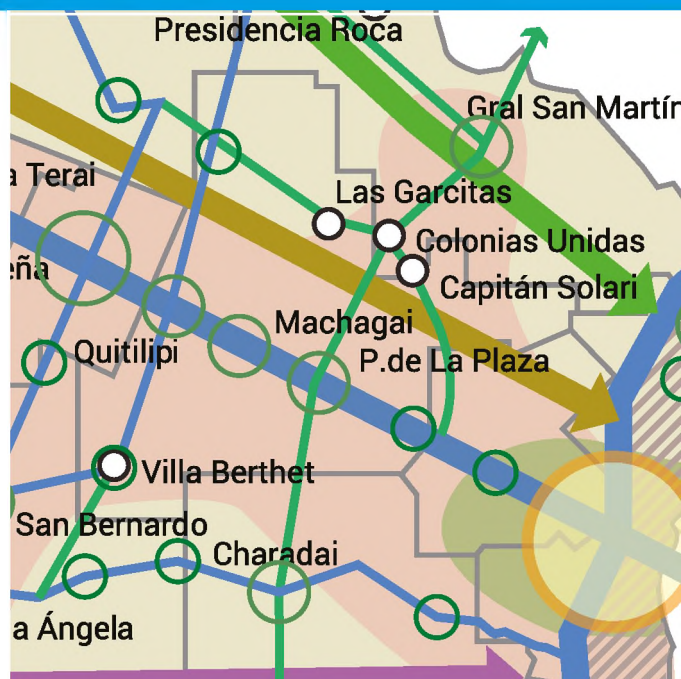


Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales

2017

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión



DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN



Comisión evaluadora

Dirección general

Decano Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Dirección ejecutiva

Secretaría de Investigación

Comité organizador

Herminia ALÍAS
Andrea BENÍTEZ
Anna LANCELLE
Patricia MARIÑO

Coordinación editorial y compilación

Secretaría de Investigación

Diseño y diagramación

Marcelo BENÍTEZ

Corrección de texto

María Cecilia VALENZUELA

Impresión

BECOM S.I. - Obligado 311 -
Resistencia - Chaco -
becom-si@hotmail.com

Colaboradora

Lucrecia SELUY

Edición

Facultad de Arquitectura y Urbanismo,
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500COI) Av. Las Heras 727 |
Resistencia | Chaco | Argentina
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

Teresa ALARCÓN / Jorge ALBERTO / María Teresa ALCALÁ / Abel AMBROSETTI / Guillermo ARCE / Julio ARROYO / Teresa Laura ARTIEDA / Gladys Susana BLAZICH / Walter Fernando BRITES / César BRUSCHINI / René CANESE / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / Enrique CHIAPPINI / Mauro CHIARELLA / Susana COLAZO / Mario E. DE BÓRTOLI / Patricia DELGADO / Claudia FINKELSTEIN / María del Socorro FOIO / Pablo Martín FUSCO / Graciela Cecilia GAYETZKY de KUNA / Elcira Claudia GUILLÉN / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ / Delia KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAIDANA / Sonia Itatí MARIÑO / Fernando MARTÍNEZ NESPRAL / Aníbal Marcelo MIGNONE / María del Rosario MILLÁN / Daniela Beatriz MORENO / Martín MOTTA / Bruno NATALINI / Carlos NÚÑEZ / Patricia NÚÑEZ / Susana ODENA / Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISÓN / Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge PINO / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI / María Gabriela QUIÑÓNEZ / Liliana RAMÍREZ / María Ester RESOAGLI / Mario SABUGO / Lorena SÁNCHEZ / María del Mar SOLÍS CARNICER / Luciana SUDAR KLAPPENBACH / Luis VERA.

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos.
Impreso en BECOM S.I., Resistencia, Chaco, Argentina.
Octubre de 2018.

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.
Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.



USO DE ENERGÍAS NO CONVENCIONALES COMO ESTRATEGIA PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

MERLO, Rodrigo E.
merlorodrigoe@gmail.com

Becario de Pregrado, ITDAHU,
FAU-UNNE

RESUMEN

El presente trabajo expone los resultados parciales del avance de la beca de pregrado otorgada por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE, bajo la dirección del Dr. Arq. Daniel Edgardo Vedoya. Está vinculado con el Proyecto de I+D: *La transposición tecnológica aplicada a la resolución de problemas de diseño arquitectónico*, acreditado ante la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE, con evaluación externa e interna y aprobado por el Consejo Superior de la Universidad (código: PI-C005-13). Director del proyecto: Dr. Arq. Daniel Edgardo Vedoya.

