollar energías renovables, pues cuenta con una amplia gama de éstas, entre ellas la intensidad de los rayos ultravioletas, pues incluso en la época menos soleada del año recibe 4 kilovatios/hora por metro cuadrado de superficie. Aprovechando esta condición, Ernst Kussul, investigador del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), desarrolló un prototipo de concentrador solar formado por microespejos triangulares, preparado para producir energía eléctrica y térmica con menor costo y peso debido a los materiales con los que está elaborado e incluso pretende hacer más redituable la extracción de petróleo.

Otro representante en esta área, es el arquitecto José Picciotto, quien nos ofrece una propuesta de confort basado en el acercamiento racional a través de sistemas pasivos logrando así un bajo consumo de energía y que, al mismo tiempo, busca maximizar las energías naturales, utilizar sistemas simples para el control del ambiente o bien combinar modelos pasivos con activos. Una muestra de estos planteamientos es el edificio Cenit Plaza Arquímedes en la Ciudad de México que fue desarrollado entre 1990 y 1994.

De igual forma, el despacho mexicano de arquitectos SPACE es muestra del uso de energía pasiva que gracias a su diseño logró reducir los consumos eléctricos por iluminación en un 30%. Asimismo, 75% de los materiales utilizados en la obra de este proyecto fueron de reutilización.

Otro proyecto innovador en el desarrollo sustentable es el planteado por Walmart México y Centroamérica y Mexico Retail Properties denominado GM940 que integra materiales como cristal, recubrimientos pétreos y paneles de aluminio. El diseño permite ahorrar energía eléctrica, ya que su fachada da entrada a luz natural, y su estructura genera colchones de aire que permiten mantener fresco el interior del inmueble, ayudando a que los equipos de refrigeración y aire acondicionado operen con alta eficiencia. El sistema de alumbrado tiene lámparas de bajo consumo y cortinas nocturnas para concentrar la temperatura de los refrigeradores. Cuenta además con un sistema de captación de agua pluvial y mingitorios secos, es decir, ahorradores de agua, una planta de tratamiento de aguas negras que permite la reutilización de agua tratada para los baños y el riego de áreas verdes. También se contempla destinar 12 mil metros cuadrados de áreas verdes y adicionalmente se donarán 4 mil árboles para apoyar la reforestación de la zona.

Otra vertiente de la sustentabilidad es la considerada arquitectura bioclimática, la cual se sustenta en el cuidado del medio ambiente sin dejar de lado las necesidades del ser humano. De esta forma, la arquitectura bioclimática se basa principalmente en la búsqueda de confort[1] de forma natural, es decir, con el bienestar físico, psicológico y cultural tanto del medio como del habitante.

El aspecto físico implica diseñar tratando de aprovechar al máximo las fuentes naturales de calor, luz, o frescor, y minimizar sus pérdidas por medio de elementos tales como la colocación del proyecto sobre el terreno, la orientación y el aislamiento de sus muros. Es decir, tomar en cuenta las condiciones ambientales del entorno para lograr un nivel de bienestar en sus recintos interiores sin necesidad de recurrir a sistemas de climatización artificial[2]. El psicológico involucra el equilibrio y la armonía constante con el medio ambiente. Y, por último, el aspecto cultural se basa principalmente del conocimiento histórico-antropológico (López de Asiain Alberich, 2003), de las características históricas, las costumbre, tendencias, necesidades, modos de vida, concepto de bienestar y abrigo que tengan los habitantes del lugar donde se planea implantar este tipo de arquitectura.

Sus ventajas van desde el ahorro monetario en las facturas de electricidad y gas, hasta la reducción del estrés de sus ocupantes y el logro de una mayor armonía entre el hombre y la naturaleza. Se pasaría de la casa-"bunker" que no tiene en cuenta su entorno climático y utiliza potentes aparatos de climatización para resolver el problema, a una casa que se integra y utiliza su entorno y el clima para resolver sus necesidades energéticas.

Uno de los representantes de la arquitectura bioclimática es el arquitecto Raúl Huitrón - director de Biomah- quien señala, que al hacer su arquitectura lo hace pensando en el ahorro de preservar el medio ambiente usando y optimizando los recursos naturales y energéticos. Nos dice que la arquitectura debe ser factible económicamente y socialmente responsable, integral y comprometida con el entorno. Asimismo, menciona que se deben satisfacer rangos de confort los cuales no se limitan sólo a cuestiones térmicas, añade que igualmente debe existir confort lumínico, acústico, olfativo, visual o psicológico que se desarrollen, dependiendo del lugar y del tipo de edificio. En sus palabras, la arquitectura bioclimática es estar en armonía con el paisaje natural y artificial, bajo un contexto histórico, filosófico, y económico; con una arquitectura que no consuma más energía de la que necesita o donde no se generen conflictos con los desechos sólidos (noticiasdenavarra.com, 2010). Como ejemplo en 2010 presentó la Casa Sustentable de producción masiva, capaz de producir la energía que necesita con fuentes de energía renovable, que potabiliza el agua de lluvia para consumo humano, recicla aguas residuales y está construida con materiales reciclables y reciclados. Además está equipada con celdas fotovoltaicas y fototérmicas y

1 María López de Asiain Alberich los define por aspectos biofísicos, constructivos y antropológicos
2 Ver (Giano, 2001)

cuenta con sistemas de automatización de iluminación con tecnología de punta.

México también ha plasmado en su Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, establecer como prioridad fortalecer proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos. Siendo esta una iniciativa más que está contemplando la necesidad de construir en el país espacios amigables con el ambiente, también es una manera de vislumbrar beneficios en el entorno y con ello, un nuevo estilo de vida a los próximos habitantes. Por lo que órganos dentro del país como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con la participación del arquitecto Gustavo Hernández Verduzco, y como parte de su compromiso con la sociedad han desarrollado una serie de acciones en pro de los ecosistemas. En la planeación y diseño de las obras de infraestructura eléctrica no sólo se toma en cuenta el costo y los requerimientos técnicos, sino también las condiciones ambientales y sociales del entorno donde se desarrollan. Por ello, la primera acción para proteger la biodiversidad es tratar de evitar la construcción en zonas donde los ecosistemas o las especies presentes son únicos o de gran relevancia, prevaleciendo el uso de plantas de tratamiento de aguas pluviales. Otra obra de la C.F.E. que representa proyectos en materia de sustentabilidad, se encuentra en Monterrey Nuevo León donde se edificó el Centro de Distribución Oriente, como respuesta al clima extremos que tiene la ciudad, evitando así el consumo excesivo de energía. Realizando una serie de taludes rellenos de perlita y volados remetimientos para evitar el calentamiento del edificio, prescindiendo del uso innecesario de aire acondicionado. Ejemplo de esto, también es la central ciclo combinado Huinala y Sauz situados en la ciudad de Nuevo León y en el estado de Querétaro respectivamente, además de otros proyectos ubicados en la ciudad de Sabinas. También el Campamento El farallón, en Veracruz es una muestra más del desarrollo arquitectónico en México, al contar con la planta Nucleoeléctrica de Laguna verde, que proveer de servicios a la comunidad con el objetivo de crear el menor daño de recursos.

Estos proyectos son sólo algunas de las construcciones arquitectónicas planeadas con bases sustentables en el país.

UN RETO PARA LA ARQUITECTURA EN LATINOAMÉRICA

En conclusión, la arquitectura sustentable busca aprovechar los recursos naturales, procurando obtener la energía necesaria de fuentes renovables. Para dar paso a una nueva generación de construcción arquitectónica que vea más allá de un compromiso e imposición legal en el desarrollo sustentable, sino mirándolo como un estilo de vida que permita la renovación de recursos en el planeta y una alternativa a los espacios que han sido devorados por la inconsciencia del ser humano.

En contraste con los países de otros continentes, en México al igual que Latinoamérica, la arquitectura sustentable es un reto que debe asumirse con responsabilidad y compromiso ante los fenómenos climáticos y deterioro del planeta. Es momento de realizar acciones que concienticen sobre el daño que hemos producido a nuestro propio ecosistema, actuando desde las distintas disciplinas que forman parte de la diversidad de culturas. En nuestro caso la labor se encuentra en la arquitectura, difundamos los beneficios que nos traerá un cambio de ideología social, cultural y política, miremos como una ventana de posibilidades a la arquitectura sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Audi magazine (2010). Entrevista a Jane Henley y César Ulises Treviño, en la XVI Edición de la Conferencia del Cambio Climático de las Naciones Unidas (COP16), celebrada en Cancún, Quintana Roo. Recuperado en abril de 2011 http://www.mexicogbc.org/links/10_110105INSPIRECOP16.pdf

[2] Centro virtual de información del agua. (2008). Datos retomados del articulo Polémica de certificación de edificios Recuperado en abril de 2011 http://www.agua.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=5128

[3] Giano, A. (Noviembre de 2001). Revista América Renovable. Recuperado el 20 de abril de 2011, de ¿Qué es la arquitectura bioclimática?: http://www.habitarnatural.com/artls/arquitectura_bioclimatica.pdf

[4] López de Asiain Alberich, M. (27 de enero de 2003). Acercamiento a Criterio Arquitectónicos Ambientales para Comunidades Aisladas en Áreas Naturales Protegidas de Chiapas. Recuperado el 20 de abril de 2011, de http://www.tapic.info/arquitectura.medioambiental/chiapas/documentos/bioclimatica.PDF

[5] Miliarium Aureum. (2004). Recuperado el 20 de abril de 2011, de Ingenieria civil y medio ambiente: http://www.miliarium.com/monografias/Construccion_Verde/Arquitectura_Bioclimatica.asp

[6] Noticiasdenavarra.com. (23 de octubre de 2010). Recuperado el 20 de abril de 2011, de http://www.noticiasdenavarra.com/2010/10/23/vecinos/pamplona/el-mexicano-raul-huitron-presenta-su-casa-sustentable-en-pamplona

[7] Pérez, F.; Hernández, L. (2006). Arquinotas no. 22. La Sustentabilidad y Arquitectura. Academia de Ciencias de California.

[8] Pérez, F.; Hernández, L. (2010). Arquinotas no. 50. Arquitectura sustentable. Academia de Ciencias de California.

[9] Serrano, F. (1981). Soleamiento, clima y edificación. México: UNAM.

[10] Yeang K. (2008). Proyectar con la naturaleza. Abril, 2011 [en línea] Recuperado de http://www.trhamza-hyeang.com/profile/yeang.html

[11] World Green Building Council (2010). Datos retomados de la página oficial.

[12] Recuperado en abril de 2011: http://www.worldgbc.org/

“USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y APROVECHAMIENTO DE FUENTES RENOVABLES EN LAS PYMES DEL SECTOR TURISMO.”

Autores: Niuni Butrón Álvarez, Mariangela García Guerra, Carlos Enrique Sánchez Velázquez, Ulises Uriel Guzmán Dorantes
Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000 col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U., Delegación Coyoacán, México, D.F., niunib@gmail.com, rocapusa88@hotmail.com, borcazarq@comunidad.unam.mx, uxguzman@gmail.com

ABSTRACT
Es un Proyecto desarrollado por la UNAM en colaboración con otras universidades del país cuyo objetivo es evaluar el potencial de ahorro de energía y la conveniencia del uso de fuentes alternas de energía en PyMEs del sector turismo mexicano. Con la información recabada se pretende obtener indicadores de comportamiento energético, en base a la región climatológica en el que el establecimiento se encuentre, tomando en cuenta su categoría y los servicios que ofrece.

