

EL IMPERATIVO AMBIENTAL

Steven V. Szokolay

Presidente de PLEA (Passive and Low Energy Architecture) International

The University of Queensland. P.O. Box 851 Kenmore 4069 Australia. Tel: 617 3378 8076, Fax: 617 3378 1051

Fuente:

Conferencia Inaugural. PLEA 1997 Kushiro, Japan. The 14th International Conference on Passive and Low Energy Architecture. Proceedings Vol 1, January 8.

Traducción:

Jorge Hernán Salazar Trujillo

Profesor Asociado. Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

jhsalaza@unalmed.edu.co

Actualizado el 19 de marzo de 2005

Resumen

Se argumenta la necesidad de una gestión ambiental que reemplace la explotación y además, se examina el papel de los arquitectos en asegurar un futuro sostenible. El diseño consecuente con el lugar, el ahorro energético, la selección de los materiales y el control de desechos aparecen aquí como los principales asuntos a considerar. El artículo concluye con una nota optimista; el comportamiento humano cambia paulatinamente y los gobiernos ya comienzan a conformar un nuevo punto de vista que también considera las implicaciones a largo plazo.



EL IMPERATIVO AMBIENTAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA MEDIO AMBIENTE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. SEDE MEDELLÍN.

EL IMPERATIVO AMBIENTAL

Steven V. Szokolay

1. ANTECEDENTES

La imagen de la tierra vista desde la luna confirió un énfasis emotivo al hecho ya sabido de que nuestro planeta es una nave espacial pequeña, autocontenida y vulnerable (1). Sus recursos son finitos y su capacidad de absorber nuestros desechos limitada. El sistema ecológico del planeta tiene un frágil balance y, hoy día, sabemos que contamos con la capacidad tecnológica de destruirlo. Si lo hacemos, no habrá luego alternativa alguna.

De manera análoga, nuestro intelecto puede asimilar el que la población humana crece exponencialmente; requirió algunos millones de años para alcanzar mil millones de habitantes¹ a principios de siglo XIX y luego esta cifra se duplicó en casi cien años. Pero es emocionalmente patético cuando estos datos se confrontan con la experiencia personal; eran dos mil millones cuando yo me matriculé en Budapest y ahora ya son seis. ¡Se ha triplicado en 50 años!. El control demográfico no es mi especialidad, pero desde mi punto de vista constituye un prerrequisito para nuestra supervivencia.

1 Yo uso el término de mil millones para eludir falsas interpretaciones: este sería llamado millar en Europa y billón en Norte América, un billón en Europa será 10^{12} .

Con un incremento poblacional tan enorme, sumado a nuestro increíble crecimiento tecnológico y el consecuente gasto energético, resulta evidente que tanto la explotación de recursos como nuestra producción de desechos alcanzó niveles que hoy exceden la capacidad del planeta. Debemos reducir el grado de uso de los recursos y nuestro apilamiento indiscriminado de desechos. Es probable que nuestra motivación sea el agotamiento de las reservas petrolíferas o lo concerniente a las emisiones de CO₂ que llevan a un cambio climático, pero el uso energético se identifica como uno de los factores individuales de mayor trascendencia.

Sin embargo esto es sólo una parte del problema; el factor crucial consiste en que es preciso un cambio de actitud, nuestros rudimentarios métodos de explotación (aquella creencia de que la naturaleza es infinita en recursos y capaz de absorber todos nuestros desechos) se debe reemplazar por una gestión ambiental. Esto significa que debemos considerar las consecuencias de nuestras acciones a largo plazo. Debemos sostener el sistema terrestre si deseamos que la humanidad sobreviva y es por ello que la sostenibilidad se ha convertido en un asunto estratégico.