PALABRAS CLAVE

Biomímesis; sustentabilidad; tensegridad.

OBJETIVOS

General

Optimizar el uso racional de energías no convencionales como estrategia para reducir el impacto ambiental en la construcción de viviendas en las obras públicas de la Región NEA.

Particulares

- Mejorar las condiciones de vida a partir del estudio de problemas y la propuesta de soluciones a los factores que afectan medioambientalmente, directa o indirectamente, el hábitat humano.
- Establecer patrones de diseño bioclimático que reduzcan el riesgo de contaminación ambiental.
- Producir el intercambio y la transferencia de resultados y conocimientos, a cuyo efecto se propiciará el uso de herramientas informáticas que optimicen este proceso.

PLANTEO DEL PROBLEMA

Hipótesis

El uso y aplicación de energías no convencionales es una estrategia válida para el diseño de viviendas de interés social, para ser construidas por organismos oficiales aplicando criterios de reducción del impacto ambiental y siguiendo patrones de sustentabilidad.

Antecedentes

La presente propuesta tiene sólidos fundamentos basados en los resultados logrados en varios proyectos de I+D desarrollados en el ITDAHU, presentando en su historial una variada cantidad de trabajos realizados en su seno, y en el laboratorio del Departamento de Estabilidad (hoy Instituto de Estabilidad) de la Facultad de Ingeniería, desde la misma creación del departamento. A este efecto, el ITDAHU suscribió oportunamente un acuerdo de trabajo con el Instituto de Estabilidad, y con el concurso de ambos, se creó en el marco de la Universidad Nacional del Nordeste el Instituto Tecnológico del Nordeste (INTECNE).

Cabe destacar la experiencia lograda por el equipo de docentes e investigadores del ITDAHU en otros ámbitos, con numerosos trabajos publicados y presentados ante seminarios, jornadas científico-tecnológicas y congresos nacionales e internacionales. El ITDAHU acredita en su historial numerosos trabajos relativos a la problemática de la presente propuesta que le confieren sobrada experiencia y un archivo de documentos significativos,

que serán procesados y evaluados en beneficio de esta.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el marco de mi labor como becario de pregrado, desempeñé las tareas pactadas en el plan de trabajo, comenzando por realizar el relevamiento bibliográfico de material aportado por el director de la beca y obtenido por mis propios medios, abordando la temática desde distintas perspectivas, desde lo general a lo particular.

Desde el inicio de los tiempos, el hombre en su afán de lograr su supervivencia buscó la forma de protegerse del ambiente que lo rodeaba, lo que dio lugar a un refugio que fue evolucionando hasta la búsqueda de crear “un local donde sea capaz de satisfacer sus necesidades, en la busca de confort térmico y desarrollo de sus actividades” (Merçon, 2008).

Partiendo desde lo general, debemos entender el protagonismo notable que está teniendo la energía en el debate económico nacional, y la búsqueda de que las energías renovables tengan su lugar en esa discusión (Villalonga, 2013). Esto nos permite conocer la ambigüedad existente entre los actuales problemas de producción energética, en que el 87 % de la oferta proviene de combustibles fósiles (con todos los problemas ambientales que esto acarrea), y el potencial eólico del territorio ya que, según estimaciones, “el 70% de nuestro país es apto para generar energía eléctrica en base a este recurso” (Villalonga, 2013), por

citar un ejemplo. El análisis histórico de la arquitectura vinculado con el estudio de las condiciones geográficas o ambientales permite acercarnos a las soluciones particulares de los edificios. Estas condiciones no son homogéneas, ya que tenemos una gran variedad de climas, lo que trae consigo variaciones en las soluciones arquitectónicas, también afectadas por las condiciones culturales y las necesidades programáticas de los edificios. Por todo esto, debemos entender que “el clima es determinante para el diseño, y los arquitectos tienen la obligación de entenderlo, interpretarlo y aplicarlo para beneficio de los usuarios de sus proyectos” (Rodríguez, 2008). Para esto, debemos analizar sus elementos más significativos: la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación solar, el movimiento del aire y las precipitaciones. Caracterizarlos y entenderlos nos permitirá comprender el clima de

nuestra región para poder traducirlos en criterios de diseño.

Estos conocimientos adquiridos permitirán definir los criterios de diseños arquitectónicos ambientalmente conscientes más óptimos, buscando la reducción del impacto ambiental y el eficiente aprovechamiento energético, y plasmarlos posteriormente en un modelo real de un habitáculo de madera. Mediante esta materialización de las estrategias de diseño se podrá comprobar el desempeño ambiental de un diseño de estas características, aplicable a las construcciones actuales y futuras, que permita armonizar la relación arquitectura-medio ambiente y lograr un confort humano que mejore la calidad de vida.