Se pretende determinar estrategias para aplicar medias de disminución de consumo, mediante la sistematización del estudio del uso de la energía e invita a realizar acciones para mejorar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales, obtenidos de forma integral. Para lograr los objetivos planteados se propone la implementación de diferentes medidas; tecnológicas, de gestión, de ahorro, de mejoras arquitectónicas y cambios de hábitos culturales.

Por medio de este proyecto, los hoteleros tendrán una herramienta computacional que les permita modelar su hotel arquitectónica, mecánica y eléctricamente, en base a lo cual se generarán cálculos que ayuden a determinar las áreas con mayor potencial de ahorro y se les proporcionarán bases de datos con proveedores de equipos eficientes y/o ahorradores, así como un breve análisis costo-beneficio para que éstos puedan observar el monto estimado de su inversión y el periodo de recuperación.

Mediante este proyecto no sólo los usuarios se verán beneficiados con una importante reducción del gasto en este rubro, sino también contribuyen a reducir la actual crisis energética y mejorar el ambiente en el cual vivimos todos y da promoción al hotel, dándole un valor agregado a los servicios ofrecidos.

Se espera lograr una disminución en los índices de consumo del sector hotelero en el País, y contar con mecanismos de medición y control por medio de índices adecuados por los cuales se pretende fomentar una educación de consumo energético de los usuarios finales, especialmente en cuanto a eficiencia energética y uso de fuentes alternas combinadas con fuentes tradicionales.

KEYWORDS
PyMEs, Eficiencia Energética, Fuentes Renovables, Sector Turismo, Sustentabilidad, México, Ahorro.

INTRODUCCIÓN
Las micro, pequeña y mediana empresas (MiPyMEs) desempeñan un papel importante en el desarrollo económico de las naciones. En Latinoamérica, éste segmento representa entre el 95% y el 99% del total de las empresas en cada país, lo que las convierte en un gran consumidor de energía a nivel nacional.

Uno de los mayores problemas presentes en Latinoamérica se debe a la falta de planeación y proyección de los proyectos energéticos que se realizan, pues al no incorporarse desde un principio la tecnología adecuada los consumos energéticos presentes son sumamente altos por lo que no pueden ser sustentables.

Debemos recordar que la sustentabilidad es un proceso altamente dinámico y de permanente cambio en el cual se deben integrar los aspectos ambientales, sociales y económicos.

La relación entre la cantidad de energía utilizada y las consecuencias sobre el medio ambiente se encuentra completamente influenciada por la composición de los distintos combustibles utilizados en la industria de la región.

México es uno de los países más representativos en cuanto a industria, crecimiento y producción de Latinoamérica, de tal manera que mantener un control sobre sus emisiones y consumos resulta de suma importancia, por lo que el gobierno dentro de su Plan Nacional de Desarrollo (PND), fija como uno de sus objetivos asegurar un crecimiento balanceado de la demanda interna en PyMEs de todos los Sectores apoyando su desarrollo y crecimiento.

MÉXICO
En México existen 4 125 millones de PyMEs, de las cuales únicamente el 10% se encuentra realizando prácticas de uso eficiente y ahorro de energía. (Bernabé, Jiménez, Martínez, Romero, & Segovia, 2008)

Según la estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación, estas empresas se calcifican en base al número de empleados y la actividad que realizan de la siguiente manera:

Una de las mayores problemáticas presentes, se debe a que de un 4 a un 6% de esas micro, pequeñas y medianas empresas no pertenecen al sector formal, es decir, no todas se encuentran debidamente registradas ni cumplen con toda la ley, por tanto es importante llevar un control de ellas y apoyar el uso eficiente y ahorro de energía, así como la implementación de energías renovables en sus instalaciones.

Una importante razón para invertir en lo anterior, se debe a que existe una gran cantidad de tecnologías para la eficiencia energética y de fuentes renovables, que están disponibles y garantizadas en el mercado, y debido a que los precios de los energéticos van en aumento constante, esto representa una gran oportunidad de ahorro económico, brindando ventajas competitivas a las empresas, mejorando su imagen, calidad y participación en el mercado.

El Sector Hotelero es un gran consumidor de energía en México, esto quiere decir que representa una gran oportunidad de ahorro y que tiene un potencial enorme para la implementación de tecnologías eficientes.

Por lo anterior la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), mediante el grupo Proyectos de Ahorro de Energía (PAE) de la Facultad de Ingeniería (FI), en conjunto con La Facultad de Arquitectura (FA), el Centro de Ciencias Aplicada y Desarrollo Tecnológico (CECADET), así como con la Universidad Veracruzana (UV) y la Universidad Autónoma de Campeche (UAC), se ha dado a la tarea de desarrollar un proyecto mediante el cual se pretende evaluar el potencial de ahorro de energía y la conveniencia del uso de fuentes alternas dentro de las MiPyMEs hoteleras del país.

INDUSTRIA HOTELERA EN MÉXICO

En México el Sector Hotelero tiene una gran relevancia, según la Secretaría del Turismo (SECTUR), existen 13,057 hoteles con cerca de 516 mil habitaciones. (CONUEE)

Este sector aporta el 7.9% del producto interno bruto del país, y la inversión privada dentro de él sigue creciendo. En el periodo 2002-2008 se tuvo un incremento de 3,164.36 MDD. (CONUEE)

El consumo energético de éstos varía en base al tipo de hotel, su categoría, los servicios que ofrece, y principalmente a su grado de ocupación, el cual depende, en su mayoría, del destino turístico en que se encuentre.

Los hoteles y moteles presentan sus mayores consumos energéticos en alumbrado, calentamiento de agua, aire acondicionado, ascensores, bombeo de agua, equipo de cocina, restaurante y bares, lavandería, por lo que existe un gran potencial de ahorro dentro de ellos, según en una investigación realizada por la Comisión Nacional de Uso Eficiente de Energía (CONUEE), en algunos casos de hasta un 70%.

Actualmente, los propietarios y jefes de mantenimiento de éstos comercios se encuentran sumamente interesados en obtener ahorros, ya que no sólo reducirían sustancialmente su facturación energética anual, la cual representa en la mayoría de los casos arriba de un 20% de los costos operativos del hotel, sino que también obtendrían mucha publicidad a nivel nacional e internacional, pues el turismo actual busca hospedarse en hoteles capaces de convivir y respetar al ambiente.

Lo anterior ha sido un fuerte incentivo para los hoteleros en cuento a su deseo por hacer energéticamente eficientes sus establecimientos, sin embargo, para alcanzar sus objetivos, se deben llevar a cabo acciones para mejorar la relación entre la cantidad de

energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos; siempre viendo el problema de una manera integral. Las diferentes medidas para lograrlo deben ser tecnológicas, de gestión y de hábitos culturales.

De tomarse verdaderamente mediadas para lograr lo anterior, y realizar un uso eficiente y ahorro de energía, no solo los hoteles se verán beneficiados, sino también se contribuiría a mejorar el ambiente, la calidad de vida de generaciones futuras y reduciría la actual crisis.

Este proyecto, plantea en primera instancia analizar las necesidades que requieren las instalaciones de los hoteles denominados PyMEs y sus consumos energéticos de manera general. Se propone realizar diagnósticos energéticos para poder definir y evaluar indicadores así como recomendar medidas para disminuir el consumo de energía, simular el uso de las energías renovables y el uso eficiente de la energía en iluminación, refrigeración, aire acondicionado, bombeo y calefacción principalmente.

Con el diagnóstico del Sector Hotelero en el país, la segunda parte del proyecto plantea desarrollar ayudas computacionales que tomen en cuenta las condiciones geográficas y meteorológicas de la ubicación del lugar de interés e integrarlas en un portal con la finalidad de que los responsables de los servicios puedan acceder y realizar sus propios diagnósticos, con lo que podrán analizar las posibles acciones para mejorar el uso de la energía.

En el alcance se contempla también el tener propuestas concretas para nuevas construcciones o ampliaciones de las actuales, con la finalidad de tener una disminución de demanda energética neta.

Finalmente se plantea el diseño y desarrollo de un sistema Web de asesoría, consulta y administración, sobre todos los consumos energéticos del hotel, de una manera simple y amigable para que sirva de apoyo a los usuarios.

CONCLUSIONES

Con este proyecto espera:

- Lograr impactos de gran importancia, a nivel nacional, como es la disminución en los índices de consumo del sector hotelero en el País.

- Contar con mecanismos de medición y control por medio de índices adecuados para el sector.

- Tener una herramienta de fácil acceso para que los usuarios realicen sus análisis energéticos y que puedan realizarlo en la red.

- Contribuir a la educación energética de los usuarios finales, especialmente a en cuanto a eficiencia energética y uso de fuentes renovables combinadas con fuentes tradicionales.

- Para un hotel siempre su prioridad debe ser ofrecer el mayor confort posible al usuario, lo cual no está peleado con el uso adecuado de los energéticos, es posible lograr un grado alto de eficiencia sin sacrificar el confort de los distintos ambientes.

RECONOCIMIENTO

Agradecemos al “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología” (CONACYT) y a la “Secretaría de Energía” (SENER) ya que por medio del fondo sectorial “CONACYT- SENER SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA” ha sido posible el desarrollo de este proyecto.

REFERENTES

[1] Bernabé, Espinosa Liliana; Jiménez, Olmos Rosa María; Martínez, Hernández Donaji; Romero, Patiño Agustín; Segovia, Mora Rita Laura, “Sistema de detección de necesidades energéticas en hoteles pequeños y medianos. Propuestas financieras y fiscales para implementar las mejoras”, UNAM, México, D.F., 28 de julio de 2008, 86 pp.

[2] Rivas, Diego, “La dinámica del consumo energético industrial en América Latina y sus implicancias para el desarrollo sustentable”, Texto de discusión N°1, Centro de Estudios sobre el Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina, febrero de 2010, 14 pp.

[3] CONUEE, “Eficiencia Energética y Energía Renovable en el sector hotelero”, Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, México D.F., 18 pp.

[4] Carrillo, Neri Luis Felipe; Mercado, González Gabriela, “Guía de Normatividad Ambiental aplicable al Ecoturismo Comunitario”, Segunda Edición, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México. D.F., 109 pp.

[5] CONUEE, “Guía para el uso eficiente de la energía en hoteles”, Dirección de Enlace y Programas Regionales, Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, México D.F., 44 pp.

APORTE BIOCLIMÁTICA DE CANALES VIALES URBANOS FORESTADOS, EN UNA CIUDAD DE ZONA ÁRIDA

Gabriela Sofía Roca[1], Alejandra S. Kurbán[2], Alberto H. Papparelli[3], Mario E. Cúnsulo[4]
INEAA (Instituto de Estudios en Arquitectura Ambiental)
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) – Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), Santa Fe 198 (Oeste) 1º Piso, J5400ZAA, San Juan.
Email: gaby_roca07@yahoo.com.ar. Tel.: 0054- 264-4202664.