2. UNA NOTA HISTÓRICA

La degradación ambiental ya fue el tema central de la pasada Conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo en 1972. Al año siguiente, debido al embargo petrolífero de la OPEC, la naturaleza finita de nuestras reservas de combustibles fósiles se convirtió en el centro de atención, obligando a un esfuerzo investigativo concertado en vías a la utilización de las fuentes de energía renovables. En Río de Janeiro en 1992 la cumbre mundial UNCD, (Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo por sus siglas en inglés) conjugó ambos puntos y amplió el discurso en Agenda 21, promoviendo un colegaje global y con la declaración de Río, planteando los principios del desarrollo sostenible (2).

Equidad para la Humanidad es una de las principales aspiraciones de Agenda 21, pero el concepto de Equidad Intergeneracional es quizá aún más importante; debemos legar a las próximas generaciones un mundo no peor que aquel que heredamos de las generaciones precedentes.

Nuestra profesión se vinculó al movimiento en 1993 con la declaración de la "Independencia por un futuro Sostenible" en el congreso de la UIA en Chicago. Muchas sociedades nacionales de arquitectos adoptaron esta declaración y adoptaron políticas ambientales y energéticas. Por ejemplo, el Real Instituto Australiano de Arquitectos adoptó formalmente la declaración de Chicago en octubre de

1993 y publicó un manifiesto de Políticas Ambientales al año siguiente.

Tales declaraciones y las políticas planteadas son palabras hermosas y nada más, pero ellas juegan un papel de importancia significativa: implican el compromiso de que los individuos reconozcan el riesgo de ser "políticamente incorrectos", estas declaraciones inicialmente constituirán inofensivas condenas verbales, pero tras frecuentes repeticiones llegarán a convertirse en la norma aceptada (incluso si alguno no actúa de manera satisfactoria, por lo menos tendrá el cargo de conciencia).

3. EL PAPEL DE LOS ARQUITECTOS

La primera pregunta de orden práctico tiene que ver con la manera cómo hemos de traducir estos nobles ideales en acciones propias al ámbito de la realidad cotidiana. ¿Cómo deberemos actuar en nuestra labor profesional del día a día? El arquitecto diseñador frecuentemente tiene poca libertad, lo que se construye, dónde y cómo, con frecuencia lo definen los planificadores, las autoridades que reglamentan y por supuesto el cliente.

Sin embargo, los arquitectos trabajan en muchos niveles del proceso para el desarrollo de un proyecto y pueden influir en la toma de decisiones; como ejecutores, pueden advertir al cliente acerca de las necesidades futuras del edificio. Un arquitecto puede estar involucrado en la determinación del emplazamiento o en los estudios de

prefactibilidad. Grandes organizaciones, tanto públicas como privadas, pueden emplear arquitectos, ya sea en su equipo de trabajo o como consultores, para definir los condicionantes de diseño (instrucciones del cliente para el diseñador). Estos documentos pueden recomendar una serie de estudios preliminares que incluyan aspectos organizativos y sociales, pero también los requerimientos ambientales y ergonómicos del proyecto a estipular,

incluso antes que los requerimientos espaciales.

El proceso al que se da inicio tras definir los condicionantes de diseño no es lineal sino iterativo. El arquitecto diseñador podrá discutir asuntos emergentes con el cliente, no sólo para ganar en claridad, sino también para advertir o aún persuadir a su cliente. Con frecuencia el diseño conceptual se separa del diseño detallado y de la documentación de

Tabla 1
Energía involucrada en algunos materiales de construcción.
(obtenido de diversas fuentes)

materiales de baja energía <1 KWh/kg	arena, gravilla	0.01
	concreto	0.2-0.5
	adobe pulido	0.4 –0.5
	mortero de cemento	0.5
	madera aserrada	0.5-0.9
	concreto aligerado	0.5-0.9
	tejas en concreto	0.6-0.9
materiales de media energía 1-10 KWh/kg	concreto curado con aireante	1-1.1
	mampostería	1-1.2
	tablero de yeso	1-1.3
	yeso	1.5
	lámina de fibra de cemento	2.1
	cemento	2.2
	madera aglomerada	2.2
	vidrio	6
materiales de alta energía >10 KWh/kg	acero	10
	acero galvanizado	10.5
	zinc	15
	cobre	16
	barras de fibra de vidrio	49
	aluminio	46-56
	PVC	80

diseño. La interventoría del edificio y la administración de la obra conforman tareas independientes, incluso cuando ambas actividades se hacen en una misma oficina y por ello el arquitecto individual deberá especializarse en algunas tareas; partes específicas de un mismo proceso.