Centrándonos en las características climáticas del NEA, podemos definir “la relación existente entre clima y arquitectura en la búsqueda de las

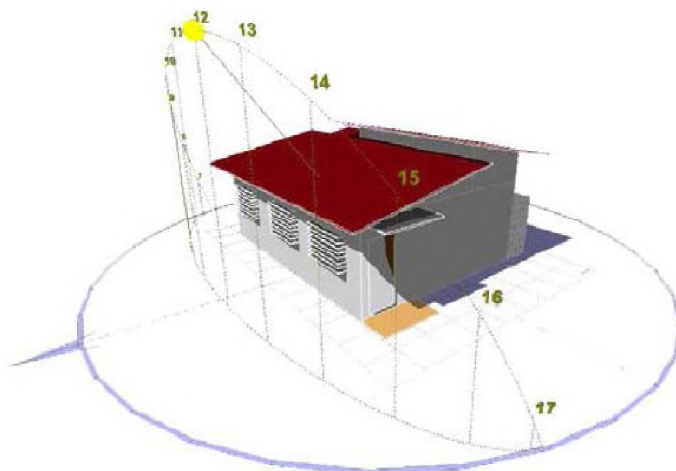


Figura 1. La orientación del edificio con formato este-oeste

condiciones óptimas de confort térmico" (Merçon, 2008), en la cual dos fenómenos tendrán mayor incidencia en el proyecto arquitectónico: la radiación solar y el movimiento del aire. En el primer caso, existen diversas estrategias que permiten reducir el impacto de las radiaciones y el consecuente aumento de temperatura interior. La más básica de ellas es considerar la orientación de un edificio, que "es determinante en la cantidad de radiación solar que recibe en los distintos lados en diferentes momentos [...] siendo importante orientarse paralelamente al sol para reducir el impacto de dicha radiación" (Merçon, 2008), resultando ideal la implantación en formato este-oeste (Fig. 1), donde los principales huecos y espacios estén orientados al norte-sur, condiciones que minimizan la ganancia térmica, debido al ángulo de incidencia solar (Merçon, 2008). De este análisis podemos determinar la distribución interna de los espacios habitables, para asegurar las condiciones apropiadas para cada uno en función del tiempo de utilización de estas. Se recomienda entonces planear los locales principales (estar, comedor, dormitorios) en las fachadas más favorables, y los espacios secundarios (baños, garajes, cocina, etc.) en las menos favorables. Otra gran solución para este primer caso, desde la etapa de diseño, es mediante la utilización de distintas estrategias para impedir el impacto directo de la radiación sobre las caras de edificio, desde la cubierta (con aleros, pérgolas, etc.) o desde las aberturas (repisa, persiana, etc.)

(Fig. 2). En ambos casos debemos prestar atención al uso excesivo del vidrio, que puede producir considerables cambios térmicos en el interior, ya que la energía radiante que atraviesa su superficie se divide en tres componentes: una parte reflejada, otra absorbida y aproximadamente el 80 % de la energía radiada es transmitida a través del material.

En el segundo caso (Fig. 3), podremos manejar las corrientes de aire para que circulen por el interior de los espacios, usando estrategias de ventilación cruzada que generan la renovación y movimiento del aire. Al mismo tiempo se pueden aplicar otras estrategias para refrescar el aire antes de ingresar en los ambientes, mediante espacios de sombra o vegetación,