RESUMEN

El siguiente trabajo estudia la forestación pública, como elemento físico-ambiental urbano preponderante, que modifica el clima macroescalar de asentamientos de región árida. Su objetivo es conocer la modificación de temperatura de bulbo seco y humedad relativa, que el arbolado público de alineación produce en canales viales urbanos y su contribución al diseño bioclimático de ciudades de zona árida. La metodología consiste en analizar las condiciones higrotérmicas en Áreas Muestra de Estudio forestadas y sin forestar, en zonas urbanísticamente representativas del Gran San Juan, correlacionando las variables temperatura y humedad relativa, con los índices arbóreos: Impronta Arbórea, Volumen Arbóreo, Cobertura Arbórea y Densidad Volumétrica Arbórea; y las Bandas Urbanas Características.

PALABRAS CLAVE

Clima Urbano- Forestación pública – Efecto Higrotérmico

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se enmarca en las disciplinas Planificación Urbana Bioclimática y Climatología Urbana, focalizado en el estudio de la forestación pública en ciudades localizadas en zonas áridas, como una importante variable físico-ambiental que colabora en la disminución de la carga climática edilicia en los meses cálidos, debido a su significativo potencial higrotérmico. En este contexto, el presente proyecto de Beca CONICET de 3 años, propone continuar los estudios de forestación urbana en ciudades de zona árida iniciados en el INEAA, tomando como caso de estudio el Gran San Juan (Provincia de San Juan- Argentina), en relación directa con las características de su distribución espacial, conforme cada una de las Bandas Urbanas Características (BUC). Éstas se definen como: "*Áreas homogéneas y continuas del ejido urbano, que se presenta como una zona circunvalar al centro, con índices urbanísticos de similar valor, comprendidas entre dos isolíneas representativas del Factor de Ocupación del Suelo, las que identifican su límite territorial y el estado de situación espacial*" (Papparelli, Kurbán, Cúnsulo, et al, 2009a).

Cada vez es más consistente la concepción del incremento de las temperaturas mínimas en relación con el calentamiento global producido por el efecto invernadero (Rusticucci, M., Barrucand, M., 2004); de continuar esta tendencia cada día habrá más días seguidos de temperaturas mínimas altas. Por ello, la temperatura no disminuirá tanto durante la noche y no llegará a valores tan bajos a primera hora de la mañana. La captura de mayor calor en la atmósfera y su consiguiente reemisión a la tierra producida por el aumento de los gases de efecto invernadero, posee como causas concurrentes los procesos de antropización urbana, entre los cuales se destaca el aumento de la densidad de las ciudades, con incrementos tanto de la planta urbana en superficie de ocupación, como en volumetría edilicia e infraestructura vial y de servicios.

Por tanto, conforme su escala de desarrollo, el aumento de la edificación influye en el balance térmico de las ciudades creando islas de calor que en zonas áridas mesotermales y cálidas incrementan considerablemente el disconfort estival propio que de por sí produce el clima natural, en este caso agravado por los efectos de la antropización. Al respecto, Papparelli, Cúnsulo, Kurbán (2009) calcularon para el año 2009 la Isla de Calor Urbana del Gran San Juan que en sus valores estivales arrojó los siguientes valores: Verano 4,96ºC; Invierno 3,94ºC; Depresión Humídica: Verano - 5,72%; Invierno - 5,40%.

Los esfuerzos destinados a disminuir el efecto negativo de la Isla de Calor están orientados a la optimización del potencial bioclimático de las ciudades, el cual está constituido por los siguientes elementos físicos del sistema general urbano:

- Los espacios cerrados: diseño, volumen, densidad, materiales, colores, características morfológicas.
- Los espacios abiertos: diseño, superficies, volúmenes, características morfológicas, materiales, colores.
- Los equipamientos: diseño, proporciones, volúmenes, materiales, colores.
- Los espacios verdes forestados: dimensiones,

1 Becaria de Formación Doctoral CONICET
2 Directora de Beca. Prof. Titular FAUD-UNSJ; Prof. Ppal. CONICET
3 Codirector de Beca. Director Organizador INEAA; Prof. Titular FAUD-UNSJ; Prof. Ppal. CONICET
4 Prof. Ppal. CONICET

superficie, distribución de ejemplares, especies implantadas, densidad y volumen arbóreo.

Es en relación al rol de los espacios verdes forestados, que este trabajo expone resultados preliminares del primer año de desarrollo de la Beca mencionada.

SELECCIÓN DE ÁREAS MUESTRA DE ESTUDIO (AME) EN CADA BANDA URBANA CARACTERÍSTICA (BUC)

Las zonas a estudiar resultaron de un muestreo de la realidad del Gran San Juan. Para que pudieran ser comparables entre sí, se seleccionaron áreas localizadas en cada una de las tres Bandas Urbanas Características, que contaran con arbolado público de alineación y en igual cantidad otras que no lo poseyeron, para así identificar áreas con las mismas condiciones urbanísticas (Factor de Ocupación del Suelo, Volumetría Edilicia y Canopia Urbana), pero con diferentes situaciones de forestación pública: 20 AME sin arbolado de alineación y otras 20 AME con dicho arbolado. Así mismo dichas AME, coincidieron con alguno de los 242 Nodos Urbanos Muestra (Papparelli, Kurbán, Cúnsulo 2010) seleccionados en el programa PROPAC, en desarrollo en el INEAA.

Las tipologías de las AME pueden caracterizarse según la cantidad de canales viales que las componen, de esta manera se distinguen 3 tipos:

- Tipología de AME en “cruz”: consta de aproximadamente 100m por 100m, quedando definida por el cruce de dos calles y hasta 50m de cada una de ellas a partir del encuentro de sus respectivos ejes. Por tanto este tipo de AME tenía canales viales urbanos, hacia cuatro rumbos cardinales.

- Tipología de AME en “T”: consta de aproximadamente 100m por 50m, quedando definida por el cruce de dos calles y hasta 50 m de cada una de ellas a partir del encuentro de sus respectivos ejes. Por tanto este tipo de AME tenía tres canales viales urbanos, hacia tres rumbos cardinales.

- Tipología de AME “lineal”: consta de aproximadamente 100m, quedando definida por una calle. Posee dos canales viales urbanos, hacia dos rumbos cardinales.

ELABORACIÓN DE BANCO DE DATOS URBANÍSTICO Y ARBÓREO:

Cada AME fue identificada alfanuméricamente con la dirección cardinal y número respectivo correspondiente al Nodo Urbano Muestra en el cual se encuentra localizada. Con los Índices Urbanísticos: Factor de Ocupación del Suelo (FOS), Densidad Volumétrica Edilicia (DV), Canopia Urbana (CU) (Papparelli, Kurbán, Cúnsulo, et al, 2009a ibiden), Permeabilidad Arbórea (PA) a la radiación solar promedio para el verano (Kurbán, Papparelli, Cúnsulo, 2006) y los Índices Arbóreos: Impronta Arbórea (IA); Volumen Arbóreo (VA), Cobertura Arbórea (CA) y Densidad Volumétrica Arbórea (DVA) obtenido del relevamiento in situ de las AME, se realizó una base de datos que se detalla a continuación (ver Tablas 1, 2 y 3):

MEDICIONES CLIMÁTICAS

Para definir el programa de mediciones climáticas, se ejecutaron mediciones climáticas móviles de prueba de temperatura de bulbo seco y humedad relativa, en un Área Muestra de Estudio en la BUC Eminentemente Urbana en diferentes horarios (HOA): 9:00hr; 11:00hr; 13:00hr; 15:00hr; 17:00hr; 19:00hr. La ubicación de cada toma se ejecutó en el cruce de las calles y en cada uno de los canales viales a una distancia de 50m a partir de dicho encuentro. A la misma hora, se registraron los valores climáticos en una estación fija en la BUC EU. Los valores medidos se corrigieron en forma horaria para simular registros sincrónicos. Se calcularon los ΔT°C y ΔHR% correspondientes a las mismas horas en referencia con el valor del centro del AME y con los valores de la estación meteorológica fija. En función de las diferencias calculadas se confeccionó el programa de mediciones, definiendo: a) número y localización de puntos a medir, b) hora de medición, c) condiciones de KT y viento, d) orden en el recorrido a realizar y e) hora oficial argentina de sincronización de datos.

Se procedió entonces a graficar en los planos de las AME, todos los puntos en los que se ejecutarían las mediciones, georeferenciándolos con el centro principal de la ciudad (Plaza 25 de Mayo), a fin de procesar los registros obtenidos. Sus coordenadas “x” e “y” identificaron el centro de las AME y en la coordenada “z” se asumieron los valores de temperatura o humedad relativa según correspondiera. Los registros definitivos se tomaron el día 21/DIC/2009 con viento en la dirección prevalente SE (Kurbán A. et al, 2007), a baja velocidad (V≤10km/h) y en condiciones de cielo despejado (índice KT□0,75). Las mediciones climáticas se ejecutaron con termohigrómetros digitales portátiles: T°C y HR% (Marca SMART SENSOR) con tiempo de respuesta de 50 segundos.

Debido a la cantidad de Áreas Muestra de Estudio (20 AME forestadas y 20 AME sin forestar con 86 puntos de medición en total), necesariamente hubo un desfasaje horario entre la primera y la última medición móvil, siendo la franja horaria de medición comprendida entre las 10:00hr a las 17:00hr. Por tanto, y a fin de hacer comparables los datos registrados, para un mismo día y hora, se ejecutaron correcciones horarias referenciadas a la hora que se decidió sincronizar las tomas, esto fue las 13:00hr, simulando tomas simultáneas para ese horario. Estas correcciones se realizaron con los registros climáticos minuto a minuto obtenidos en la estación meteorológica digital (EM-II)

marca DAVIS propiedad del INEAA, instalada en la BUC EU (centro del Gran San Juan). (Ver Tabla 4, en la que se muestra como ejemplo un Nodo de la BUC Suburbana)

CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS E ÍNDICES ARBÓREOS Y URBANÍSTICOS

La intensidad del efecto del arbolado público, se calculó relacionando los valores climáticos del centro de cada AME forestado con los correspondientes a los AME no forestados. En cada caso se hizo constar además la orientación cardinal del canal vial medido. Se estudiaron las curvas de ajuste que interrelacionaron las variables climáticas con los índices arbóreos y con los urbanísticos. A continuación se muestran gráficos de correlaciones entre Temperatura, ΔTemperatura, Humedad Relativa y ΔHumedad Relativa con Cobertura Arbórea y Densidad Volumétrica Arbórea (Ver Figuras: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16):

RESULTADOS PRELIMINARES

1. Datos Arbóreos:

Una vez realizado el relevamiento de las 20 AME forestadas, y obtenido los datos arbóreos correspondientes, se constató que existen 768 ejemplares forestales, predominando seis especies que se detallan a continuación:

- Coníferas, con una altura promedio de 8,98m y conforman el 6,90%.
- Álamos, con una altura promedio de 9,10m y conforman el 13,80%.
- Moras, con una altura promedio de 6,37m y conforman el 49,08%.
- Olivos, con una altura promedio de 6,64m y conforman el 4,03%.