Muchas compañías constructoras emplean sus propios arquitectos; algunos de nuestros colegas se especializaron en diseño interior, otros en tiendas y vitrinas o en distribución de oficinas. Algunos nos convertimos en escritores, críticos, educadores o teóricos. Los arquitectos pueden trabajar para las autoridades locales y pueden tener gran influencia en la planificación territorial y el diseño urbano. Pueden jugar un papel decisivo en el proceso de aprobación de un proyecto que no es simplemente una labor binaria (aprobación o reprobación), sino que con frecuencia implica negociaciones con el promotor (o el arquitecto del promotor) para modificar sus propuestas en pro de los intereses públicos.

En todo este abanico para el desempeño profesional, los asuntos ambientales tienen relación y deben ser considerados. Una decisión prematura puede tener consecuencias imprevistas o comprometer la ejecución de acciones ambientalmente sensibles. Toda acción siempre tiene consecuencias ambientales; temas ambientales son temas de supervivencia y por lo tanto deben tener una prioridad máxima y un papel imperativo.

En medio de los diversos roles que un arquitecto puede ejercer, el único centrado en nuestra labor (y en nuestra misión) es el diseño de edificios. Y por ello me concentraré en aquello que el arquitecto diseñador puede hacer para promover la sostenibilidad. La tarea del diseño sostenible de edificios y demás asuntos allí implicados, se pueden abarcar convenientemente bajo cuatro encabezados: Emplazamiento, Energía, Materiales y Desechos.

3.1 Emplazamiento

La tierra es un patrimonio precioso. Toda actividad edificadora genera disturbios a la tierra, al lugar. Por ello deberíamos minimizar cualquier tipo de perturbación. La tierra sin alterar y que brinda soporte a un sistema intacto es particularmente valiosa y de ser posible, su uso debería evitarse, ésta podría ser nuestra contribución a la preservación de la biodiversidad. Deberá preferirse pues el uso de la tierra ya alterada, quizá abandonada y por ello la rehabilitación de tierra modificada pero sin uso, es altamente recomendable.

Los edificios deberían ajustarse con su medio ambiente: si es posible, los movimientos de tierras de gran escala deberían evitarse. Y si son inevitables, la capa superficial (que es un sistema viviente valioso) debería protegerse y reutilizarse en un proceso paisajístico posterior. Todas las medidas posibles deberían tomarse a fin de prevenir la

erosión y promover la conservación de tierra y suelo.

3.2 Energía

La energía es un gran asunto. Aún en países climáticamente favorables, como es el caso de Australia, los edificios son responsables de cerca del 25% del consumo energético nacional. En los Estados Unidos este valor llega al 40% y en el Reino Unido alcanza el 45%. En muchos países el uso energético en edificios es responsable de cerca del 50% de las emisiones de CO₂ (3). Esto resalta la magnitud de nuestra responsabilidad.

La energía se usa a dos niveles:

1. Energía Capital (C), usada para construir el edificio, incluyendo la "Energía Incorporada" de los materiales de construcción y todos sus componentes. Por ejemplo la energía usada en la extracción de las materias primas, la energía utilizada en el proceso de manufactura, pasando por el transporte hasta el sitio, así como la energía requerida durante la fase constructiva.

2. Energía Operativa (O), usada para calentar, refrigerar, ventilar, iluminar y satisfacer los requerimientos del edificio, usualmente expresada en términos anuales.