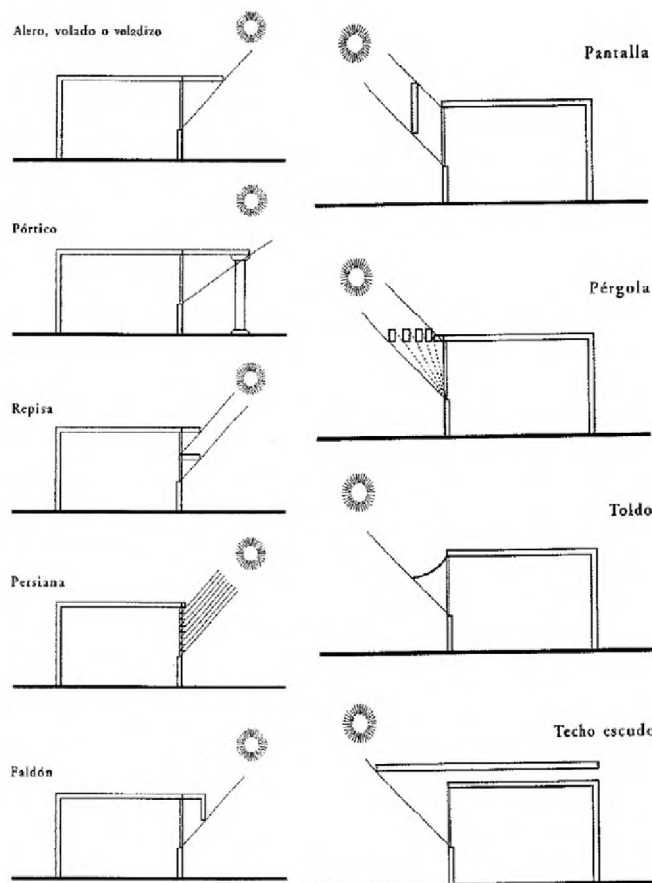
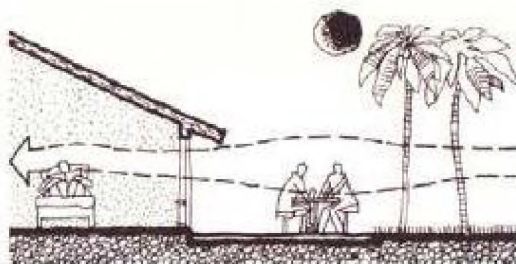
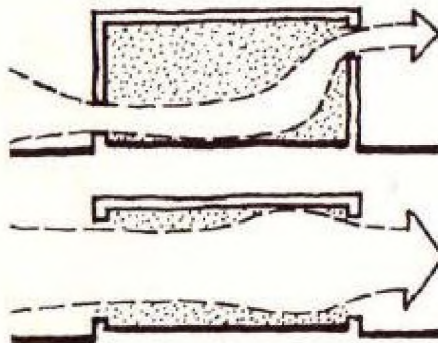
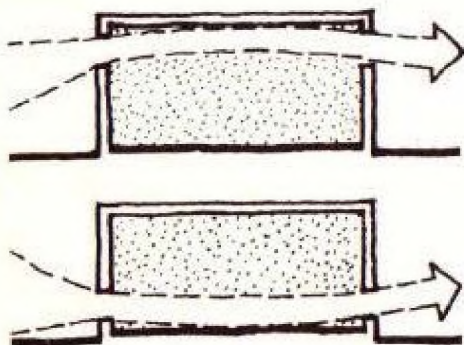


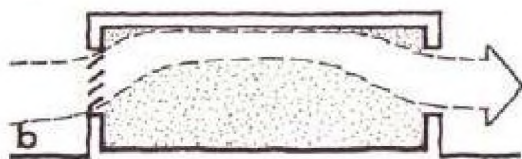
Figura 2. Estrategias para el control de la radiación solar



a



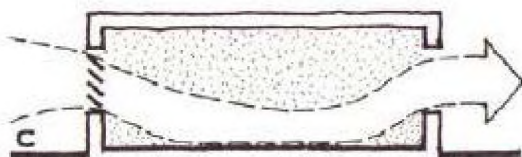
d



b



e



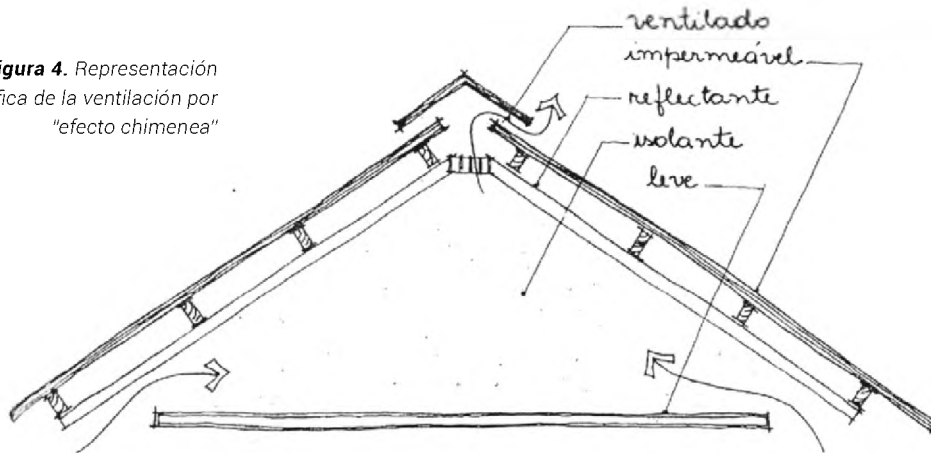
c



f

Figura 3. Estrategias para el control las corrientes de aire

Figura 4. Representación gráfica de la ventilación por "efecto chimenea"