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE BUC	ÍNDICES URBANÍSTICOS		
			FOS %	DV m3	CU m
NODO N 16	CALLE TUCUMÁN	SUB-URBANA	5	1.000	3
NODO N 12	CALLE LISANDRO SÁNCHEZ	URBANA	25	8.000	3
NODO N 8	CALLE GRAL. ACHA ESQ. CERECETO	EMINENTEMENTE URBANA	45	17.000	3,25
NODO NE 14	CALLE BENAVIDEZ	SUB-URBANA	5	1.000	3

Tabla 1: Información de Índices Urbanísticos

NODO	INFORMACIÓN ARBÓREA											
	ESPECIES					DP	AP	PA	IA	IAN	VA	VAN
	Nombre común	Familia	Nombre botánico	Hoja	Cant.	m	m	%	m2	m2	m3	m3
O 25	AGUARIBAY	Anacardiáceas	Schinus areira L.	P	1	8,00	6,00	11,75	8,00	94,00	48,00	564,00
	EUCALIPTUS	Mirtáceas	Eucalyptus Globulus	P	11	14,36	28,36	11,75	158,00	1856,50	4586,00	53885,50
	MORA	Moráceas	Morus Alba Pendula	C	5	6,40	6,60	8,00	32,00	256,00	219,00	1752,00
O 20	CEIBO	Fabáceas	Erythrina crista-galli L.	C	1	4,00	5,00	11,75	4,00	47,00	20,00	235,00
	MORA	Moráceas	Morus Alba Pendula	C	42	6,40	7,12	8,00	269,00	2152,00	1988,00	15904,00
	PARAISO	Meliáceas	Melia azedarach	C	1	8,00	6,00	20,10	8,00	160,80	64,00	1286,40
	SIEMPRE VERDE	Oleaceae	Ligustrum lucidum	P	2	3,00	6,00	11,75	6,00	70,50	36,00	423,00
O 10	MORA	Moráceas	Morus Alba Pendula	C	30	4,67	5,70	8,00	140,00	1120,00	916,00	7328,00
	PARAISO	Meliáceas	Melia azedarach	C	3	6,00	9,00	20,10	18,00	361,80	198,00	3979,80
	PLÁTANO	Platanáceas	Platanus acerifolia	C	9	9,56	14,33	10,20	86,00	877,20	1254,00	12790,80
	SIEMPRE VERDE	Oleaceae	Ligustrum lucidum	P	2	1,00	2,00	11,75	2,00	23,50	4,00	47,00
	TIPA	Leguminosas	Tipuana tipu	C	3	5,67	8,00	11,75	17,00	199,75	144,00	1692,00
NO 13	ÁLAMO	Salicáceas	Populus nigra italica	C	2	3,00	12,00	11,75	6,00	70,50	72,00	846,00
	JACARANDÁ	Bignoneáceas	Jacaranda Mimosifolia	P	1	5,00	6,00	11,75	5,00	58,75	30,00	352,50
	MORA	Moráceas	Morus Alba Pendula	C	3	6,00	6,00	8,00	6,00	48,00	108,00	864,00
	PALO BORRACHO	Bombacáceas	Ceiba insignis	C	1	5,00	6,00	11,75	5,00	58,75	30,00	352,50
	PLÁTANO	Platanáceas	Platanus acerifolia	C	9	10,30	17,00	10,20	98,00	999,60	1822,00	18584,40

REFERENCIA:

AP= ALTURA PROMEDIO
DP= DIÁMETRO PROMEDIO
PA= PERMEABILIDAD ARBÓREA
IA= IMPRONTA ARBÓREA
IAN= IMPRONTA ARBÓREA NETA (IA*PA)
VA= VOLÚMEN ARBÓREO
VAN= VOLÚMEN ARBÓREO NETO (VA*PA)

Tabla 2: Información de Índices Arbóreos

NODO	MATERIAL		ANCHO		Árbol	ESPECIE FORESTAL	DIÁMETRO	ALTURA
	CALLE	VEREDA	CALLE	VEREDA	Nº	NOMBRE COMÚN	m	m
NODO N 8	PAVIMENTO	Hº	9	3,5- 5	22	MORA	3	4
NODO N 8	PAVIMENTO	Hº	9	3,5- 5	23	MORA	3	4
NODO N 8	PAVIMENTO	Hº	9	3,5- 5	24	MORA	3	4
NODO N 8	PAVIMENTO	Hº	9	3,5- 5	25	PARAISO	8	12
NODO NE 14	PAVIMENTO	TIERRA	7	3,5	1	EUCALIPTUS	15	18
NODO NE 14	PAVIMENTO	TIERRA	7	3,5	2	ÁLAMO	2	15
NODO NE 14	PAVIMENTO	TIERRA	7	3,5	3	ÁLAMO	2	15
NODO NE 14	PAVIMENTO	TIERRA	7	3,5	4	ÁLAMO	2	15
NODO NE 10	PAVIMENTO	Hº	8	3,5	13	MORA	3	4
NODO NE 10	PAVIMENTO	Hº	8	3,5	14	MORA	7	8
NODO NE 10	PAVIMENTO	Hº	8	3,5	15	PALO BORACHO	3	4

Tabla 3: Información de conformación del AME y sus ejemplares arbóreos

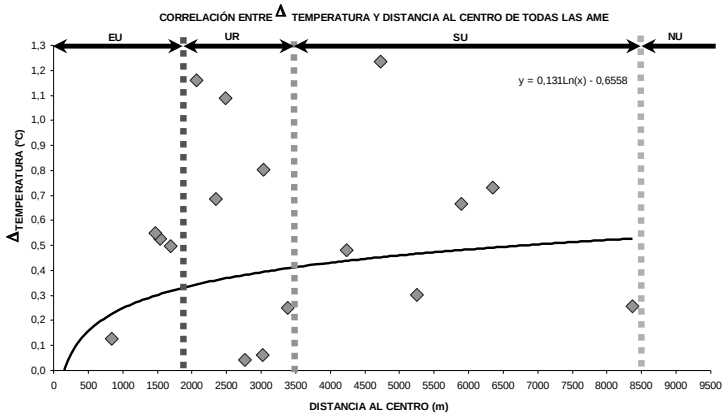


Figura 8: Correlación entre ΔT °C y distancia al centro del AME (todas las BUC)