Es interesante anotar que hace veinte años, cuando comenzamos a analizar el uso energético en edificios, encontrábamos una relación entre la energía capital y la energía operativa

de cerca de 5, lo que quiere decir que la Energía Capital era equivalente a casi cinco años de Energía Operativa. Para un edificio muy pobre esta relación se encontró tan pequeña como 2.5 años. Ultimamente en estudios recientes se han revelado resultados de cerca de los 50 años! (4).

La razón para ésto es ambivalente: los edificios se han mejorado y estas mejorías han incrementado la inversión en Energía Capital (por ejemplo en aislamientos térmicos). Sin embargo, como una consecuencia de estas mejoras hemos reducido la Energía Operativa. Hace veinte años a pesar de que reconocíamos el papel de la Energía Capital, considerábamos que era relativamente insignificante y nos concentrábamos en los intentos por reducir los requerimientos energéticos operativos. Cambios en la relación C/O entre un factor de diez (o aún veinte) es un indicador de la efectividad de estos intentos. Sin embargo, ahora la Energía Capital se ha incrementado exageradamente.

La Energía Capital (energía invertida en el edificio) depende en primera instancia de los materiales usados. Los datos de la energía involucrada en diferentes materiales de construcción son escasos, poco fiables y dispersos y dependen de las condiciones particulares de la industria de cada país. Este tipo de información se puede producir valiéndose de métodos analíticos (siguiendo paso a paso el proceso productivo desde la extracción de la materia prima al

TABLA 2
BMAS: Sistema de evaluación de materiales de construcción.

GRUPO	CRITERIO	PESO PONDERANTE EN EL GRUPO	
Fuente	Daño ambiental por la extracción de la materia prima	3	
	Extensión del daño con respecto a la cantidad de material obtenido	2	
	Abundancia de la fuente o renovabilidad de la materia prima	4	
	Contenido de reciclaje	3	12
Manufactura	Desechos sólidos y líquidos durante la producción	3	
	Contaminación del aire en la producción y manufactura	4	
	Energía involucrada	5	12
Construcción	Energía de transporte al sitio	3	
	Energía usada en el sitio para ensamble y montaje	1	
	Desperdicio en el sitio, incluyendo el empaque	2	6
En uso	Mantenimiento requerido durante el ciclo de vida	3	
	Efectos ambientales durante su ciclo de vida (emisiones tóxicas, por ejemplo)	3	6
Demolición	Energía requerida y efectos causados por la demolición al final de su ciclo	2	
	Reciclabilidad del material demolido	4	6

producto final) o por métodos estadísticos (examinando una determinada industria de un país, sus requerimientos energéticos totales y dividiéndolo por su producción en el mismo período). La Tabla 1 puede darnos alguna guía, al menos para distinguir de manera conveniente, materiales de baja, media y alta energía.

Obviamente la energía involucrada en los materiales no constituye la historia completa y es preciso hacer muchas otras comparaciones incluyendo el estimativo de que tanto material alternativo se requiere para ejecutar una misma tarea: por ejemplo el aluminio puede tener una energía

involucrada por unidad de masa cinco veces mayor que la del acero, pero si hacen falta seis toneladas de acero para ejecutar el mismo trabajo (por ejemplo en un armazón) que una tonelada de aluminio, el aluminio tendría la ventaja (suponiendo el resto de las cosas iguales). La selección de los materiales debe también incluir otros criterios como se discutirá más adelante.

La demanda de energía operativa puede reducirse mediante tres estrategias:

Estableciendo estándares ambientales racionales, por ejemplo en invierno calentar el edificio hasta 20°C, en vez

de 23°C. O en verano enfriarlo a 25°C en vez de 22°C, o proveer 200 lux de alumbrado general con alumbrado suplementario local, en vez de 800 lux generalizado.