que además limpia y purifica el aire. Vale aclarar que cuando la dirección de los vientos no es coincidente con la mejor orientación solar, debe priorizarse la primera, ya que resulta más fácil utilizar elementos para controlar la radiación que utilizar otros para direccionar los vientos. Para ambos casos debemos considerar un elemento importante: la forma, que en la naturaleza "es consecuencia de la necesidad de adaptación de la especie en el entorno en que ella está inserta" (Merçon, 2008). Desde la teoría de la evolución podemos ver que sobrevive el más fuerte, el más resistente, es decir, aquel cuya forma se modifica para adaptarse a las condiciones externas, buscando equilibrarse con su medio. Tenemos un claro ejemplo de la naturaleza transportable a la arquitectura, ya que observando la vegetación podemos ver en zonas frías hojas de forma y tamaño compacto, para resistir el frío. En zonas más cálidas y áridas,

las plantas reducen la superficie de hojas y ramas y presentan celdillas protectoras. Por fin, en zonas cálidas-húmedas, donde las condiciones son más favorables para la vida vegetal, las plantas se desarrollan de forma y tamaño totalmente libres. Estas mismas características podemos utilizarlas al definir las plantas de los partidos, optando en nuestro clima por diseños abiertos, dispersos y dando libertad para la circulación del aire.

Del análisis de estos factores podemos determinar propuestas de diseño tecnológico que ayuden con la idea de crear un ambiente agradable. Por citar un ejemplo, uno de los elementos constructivos que puede brindar soluciones en ambos sentidos es la cubierta, que, al ser el componente que más radiaciones recibe, deberá evitar la transmisión del calor al interior, y al mismo tiempo podrá aportar a la ventilación de los ambientes, usando el

efecto chimenea mediante una doble cubierta ventilada, donde el colchón de aire funciona como aislante del calor, y la parte superior cuenta con aberturas que permiten la salida del aire caliente (Fig. 4). En otras palabras, si bien la cubierta "no puede mejorar las condiciones internas, en el sentido de enfriar la temperatura, si está bien diseñado, puede evitar que la temperatura interior no se haga superior a la del aire exterior" (Merçon, 2008). Dicho efecto chimenea funciona por la extracción del aire caliente del espacio, ubicado en la parte superior de los espacios por la diferencia de densidad mediante aberturas en dicho lugar, complementadas por otras aberturas inferiores que permitan la entrada del aire fresco.

Nada de toda esta teoría sería eficaz si no consideramos el efecto térmico de los materiales utilizados para la fabricación del objeto arquitectónico. Tendremos así que la capa externa del

edificio presentará una mayor temperatura (debido a su prolongada exposición a la radiación solar directa y por el intercambio de calor con el aire), resultando importante el movimiento del aire a su alrededor para reducirla o que la radiación sea filtrada por barreras vegetales. Para materializar la piel externa de los edificios de nuestra zona, es sumamente recomendable emplear aquellos que no posean inercia térmica, es decir, que no sean capaces de almacenar el calor durante el día para expulsarlo durante la noche. Por el contrario, debemos usar materiales que tengan capacidad de reflejar más que absorber, y que puedan expeler rápidamente la radiación térmica absorbida. En síntesis, debemos utilizar materiales livianos, de terminación reflectora, divididos por cámaras de aire (si fuera posible) y preferentemente de colores claros, por ejemplo, el blanco, que refleja el 90 % o más de las radiaciones, frente a otros de color negro que reflejan apenas un 15 %.

Para finalizar, como becario del ITDAHu, también desarrollé tareas en conjunto con otros becarios en la realización del modelo a escala real de una estructura de tensegridad, en el marco de la materia Estructuras III de la FAU, lo que permitió un intercambio de conocimientos y habilidades capaces de ser plasmables en otros modelos que incluyan características de sostenibilidad en un trabajo de equipo interdisciplinario.

BIBLIOGRAFÍA

VILLALONGA, Juan C. (2013) *Energías Renovables ¿Por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8 % al 2016?* (1.ª Ed.). CABA, Argentina.

RODRÍGUEZ, Manuel (2008) *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco, Limusa, México.

MERÇON Mariana G. (2008) "Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo: Análisis térmico de la cubierta ventilada" (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.