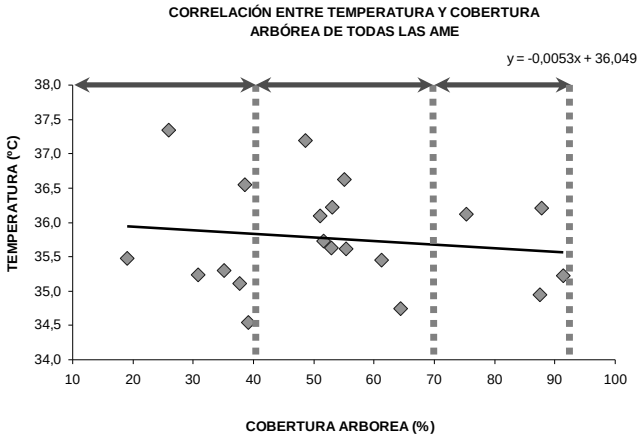


Figura 9: Correlación entre T°C y CA

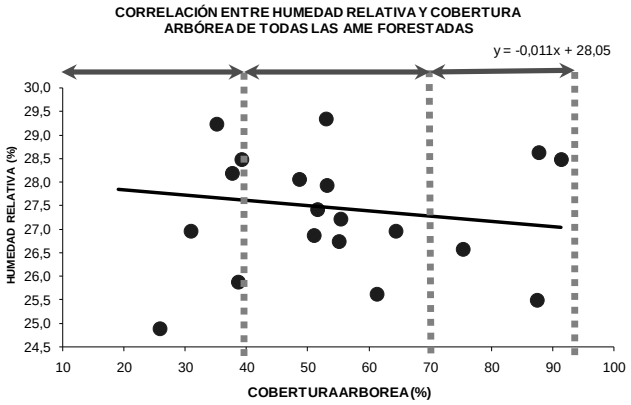


Figura 10: Correlación entre HR % y CA

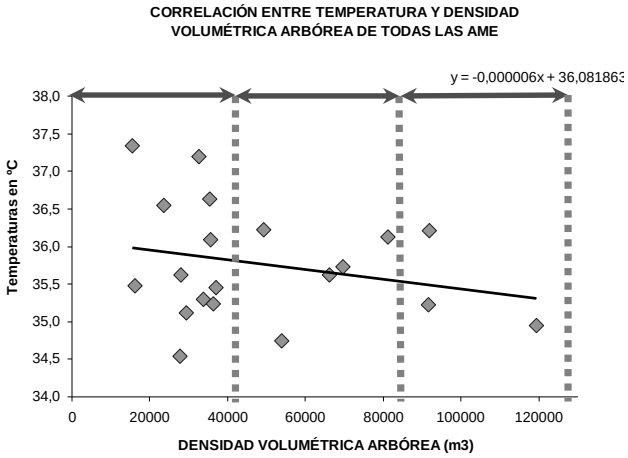


Figura 11: Correlación entre T°C y DVA

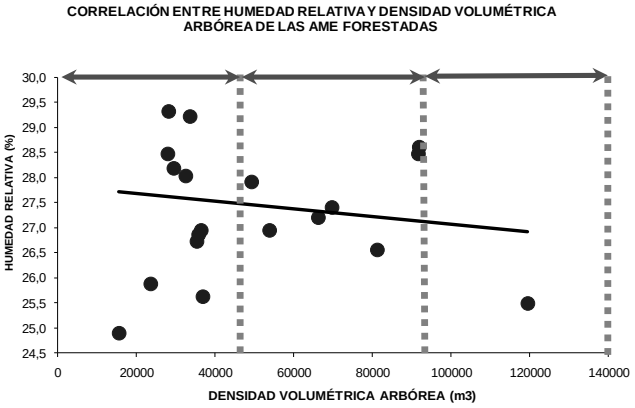


Figura 12: Correlación entre HR% y DVA

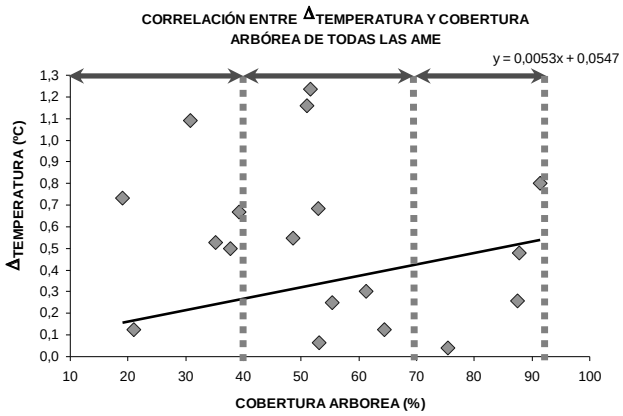


Figura 13: Correlación entre ΔT ºC y Cobertura Arbórea

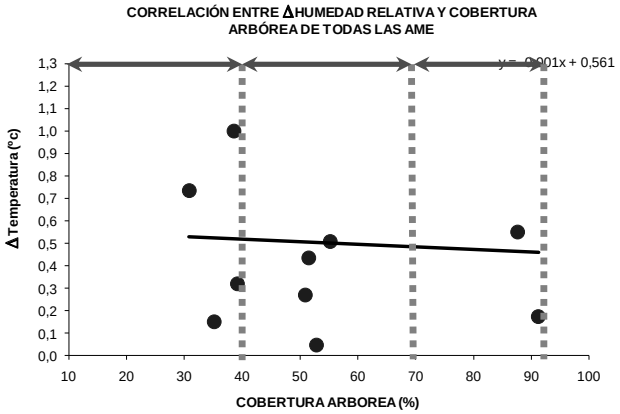


Figura 14: Correlación entre ΔT ºC y Cobertura Arbórea

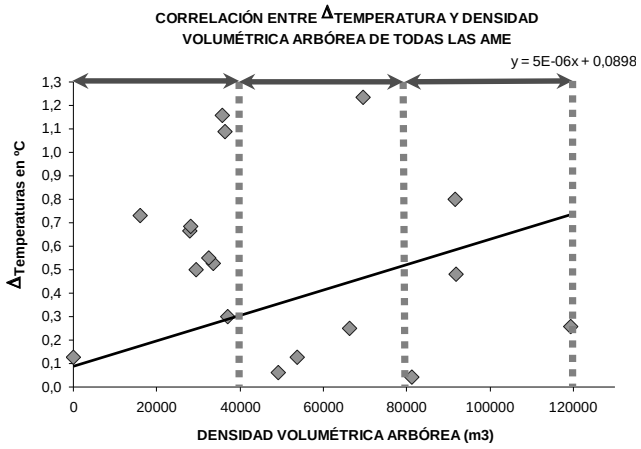


Figura 15: Correlación entre ΔT ºC y Dens. Vol. Arbórea

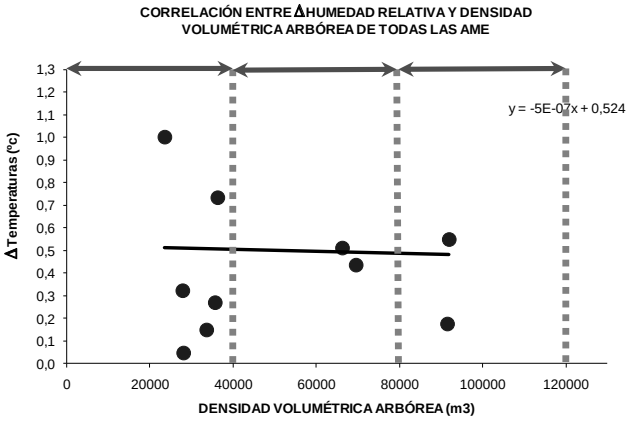


Figura 16: Correlación entre ΔT ºC y Dens. Vol. Arbórea

- Paraísos, con una altura promedio de 7,12m y conforman el 6,51%.

- Plátanos, con una altura promedio de 9,63m y conforman el 9,63%.

2. Índices Arbóreos:

De las 20 AME forestadas relevadas se obtuvieron los siguientes datos de Cobertura Arbórea y Densidad Volumétrica Arbórea:

- 35% de las AME se conforma por una CA de entre 0 y 40%

- 45% de las AME se conforma por una CA de entre 40 y 70%

- 20% de las AME se conforma por una CA de entre 70 y 92%

- 65% de las AME cuenta con una DVA de entre 0 y 40.000m^3

- 15% de las AME cuenta con una DVA de entre 40.000 y 80.000m^3

- 20% de las AME cuenta con una DVA de entre 80.000 y 120.000m^3

3. Correlaciones:

- **Temperatura y Cobertura Arbórea:**

- Para una CA entre 0 a 40%, se obtuvo una TºC promedio de 35,7ºC

- Para una CA entre 40 a 70%, se obtuvo una TºC promedio de 35,9ºC

- Para una CA entre 70 a 92%, se obtuvo una TºC promedio de 35,6ºC

- **Humedad Relativa y Cobertura Arbórea:**

- Para una CA entre 0 a 40%, se obtuvo una HR% promedio de 28,1%

- Para una CA entre 40 a 70%, se obtuvo una HR% promedio de 27,9%

- Para una CA entre 70 a 92%, se obtuvo una HR% promedio de 27,0%

- **Temperatura y Densidad Volumétrica Arbórea:**

- Para una DVA entre 0 a 40.000m^3, se obtuvo una T°C promedio de 35,9°C

- Para una DVA entre 40.000 a 80.000m^3, se obtuvo una T°C promedio de 35,6°C

- Para una DVA entre 80.000 a 120.000m^3, se obtuvo una T°C promedio de 35,6°C

- **Humedad Relativa y Densidad Volumétrica Arbórea:**

- Para una DVA entre 0 a 40.000m^3, se obtuvo una HR% promedio de 27,6%

- Para una DVA entre 40.000 a 80.000m^3, se obtuvo una HR% promedio de 27,5%

- Para una DVA entre 80.000 a 120.000m^3, se obtuvo una HR% promedio de 26,5%

- **ΔTemperatura y Distancia al Centro del AME:**

- Para una DC entre AME entre 0 a 2.000m, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,4°C,

- Para una DC entre AME entre 2.000 a 4.000m, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,6°C

- Para una DC entre AME entre 4.000 a 8.500m, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,6°C

- **ΔTemperatura y Cobertura Arbórea:**

- Para una CA entre 0 a 40%, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,7°C

- Para una CA entre 40 a 70%, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,5°C

- Para una CA entre 70 a 92%, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,4°C

- **ΔHumedad Relativa y Cobertura Arbórea:**

- Para una CA entre 0 a 40%, se obtuvo un ΔHR% promedio de 0,4%

- Para una CA entre 40 a 70%, se obtuvo un ΔHR% promedio de 0,1%

- Para una CA entre 70 a 92%, se obtuvo un Δ HR% promedio de 0,4%

- **ΔTemperatura y Densidad Volumétrica Arbórea:**

- Para una DVA entre 0 a 40.000m^3, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,7°C

- Para una DVA entre 40.000 a 80.000m^3, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,4°C

- Para una DVA entre 80.000 a 120.000m^3, se obtuvo un ΔT°C promedio de 0,4°C

- **ΔHumedad Relativa y Densidad Volumétrica Arbórea:**

- Para una DVA entre 0 a 40.000m^3, se obtuvo un ΔHR% promedio de 0,6%

- Para una DVA entre 40.000 a 80.000m^3, se obtuvo un ΔHR% promedio de 0,2%

- Para una DVA entre 80.000 a 120.000m^3, se obtuvo un ΔHR% promedio de 0,4%

CONCLUSIONES PRELIMINARES

De acuerdo con los resultados obtenidos de las correlaciones entre las mediciones higrotérmicas y los índices arbóreos, se pudo determinar que las Áreas Muestra de Estudio que poseen mayor Cobertura Arbórea y por consiguiente mayor Densidad Volumétrica Arbórea, presentan un mejor comportamiento térmico, pero no humídico.

Respecto a las correlaciones entre Temperatura y Distancias al Centro del Áreas Muestra de Estudio, se observa que a menor distancia entre el centro del Áreas Muestra de Estudio y el centro principal de la ciudad (Plaza 25 de Mayo), la Temperatura se incrementa.

Asimismo al observar las correlaciones entre ΔTemperatura y Cobertura Arbórea por un lado y ΔTemperatura y Densidad Volumétrica Arbórea por otro, pudo determinarse que a los Áreas Muestra de Estudio que poseen mayor Cobertura Arbórea y mayor Densidad Volumétrica Arbórea les corresponde un mayor ΔTemperatura respecto a las Áreas Muestra de Estudio sin forestar.

REFERENCIAS

[1] Papparelli, Cúnsulo, Kurbán, (2010). Programa permanente de Actualización Climático- Urbanístico. Estadística Climática Año 2009. UNSJ.

[2] Papparelli, Cúnsulo, Kurbán, (2009a). Planificación sustentable del espacio urbano. Estadística Año 2009 ISBN 978-987- 584-196-3. Editorial NOBUKO.

[3] Papparelli, Cúnsulo, Kurbán, (2009). Isla de Calor Urbana en zona Árida. Informe Final Proyecto Investigación CICITCA-UNSJ.

[4] Papparelli, Kurbán, Cúnsulo, et al, 2007. Características de la Distribución Espacial en la Ciudad de San Juan- Estadística Año 2005 ISBN 978-987-584-079-9 Editorial Klickzowski/ NOBUKO.

[5] Kurbán, Papparelli, Cúnsulo, (2006). Efecto bioclimático de la forestación en áreas urbanas de clima árido. AVERMA. ISSN: 0329-5184. Volumen 10. Pág.: 11-145 a la 11-151.

[6] Rusticucci, M., Barrucand, M., (2004). Observed Trends and Changes in Temperature Extremes over Argentina. JOURNAL OF CLI MATE. Volumen 17. Pág.: 4099 a la 4107.

TÍTULO DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN INGLÉS

ABSTRACT:

The following study examines public afforestation, as a leading urban physical environment, which modifies the settlement macroscale climate of arid region. Its objective is to determine the change in dry bulb temperature and relative humidity, the trees in the street alignment occurs in urban road channels and their contribution to bioclimatic design of cities in arid zone. Methodology consists of analyzing the conditions in Hygrothermal Study Shows forested areas without forests, in urban zones representing the Greater San Juan, correlating the variables temperature and relative humidity with tree indexes: Imprint Arborstone, Volume Tree dweller, cover and density Arborstone volume, and features urban gangs.

KEYWORDS

Urban Climate- Public Forestry- Hygrothermal Effect.

SUSTENTABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ARQUITECTURA: PRÁCTICA Y DEMOSTRACIÓN EN PROYECTOS

Silvia de Schiller y John Martin Evans
Centro de Investigación Hábitat y Energía
Secretaría de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de Buenos Aires
CIHE-SI-FADU-UBA, Pabellón 3, Piso 4, Ciudad Universitaria, C1428BFA
Buenos Aires, Argentina.
sdeschiller@gmail.con / evansjmartin@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo presenta una serie de proyectos demostrativos realizados con el fin de aplicar conceptos y criterios de sustentabilidad en arquitectura, transfiriendo en la práctica el ejercicio de estrategias bioclimáticas de diseño y la implementación de simulación, tanto espacial en laboratorio como numérica empleando programas de computación.

Esta iniciativa complementa la actividad docente e investigación llevada a cabo en los últimos 27 años en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, con el objetivo de evidenciar la factibilidad de lograr arquitectura de bajo impacto ambiental y alta eficiencia energética, optimizando los recursos y priorizando el bienestar de los habitantes. En este marco, se enfatiza la importancia de la eficiencia energética por su impacto ambiental, la alta dependencia en fuentes fósiles no renovables y la estrecha relación con el diseño.

A través de los proyectos, se muestra la aplicación de estrategias bioambientales para lograr condiciones favorables de habitabilidad por medios naturales, baja exigencia de mantenimiento, gran flexibilidad de uso y sencillez operativa, estableciendo puentes efectivos entre teoría y práctica. Se contribuye así a salvar la brecha entre los conceptos teóricos, promovidos internacionalmente y difundidos a través de revistas y publicaciones con ecos de variada intensidad y profundidad en ámbitos académicos, y la práctica profesional, acompañando el desempeño convencional de mercado e instituciones y normativas innovadoras.

La implementación de proyectos demostrativos contribuye así a transferir criterios de sustentabilidad y eficiencia energética en el hábitat construido al medio social y nuevas prácticas edilicias al medio profesional e institucional al promover innovación en la legislación y regulación de la construcción. Estas iniciativas permiten promover el uso racional de los recursos, reducir los impactos y mejorar el desempeño ambiental en proyectos, en el marco de la sustentabilidad en arquitectura y urbanismo.