Mejorando la eficiencia en el uso de la energía, reduciendo las pérdidas y controlando las ganancias, implementando técnicas pasivas de control ambiental, (por ejemplo aislamientos, asoleamiento, masa térmica, alumbrado natural) y Usando fuentes de energía renovable, tales como energía solar o energía eólica.

Los sistemas de energía solar pasiva pueden considerarse bajo el segundo y tercer encabezado, pero la clasificación no es importante. Desde mi punto de vista todas las edificaciones son solares, pues todas reciben estímulos de radiación solar, sólo que algunas son mejores que otras al utilizar la energía radiante así recibida. Las técnicas o las categorías de los objetivos 2 y 3 están bien documentadas en libros, revistas y más recientemente en publicaciones especializadas, tales como las de la Comisión de la Comunidad Europea o incluso en las notas ambientales de la RAIA (Real Instituto Australiano de Arquitectos). Allí se trata la masa, orientación, fenestración, sombreado, y diseño de la envolvente de los edificios, así como sistemas de asoleamiento pasivo.

Tres imperativos energéticos pueden resumir las tareas que tenemos los Arquitectos diseñadores en esta área:

1. Diseñar para reducir la demanda de energía.
2. Usar tanto control pasivo como sea posible.
3. Usar energía renovable siempre que sea viable.

3.3 Materiales

La elección de un material de construcción tiene efectos de amplio espectro a nivel medioambiental, tanto directa como indirectamente. Un sistema de evaluación de materiales de construcción (BMAS por sus siglas en inglés), desarrollado en la Universidad de Nuevo Gales del Sur se vale de 14 criterios reunidos en cinco grupos para hacer una eco-evaluación de los materiales de construcción (5). Cada criterio tiene un factor ponderante basado en un consenso, tal como se muestra en la Tabla 2. En aplicaciones prácticas estos factores ponderantes deben modificarse para que se ajusten a un contexto particular o a una filosofía de diseño.

Para un material que esté siendo evaluado, se asigna un puntaje entre 0 y 5 para cada uno de los catorce criterios; cero si no hay ningún impacto y cinco si se trata del peor impacto ambiental. Adicionalmente hay disponibles unas tablas de ayuda para asistir durante el proceso de puntuación. Los puntajes son elevados al cuadrado (para una mejor resolución), multiplicados por los factores ponderantes y totalizados. Esta sumatoria es el factor ecológico (FE) de un material determinado.

El uso de este sistema de eco-evaluación puede hacerse extensivo a materiales compuestos y elementos constructivos. Pero no se pretende que el factor ecológico sea sólo una metodología para brindar asistencia cualitativa, pues el sistema ofrece el más amplio conjunto de criterios mediante los cuales se puede juzgar un material de construcción. Es comprensible que algunos criterios estén estrechamente interconectados; por ejemplo a pesar de que la madera tiene un bajo nivel de energía involucrada, tendrá una calificación bastante baja si proviene de fuentes renovables, como sería el caso de una plantación forestal. Pero si la madera proviene de un bosque nativo producido gracias a un proceso de deforestación de ecosistemas estratégicos, causando probablemente erosiones del suelo, su factor ecológico será sin duda mucho más alto.

3.4 Desechos

Los edificios producen desechos de muy diversas maneras; en forma de gases, líquidos o sólidos y cada uno de éstos podría tener efectos perniciosos para el medio ambiente.

Los desechos gaseosos producen contaminación local y muchos otros efectos molestos (olores, smog fotoquímico, etc.), que pueden afectar la salud humana o simplemente convertirse en una incomodidad que a escala global contribuye al efecto invernadero (con el consecuente

cambio climático) y a la destrucción de la capa de ozono. CO₂, metano, óxidos nítricos y sulfurosos son los gases que causan efecto invernadero de una manera más pronunciada. CFC (cloro - fluro - carbonados) y los HCFC (hidro - cloro - fluro - carbonados) son también gases de invernadero, pero su peor efecto es la destrucción de la capa de ozono. Los edificios causan indirectamente emisiones de CO₂, principalmente en sitios alejados del emplazamiento, gracias al uso de la energía eléctrica. Cada kilovatio hora de electricidad utilizada causa la emisión de cerca de 1 kg de CO₂ en la central de poder (6). Por lo tanto la mejor manera de reducir este tipo de emisiones es el ahorro energético. Este mismo concepto puede aplicarse al proyecto de un edificio donde se usen generadores o calderas de aceite o gas.