INVESTIGACIÓN Y PROYECTO

En el marco de la sustentabilidad en arquitectura y la certificación en Edificación Sustentable, los 'proyectos demostrativos' han adquirido relevancia por su gran capacidad de transferencia al medio profesional y una efectiva validación de los resultados obtenidos de la experimentación al medio social. Ellos presentan un consensuado reconocimiento por su potencial para validar los criterios enunciados y transferir los resultados logrados al aplicar prácticas innovadoras, actuando como vehículos efectivos en la búsqueda de evidencia de nuevos paradigmas y contribuyendo al desarrollo de políticas energéticas y ambientales.

La puesta en práctica de investigaciones en proyectos actúa a modo de vinculo directo entre investigadores, el público en general y el mercado, tanto inmobiliario como de materiales. Esta relación y puesta en evidencia facilita la transferencia de nuevos conocimientos a los productores y usuarios de hábitat construido, mostrando su efectividad en forma de 'buenas practicas'. Estas cualidades se verifican luego con el edificio en uso, a través del monitoreo y auditoria de las características térmicas y el comportamiento energético resultante, junto con encuestas que permitan medir la satisfacción del usuario.

Los proyectos que aquí se presentan fueron diseñados para comitentes reales, de diversa índole, escala y pertenencia institucional:

1. Estación de Biosfera Yabotí: construida en zona aislada de la selva misionera argentina, latitud 34º S, en el Parque Provincial La Esmeralda, desarrollado a solicitud del PNUD, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

2. Centro de Interpretación en la Reserva Ecológica Costanera Sur, ubicado sobre la costa del Río de la Plata, frente a la Ciudad de Buenos Aires, latitud 34º S, para el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

3. Centro Deportivo Patagónico en Bariloche, latitud 41º S, proyectado para una ONG, la Fundación Educativa Woodville.

4. El Alef, asesoramiento ambiental para el proyecto de tres manzanas en Puerto Madero, Buenos Aires, latitud 34º S, para un desarrollador privado y un

estudio de arquitectura londinense, Norman Foster & Partners y su par local, Berdichevsky-Cherny Arquitectos.

5. Aeropuerto de Islas Galápagos, Baltra, Ecuador, latitud 0º, proyectado para Corporación América S. A., empresa internacional con capitales mixtos.

6. Centro de Interpretación Monte Loayza, Estancia La Madrugada, Provincia de Santa Cruz, Patagonia Argentina Austral, latitud 47º S, para la Fundación Hábitat y Desarrollo, entidad sin fines de lucro.

7. Casa solar, Bariloche, latitud 40ºS, proyecto y construcción de carácter privado

En todos los casos presentados se trató de lograr la mayor integración al medio local y la adecuación climática, empleando técnicas de simulación física-espacial, con maquetas reales en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE, y en forma complementaria con maquetas virtuales y programas de computación.

La integración de energías renovables y la incorporación de sistemas solares, es otra variable importante de aplicación en los proyectos, particularmente relevantes en zonas remotas, aisladas y de difícil acceso en la mayoría de los casos, o ante la ausencia de redes de distribución de energía y agua potable en otros.

En este marco, el proyecto de la Estación de Biosfera, promovido por el PNUD, ubicado en plena selva misionera en el Parque Provincial La Esmeralda, zona sub-tropical cálida y húmeda, sin conexión a redes de energía y agua, se basa en la implementación de estrategias bioclimáticas, tales como ventilación cruzada, controlada captación de sol invernal y total protección solar en verano, recolección y reuso de agua de lluvia, empleo de materiales locales e implementación de sistemas solares.

Por otro lado, el proyecto del Centro de Interpretación de la Reserva Ecológica, Costanera Sur, ubicado sobre el borde urbano de la Ciudad de Buenos Aires, en clima templado sobre la costa del Río de la Plata, pone mayor énfasis en la captación de sol invernal y la iluminación natural de los espacios de reunión y exposición con fines educativos. Integra colectores solares para agua caliente y tecnología fotovoltaica a efectos demostrativos.

En una condición ambiental y climática diferente, el proyecto del Centro Deportivo Escolar en Bariloche, Provincia de Río Negro, en clima frío y muy ventoso del norte patagónico, se planteó como objetivo lograr equilibrio energético 0 con generación de energías renovables equivalente a la demanda energética anual del complejo. Además y en forma complementaria, se consideró particularmente las condiciones de suelo y la sustentabilidad del paisaje.

El proyecto de un desarrollo urbano como el caso de 'El Alef' de tres manzanas en Puerto Madero, importante área de renovación funcional y revitalización de la vieja zona portuaria de la Ciudad de Buenos Aires, implicó la realización de análisis ambientales para definir las pautas de diseño.

Los estudios a escala urbana como arquitectónica y constructiva, complementados con una serie de ensayos con maquetas durante las distintas etapas de proyecto, incluyendo estudios de microclimas en espacios urbanos y demanda de energía, dio lugar a sucesivos ajustes de proyecto.

El proyecto de la nueva Terminal de Pasajeros del Aeropuerto de Baltra, Ecuador, emplazado en el Parque Nacional de las Islas Galápagos y designado por UNESCO Patrimonio Natural de la Humanidad, integra en su diseño una serie de estrategias bioambientales con el fin de lograr un edificio acondicionado naturalmente, tanto en su desempeño térmico, como lumínico y de ventilación.

Su particular implantación, diferente a la convencional respecto a la pista de aterrizaje, responde a la necesidad de aprovechar las brisas y optimizar el control solar a fin de evitar la dependencia en aire acondicionado en un sitio sin infraestructura de servicios ni conexión a red. El diseño arquitectónico y la resolución constructiva responden igualmente a esos requisitos.

Otro centro de interpretación, en este caso implantado en la desértica meseta patagónica, requirió el estudio cuidadoso de las condiciones ambientales, muy rigurosas, acentuadas por su lejanía con centros poblados, a fin de plantear claras pautas particulares de diseño y gran sencillez constructiva, orientada a maximizar la conservación de energía en un páramo frío-ventoso, semidesértico y aislado.

Las condiciones típicas de la Patagonia Argentina, de clima frío, seco y muy ventoso, de características extremas, se vieron plasmadas en una forma edilicia compacta y cuidada orientación que permita optimizar la protección de viento y la captación de sol invernal, con sistemas solares pasivos y medidas de conservación de energía mediante aislación térmica y forma edilicia.

La iniciativa de carácter privado para el proyecto y construcción de una vivienda familiar en las afueras de la Ciudad de Bariloche, centrada en la implementación de sistemas solares pasivos y medidas de conservación y eficiencia de energía, dió lugar a la experimentación y puesta en practica de investigaciones aplicadas al diseño, un aspecto clave de la sustentabilidad en edificios.

ENERGÍA Y SUSTENTABILIDAD

Una importante proporción de la demanda de energía corresponde a edificios, superando en muchos países la demanda anual del sector industrial o de transporte. A su vez, los principales rubros de demanda de energía en edificios se relacionan con el acondicionamiento térmico y lumínico; calefacción, refrigeración, iluminación y ventilación. Estos rubros se encuentran estrechamente relacionados con el diseño arquitectónico, dado que sus variables influyen de manera directa en la potencia necesaria de las instalaciones termo-mecánicas y lumínicas y, consecuentemente, en la demanda de energía y el confort y bienestar de los ocupantes.

Cada año, la demanda de energía crece y una alta proporción de esta demanda corresponde a energías no renovables. En el mundo, hay una alta dependencia en energías fósiles, con una 87% que proviene de estos recursos energéticos no renovables. El Balance Energético Nacional, publicado en 2009 indica que 25 % de la demanda corresponde a edificios, sumando la demanda del sector residencial y de edificios públicos y comerciales. Esta demanda de energía en edificios responde principalmente a su acondicionamiento térmico y lumínico: calefacción, refrigeración, ventilación artificial e iluminación artificial. Así, el principal uso de energía en edificios corresponde al control de las condiciones ambientales.

El uso de energía en edificios también provoca impactos ambientales, en especial las emisiones de GEI, Gases Efecto Invernadero. Se ha estimado que 24 % de todos los GEI de Argentina corresponde a edificios (Evans, 2006)..

Sin embargo, un problema más crítico aún que las emisiones de GEI es la disponibilidad de energía en Argentina, con alta dependencia en gas, 50 % de la demanda total del país. Hace 5 años, Argentina era exportadora neta de gas pero, en los últimos años, la importación ha crecido mientras cesó la exportación, con la importación de gas en barco. Inicialmente, la importación tenía por fin satisfacer el pico de demanda en invierno, mientras actualmente es continua durante todo el año. Esta situación, de alto costo comparado con el costo de gas de yacimiento en Argentina, requiere importantes subsidios para mitigar el impacto sobre las tarifas.

El sector edilicio no solo tiene una muy importante demanda de energía, relacionado con el diseño, sino también tiene una importante capacidad de captar energías renovables. En ambos casos, la potencia de reducir la demanda y aumentar la oferta de energía depende del diseño de edificios. En climas templados y fríos, la principal demanda corresponde a la calefacción, mientras en climas cálidos y húmedos, típicas de las regiones ecuatoriales, el movimiento de aire es un recurso vital. En los climas calurosos y secos, el enfriamiento nocturno, el uso de inercia térmica y la ventilación selectiva son recursos apropiados para reducir la dependencia en fuentes convencionales.

Los aspectos de diseño que permiten reducir la demanda de calefacción son la forma compacta, la incorporación de aislantes térmicos y el control de la superficies vidriadas, mientras el refrescamiento pasivo pueden requerir espacios adecuados entre edificios para brisas, aberturas y plantas aptas para ventilación cruzada, protección solar y otros recursos bioclimáticos de diseño. La integración de sistemas de aprovechamiento de energía solar también requiere decisiones sobre orientación e inclinación de superficies captadoras y espacios entre edificios. Así el diseño puede aportar a la reducción de la demanda y al aprovechamiento de la oferta de energía proveniente de fuentes renovables.

En los últimos años se han implementado varias normas y leyes para promover la eficiencia energética en el sector edilicio en Argentina. Estas iniciativas incluyen la Ley 13.059 de la Provincia de Buenos Aires, la Norma IRAM 11.900 y el Etiquetado de artefactos de gas.

La ley de eficiencia energética de envolventes edilicias en invierno exige mejoras importantes en los niveles de aislamiento térmico de muros y techos para lograr el Nivel B de transmitancia térmica y cumplir con las Normas IRAM que controlan las pérdidas máximas admisibles y eliminan el riesgo de condensación superficial e intersticial. Si bien esta ley entró en vigencia en 2010, su cumplimiento es relativo ante la falta de capacitación profesional y gestión municipal. El etiquetado de eficiencia energética, basado en la Norma IRAM 11.900, fue promovido por la Secretaría de Energía, Figura 8. Si bien la norma ha sido aprobada, es todavía de aplicación voluntaria, no obligatoria, previéndose en la primera etapa, la obligación de emitir una etiqueta para toda nueva vivienda, sin exigir un nivel mínimo.

NORMA IRAM 11.900

Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios. Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente.

Objetivo: Información para el comprador o inquilino.

Niveles de Etiqueta: El índice τ (tau) establece el nivel de calidad A - H.

Procedimiento de cálculo: Para muros, techos, ventanas, elementos en contacto con otros edificios y espacios no calefaccionados.

Datos de diseño: Temperatura interior y exterior, y valor de resistencia térmica superficial.

Planilla de cálculo: Incluido en la Norma con instructivo de aplicación.

CONCLUSIONES

La importancia de poner en marcha una profunda actualización profesional junto al desarrollo de nuevas normativas para lograr mayor eficiencia y menor impacto, pone en evidencia la urgente necesidad de innovación que requiere la practica de la sustentabilidad en arquitectura y urbanismo.

Comprendiendo el impacto ambiental de los edificios y los diferentes actores que intervienen en su ejecución, proveniente del campo profesional, desde el desarrollo urbano al desempeño edilicio y el comportamiento de los materiales, y en la responsabilidad que ellos tienen sobre la eficiencia energética y las emisiones al ambiente, la profesión se convierte en un laboratorio de practica de sustentabilidad, un doble desafío: desafío a la creatividad individual y desafío a la responsabilidad social en el marco del desarrollo sustentable.

RECONOCIMIENTOS

El presente trabajo fue desarrollado en el marco del Proyecto de Investigación UBACyT A017 'Evaluación y certificación de edificios energéticamente eficientes', Programación Académica 2008-2010, CIHE-SI-FADU-UBA.

Especial mención merece la valiosa participación de los integrantes del CIHE, docentes e investigadores Arq. Javier Sartorio en los proyectos Woodville en Bariloche y el Aeropuerto de Baltra en Islas Galápagos, Arq. Alejandro Labeur en el proyecto de la Reserva Ecológica de Buenos Aires, Mag. Arq. Claudio Delbene en El Alef de Buenos Aires y la casa solar en Bariloche, y Dr. Arq. Daniel Kozak en los proyectos Yabotí en Misiones y Monte Loayza en Santa Cruz.

El uso del Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE posibilitó la evaluación permanente de las decisiones de diseño durante el desarrollo de los proyectos, realizados en el marco del Programa de Asistencia Técnica en Arquitectura Bioambiental del CIHE en la FADU-UBA. Resol. CD 222/94.

REFERENCIAS

[1] Evans, J. M. y de Schiller, S., (1996) Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar, (2da. edición), SEUBE-FADU-UBA, EUDEBA, Buenos Aires.

[2] Evans, J. M. (2004) Clean Development Mechanism for building: potencial in different climatic regions of Argentina, en Vol 2, Proceedings, Built environments and environmental buildings, PLEA 2004, Techniche Universiteit Endhoven. Países Bajos.

[3] de Schiller, S. (2005), Aporte Bioclimático a la sustentabilidad de espacios urbanos, Anais VIII Encuentro Nacional e VI Encuentro Latino-Americano sobre Confort en el Ambiente Construido, ANTAC, Asociación Nacional de Tecnología del Ambiente Construido, ISBN 85-894778-12-2, Maceió.

[4] Evans, Julian y de Schiller, Silvia, (2005), Técnicas de simulación en laboratorio, Anais VIII Encuentro Nacional e VI Encuentro Latino-Americano sobre Confort en el Ambiente Construido, ANTAC, Asociación Nacional de Tecnología del Ambiente Construido, ISBN 85-894778-12-2, Maceió.

[5] de Schiller, S. (2005), Docencia, investigación, transferencia, en Goncalves, H. (editor) Los Edificios Bioclimáticos en los Países de Ibero América, Red Ibero americana para el uso de energías renovables y diseño bioclimático, Programa CYTED, INETI, ISBN 972-676-2000-6, Lisboa.

[6] IRAM (1996). Norma IRAM 11.603. Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación Bioambiental de la República Argentina. Instituto de Racionalización Argentino de Materiales, Buenos Aires. (actualmente en revisión).

[7] Norma IRAM 11.605: 1996 (1996), Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos. Instituto de Racionalización Argentino de Materiales, Buenos Aires.

[8] Norma IRAM 11.900: 2010 (2010), Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios. Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente. Instituto de Racionalización Argentino de Materiales, Buenos Aires.

[9] Ley 13.059, (2003), Provincia de Buenos Aires.

[10] Evans, Julian, (2010), Sustentabilidad en Arquitectura 1, Compilación de Antecedentes de Manuales de Prácticas Ambientales para las obras de arquitectura, junto a indicadores de sustentabilidad y eficiencia energética, Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, CPAU, Buenos Aires.

TOPOS INVISIBLES
ALTERNATIVAS PARA LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DEL BARRIO SUR

Arq. Bernardette Soust Verdaguer
Facultad de Arquitectura, UdelaR. Bulevar Artigas 1031, Montevideo, Uruguay.
Email: berna_soust@hotmail. com

INTRODUCCIÓN

La presente ponencia resume el proceso de reflexión y pensamiento en torno a la puesta en práctica del concepto de sustentabilidad en la cuidad consolidada, desarrollado en el marco de un proyecto de grado. A través de un proceso creativo, holístico y desde el multi-criterio, se exploraron diferentes posibilidades de intervención, que sean capaces de potenciar las actividades y la estructura social existente en una zona concreta de un barrio de la ciudad de Montevideo.

PALABRAS CLAVES

Sustentabilidad, recalificación urbana, gestión ambiental, escenografia urbana.

OBJETIVOS DEL TRABAJO:

Desarrollar una propuesta de intervención que posibilite la rehabilitación sustentable de una zona del barrio en particular.

OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN:

1. Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, dentro de las tipologías de viviendas que componen el barrio, a través de una gestión ambiental del espacio público.

2. Aportar a la rehabilitación y reapropiación del espacio público de un barrio existente a través de la incorporación de prácticas ecológicas.

3. Contribuir al fortalecimiento de la identidad cultural como espacio de escenografía urbana.

RESUMEN

Este trabajo resume el desarrollo de un proyecto fin de carrera (PFC) realizado en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, Uruguay, nutrido por la experiencia previa de una pasantía de estudios realizada en torno al Master en Arquitectura, Técnica y Ambiente de l'École d'Architecture de Marsella, Francia.

Se trata de un proyecto de recalificación urbana e intervención en el espacio público, situado en una zona con valores patrimoniales del centro de la ciudad de Montevideo en proceso de degradación, con serios problemas sociales (vandalismo, segregación social, marginación). Allí conviven intensamente las costumbres de las últimas poblaciones afrodescendientes y organizaciones sociales con nuevas cooperativas de viviendas, edificaciones de valor patrimonial, el candombe, el tango, la cumbia y hasta algunos turistas curiosos.

En la primera etapa de este trabajo, desarrollada en l'École d'Architecture de Marsella, se exploraron las características, potencialidades y carencias del barrio, hacia la definición de alternativas sustentables para su rehabilitación. Esta etapa nos permitió analizar comparativamente a través de indicadores de sustentabilidad, aspectos sociales, ambientales y económicos en cada una de las tipologías que coexisten en el barrio.

La segunda etapa se desarrolló en la Facultad de Arquitectura de Montevideo, Uruguay, y desde allí, partiendo de los objetivos planteados en la primera etapa, se elaboró una propuesta de intervención en una zona concreta del área estudiada.

La presente etapa estuvo nutrida por aproximaciones al sitio tales como visitas regulares, entrevistas a referentes de la zona, así como consultas en bibliografía de referencia. Tomando como punto de partida el estudio minucioso de las actividades que se generan e impactan en la zona de intervención, el título de la propuesta Topos invisibles[1] alude a los lugares[2] que se propone hacer posible desarrollar mediante la intervención.

Se parte de pensar la propuesta desde la planificación ambiental, incorporando criterios de sustentabilidad (ambiental, social, económica), modificando la menor cantidad de elementos posibles y generando cambios estratégicos en las formas de apropiación de la zona. Esta centra su atención en dar respuesta a 3 cuestiones fundamentales que son: en primer lugar la recaracterización y recalificación de una zona en proceso de decadencia, mediante la puesta en valor y la construcción de una nueva infraestructura que modifique y otorgue nuevos atributos al espacio, al tiempo que mejore otros aspectos tales como el confort térmico de este espacio público y las viviendas de alrededor así como que posibilite el desarrollo en términos de apropiación abierta de diversas actividades.

1 Topo: significa lugar en griego
2 Entendemos el concepto de lugar como el espacio donde se generan las condiciones para que se desarrolle una actividad

En segundo lugar la incorporación de prácticas ecológicas que produzcan en los habitantes un fortalecimiento de lo colectivo, que contribuyan a hacer más amigable la relación ambiente-sociedad, buscando favorecer principalmente desde la dimensión social un desarrollo más sustentable de esta zona. En tercer lugar sería la exploración de algunas otras posibles formas de desarrollo desde lo económico que a través de instalaciones temporales y huertas orgánicas urbanas aporten a la. auto-sustentabilidad desde lo productivo, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y la relación con el resto de la ciudad.

Por un lado la propuesta apunta a la reconstrucción simbólica de las redes invisibles[1] que existen con mucha fuerza en el sitio, materializada mediante una estructura red que otorgue a esa espacio público una identidad, así como también potenciando el carácter escenográfico, otorgando elementos en común y conformando un soporte físico para propiciar el desarrollo de las diversas actividades que allí se suceden. La idea sobre la materialización responde también al carácter replicable y reproducible que pueda tener en otras partes del barrio tanto en plaza, calles y azoteas de las viviendas existentes. Estas constituyen acciones en el tejido urbano consolidado en los que pequeñas propuestas sean capaces de generar grandes cambios y diversas apropiaciones.

Por el otro se apuesta a crear nuevos instrumentos que buscan enriquecer la mirada y los mecanismos de toma de decisiones, para esto se propone como herramienta fundamental la gestión ambiental. Esta puede ser considerada como una estrategia que aporta al fortalecimiento de la relación entre la comunidad y el entorno en el que está inserta (ARENE, 2005).

Partimos de la idea que el ambiente se compone de elementos visibles e invisibles: recursos, materia, individuos y todas las relaciones e interacciones existentes entre estos. En este caso abordaremos los siguientes elementos visibles que componen el entorno físico: energía, agua, residuos, vegetales, materiales; y los elementos invisibles que componen la dimensión socialespacio-temporal: usos y mantenimiento, viabilidad, ciclos de vida. En el caso de la gestión de energía, agua y residuos, abordados de manera integral y complementaria, se exploraran soluciones tecnológicas y sistemas que buscan acondicionar el espacio. Luego partiendo de estos datos se evalúan comparativamente en cada uno de los elementos que componen la intervención los siguientes aspectos: análisis de viabilidad, amenazas posibles, impacto social, e inversión inicial y a mediano plazo que supondrían.

CONCLUSIONES

Este trabajo buscó explorar, en función de estudios, constataciones y aproximaciones al sitio, sobre cómo traducir el concepto de sustentabilidad a intervenciones en el espacio construido, a partir de datos que no surgen únicamente de la subjetividad del autor o de modelos preestablecidos.

Entendemos que ser sustentable en arquitectura no es simplemente mejorar la gestión de los recursos sino implica una nueva manera de pensar, que apueste a una mejor conciliación y articulación entre sociedad/medio-físico/economía. Esto debe estar basado en la ética del cuidado, en comprender las diferencias, dando respuesta más integralmente a los conflictos y cuestiones que se suceden en el ambiente y siendo capaces de anticipamos a los cambios y las mutaciones que ocurran.

BIBLIOGRAFÍA

[1] ADEME, “Reussir un projet d ‘urbanisme durable”, Paris : 2006

[2] ARENE, “Habita! social et dévelloppement durable. Guide méthodologique pour le renouvellement urbain “. Paris : 2005. pág. 19-20.

[3] CARAM E. ; DELGADO L.; FABRA, M. ; SOUST, B. “Aportes a la construcción de una alternativa de desarrollo urbano sustentable “. Libro resumen 8 vas Jornadas de Investigación CSIC, UdelaR. Montevideo: 2009.

[4] ONU. INFORME BRUNTLAND. “Our common-future”. 1987 Disponible en: http :1 /www. un-documents.net/ ocf-02 .htm#I

[5] CHARLOT-VALDIEU, C. ; OUTREQUIN, P., “L’urbanisme durable: Concevoir un quartier durable”, Le moniteur, Paris: 2009

[6] ECOSISTEMA URBANO, Ediciones de Arquitectura. Madrid: 2007

[7] EMELIANOFF C.; THEYS J. , “Les contradictions de la ville durable” Le Débat, n° 113, Gallimard, Paris: 2001.

[8] GAUZIN-MÜLLER, D., “Arquitectura ecológica: 29 ejemplos europeos “ G. Gili. Barcelona: 2002.

[9] FOGUELMAN, D.; GONZALEZ, E., ¿Que es la ecología?. Buenos Aires: 2009.

[10] FRESH MADRID, Ediciones de Arquitectura. Madrid:2007

[11] FOLADORI, G., “Por una sustentabilidad alternativa”, Colección Cabichui. Montevideo: 2005 .

[12] MIMBACAS, A.; SOUST, B., “Desarrollo sostenible,

1 Entendemos la expresión redes invisibles a las redes sociales que coexisten de fonna inmaterial en el barrio

arquitectura y planificación de ciudades“. Revista Vivienda Popular N°20. Facultad de Arquitectura. UdelaR. Montevideo: 2010

[13] PLAN ESPECIAL DEL BARRIO SUR, IMM. 2000

[14] SOUST, B., “Eco-bario 4 álamos”. Revista Vivienda Popular N°19. Facultad de Arquitectura. UdelaR. Montevideo: 2009

Imagen 1 - Zona a intervenir: Plaza Medellín

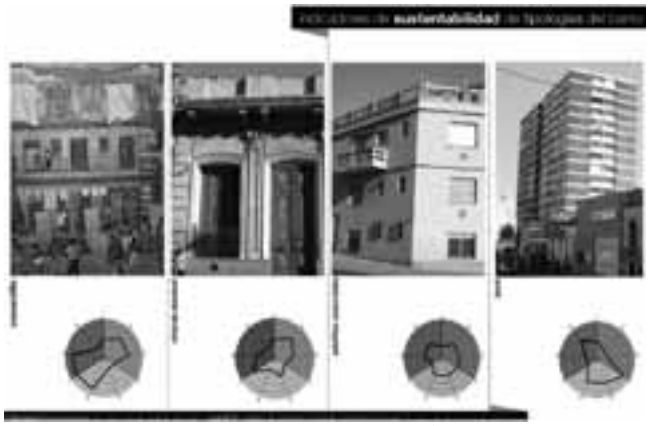


Imagen 2 - Indicadores de sustentabilidad de tipologías de vivienda del barrio

Imagen 3 - Identificación y reagrupamiento de las actividades

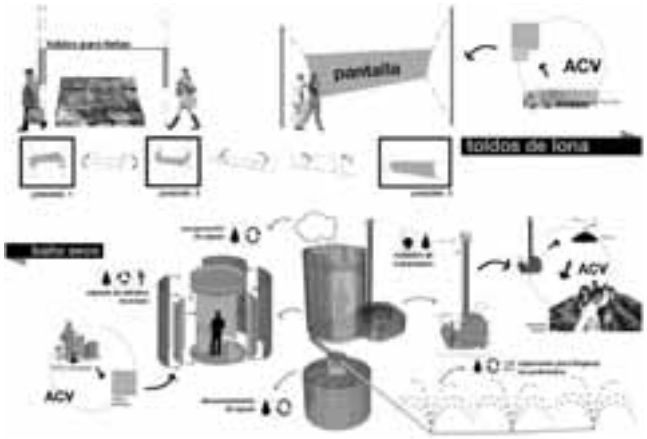


Imagen 4 - Prácticas ecológicas e infraestructura productiva y de equipamiento

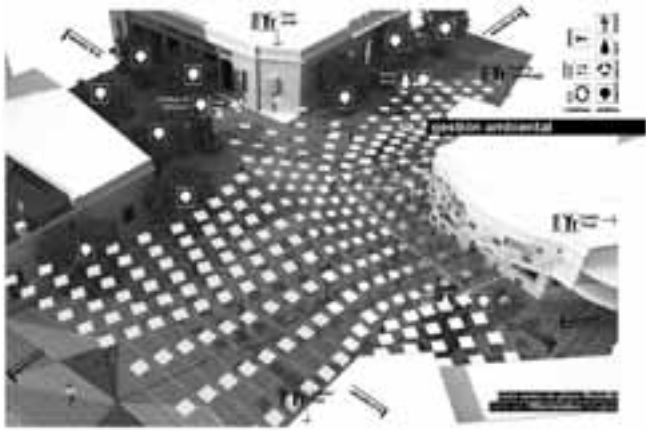


Imagen 5 - Gestión ambiental de la intervención

Imagen 6

“SALTO EVOLUTIVO EN EL DISEÑO DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE”

Luis De Garrido
Doctor Arquitecto, Doctor Informático, Master en Urbanismo
Profesor invitado del Massachussets Institute of Technology (MIT)
Presidente de la International Federation for Sustainable Architecture (IFSA)
Presidente de la Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS)
Director del Master en Arquitectura Sostenible (M.A.S.) (ANAS)

La Arquitectura es quizás la actividad humana menos vanguardista, y al mismo tiempo, es la actividad humana que mayor rastro deja. Una combinación peligrosa, que exige una extraordinaria responsabilidad, sensibilidad, talento y esfuerzo al arquitecto.

Los cambios sociales de cada tiempo y lugar generan e inspiran todo tipo de manifestaciones artísticas y culturales, que a su vez, tienen una influencia retroactiva a la sociedad, con cierto retraso. Estas manifestaciones son de extremada importancia para la sociedad, ya que por un lado permiten reconducir su camino evolutivo, y por otro lado, perpetúan un rastro secuencial de las diferentes etapas de su evolución. Pero el caso es que no lo hacen al mismo tiempo.

La pintura, la música y la fotografía pueden retroalimentar con enorme rapidez a la sociedad. Un determinado cambio social tiene un reflejo inmediato en estas actividades. Al mismo tiempo, estas actividades humanas pueden tener una influencia inmediata en su evolución futura.

Sin embargo, la arquitectura, por definición, se manifiesta con un enorme retraso, por lo que apenas puede retroalimentar a la sociedad. Una vez que se identifican ciertos cambios sociales, éstos deben estimular a los arquitectos, pero también a promotores y a entidades financieras. Más tarde debe redactarse un proyecto. Debe aprobarse su construcción. Debe construirse. Y debe habitarse. El proceso puede dilatarse al menos cinco años. Cuando no una década. Como resultado, cuando un edificio se ha construido, el entorno social que estimuló su diseño ya es otro. Y lo que es peor, este nuevo entorno no queda representado, ni satisfecho, por esta nueva construcción.

Dicho de otro modo, la arquitectura, aunque nueva, siempre es obsoleta. Siempre llega con retraso.

Por otro lado, la arquitectura es la actividad humana que más perdura en el tiempo, y es el mejor rastro de la humanidad. Un edificio puede estar en pie cientos de años - incluso miles-, ofreciendo un legado continuado al futuro, representando los valores imperantes de la sociedad de su tiempo. Esta perpetuidad temporal debería estimular la responsabilidad de los arquitectos, con el fin de conseguir una arquitectura flexible, capaz de satisfacer las necesidades humanas de cada época.

Por todo ello, el arquitecto debería hacer un ejercicio de prospectiva, tratando de identificar las características generales de las diferentes etapas evolutivas de la sociedad, así como sus necesidades concretas. Solo de este modo se puede tener cierta garantía de que sus edificios no se inauguren siendo ya obsoletos, y de que puedan satisfacer las necesidades de sus ocupantes, sin necesidad de remodelaciones continuadas (lo que, por otro lado, quizás sea el mayor ejercicio de sostenibilidad que pueda realizarse en arquitectura).

Como resultado de todo lo expuesto estimo que es necesario identificar, delimitar y ejecutar con toda rapidez, un nuevo paradigma arquitectónico sostenible. Un paradigma que deje de lados las percepciones personales de los arquitectos, los intereses económicos del sector, y la terrible inercia cultural en la que siempre está inmersa, y que se centre en ofrecer soluciones a las demandas, presentes y futuras, de nuestra sociedad.

He dedicado toda mi carrera profesional a la arquitectura sostenible, y he modelado una robusta estrategia compositiva sostenible, controlada por 27 indicadores. Como resultado he formalizado un nuevo paradigma arquitectónico que denomino “Naturalezas Artificiales”.

Bajo el término “Naturalezas Artificiales” propongo un sistema ecológico artificial que tiene sus propias reglas, y que evoluciona en paralelismo con el sistema ecológico natural. Inmerso en este sistema ecológico artificial, he formalizado un nuevo paradigma proyectual capaz de utilizar un conjunto de elementos arquitectónicos industrializados, idóneos para crear edificios que tengan un ciclo de vida infinito, cuyos componentes pueden recuperarse, repararse y reutilizarse de forma continuada y permanente, sin generar residuos ni emisiones. Del mismo modo, estos edificios pueden desplazarse, reubicarse, crecer, modificarse de forma continuada, como si fueran organismos vivos; apenas consumen energía y la energía consumida tiene un origen natural (solar y geotérmica, que es la misma energía utilizada por los organismos de la Naturaleza).

Con la construcción de Green Box, en el año 2009 demostré que era capaz de materializar este nuevo paradigma.

Desde entonces mi objetivo se ha centrado en crear una estrategia compositiva que permita saltos evolu-

tivos en el proceso de diseño. Habitualmente, se realizan propuestas tentativas en el diseño de un determinado objeto, con el fin de lograr unos determinados objetivos, y cumplir con los requerimientos que se hayan establecido. Una vez materializada esta propuesta, otros proyectistas se retroalimentan de la misma, y ofrecen una propuestas sucesivas y secuenciales mas completas y evolucionadas. De este modo, tras un periodo de tiempo, se obtienen propuestas sintéticas, con gran coherencia interna, y que de forma sintética, resulten a la vez muchos problemas, y de una forma elegante. Es decir, se logra la madurez en el diseño de dicho objeto.

Pongamos un ejemplo, el diseño de los automóviles ha necesitado un centenar de años hasta alcanzar propuestas sintéticas e integradoras. Al principio los ingenieros se limitaron a poner el motor en lugar del caballo, y a resolver un puñado de problemas adicionales. Las actuales propuestas sintéticas e integradoras, resuelven infinidad de problemas, y de una forma elegante. Pero el caso es que se han necesitado más de 100 años para lograrse.

Mi idea, por tanto, es acelerar al máximo este proceso de diseño, porque la sociedad no tiene tiempo para experimentar con propuestas sostenibles fallidas. Mi deseo es estimular una rápida retroalimentación de las diferentes propuestas, mediante un sistema proyectual mucho más evolucionado, que no permita que se construyan propuestas de diseño incompletas.

Academia
Colombiana de
Arquitectura y
Diseño