El proceso de reemplazar el CFC usado en las máquinas de refrigeración va por buen camino. Ya ningún arquitecto responsable permitiría la instalación de una máquina de aire acondicionado que todavía funcione con CFC. Un problema que todavía no ha sido resuelto satisfactoriamente es el uso de los extintores de fuego basados en halógenos en lugares donde el uso del agua podría causar más daños que el fuego en sí mismo (por ejemplo en bibliotecas o galerías de arte).

Los desechos líquidos deben incluir el alcantarillado, el agua de los baños o lavandería pero también el agua lluvia. Se deberían hacer intentos para

recolectar en el sitio tanta agua lluvia como sea posible, usando superficies suaves en vez de pavimento y promoviendo la percolación: la absorción del agua hacia el suelo. Esto contribuiría a la conservación del suelo: reduciendo las escorrentías, previniendo la erosión, pero también permitiendo mantener un nivel freático adecuado, recargando las reservas de agua subterránea. El agua de desecho puede reciclarse en forma de agua gris para muchos propósitos (como es el caso de los inodoros y el riego), cosas que deberían hacerse siempre que sea posible. El agua también es un líquido precioso y su uso se debería reducir tanto como sea posible (por ejemplo usando sanitarios de doble acción, que permitan usar ocasionalmente sólo medio tanque, o usando duchas en vez de bañeras, con boquillas de aireación para ahorrar agua, y demás).

Deshacerse de los alcantarillados es normalmente una responsabilidad municipal, pero los individuos (incluyendo los arquitectos) deberían tener una gran influencia en obligar al uso no solamente de tratamientos primarios (anaeróbicos) o secundarios (aeróbicos) sino también de carácter terciario, que podrían remover fosfatos y nitratos del efluente. El uso de subproductos tales como el gas metano (de la fase anaeróbica) para la generación eléctrica, deberían asumirse (de otro modo estos gases irían al aire y contribuirían al efecto invernadero). Luego de un tratamiento terciario el efluente no es peligroso para las corrientes naturales de agua,

pero aun podría usarse con fines de regadío, por ejemplo.

En algunas ocasiones el proyecto puede tener su propia planta para el tratamiento de aguas (empezando por un tanque séptico en la escala doméstica), en cuyo caso el uso de los tratamientos primarios y secundarios son imperativos, pero donde tratamientos terciarios a pequeña escala resultan difíciles de costear. El efluente rico en fosfatos y nitratos no debería arrojarse a las corrientes naturales de agua, sino que por el contrario debería ser aprovechado en regadíos.

Desechos sólidos, tales como la basura doméstica normalmente se recogen y eliminan por la autoridad municipal (o aquellos a quienes se les contrate), pero sus cantidades, especialmente en ciudades y pueblos grandes, están incrementándose a un nivel que se está volviendo inmanejable. *.

*Es interesante anotar que hace cuarenta años algunas autoridades locales que insistieron en la provisión de incineradores en cada proyecto (incluso en la escala doméstica) en un intento por reducir la cantidad de desechos sólidos, ahora prohíben el uso de este tipo de incineradores debido a la contaminación aérea que causaban.

El manejo racional de los desechos debería incluir el recuperar muchos de los componentes que contienen estos residuos, como metales, vidrios,

plásticos y papel. Nuevamente se trata de una tarea de gran escala, pero los diseñadores deberían hacer su contribución previendo instalaciones fáciles de usar que permitan clasificar los desechos, facilitando su recolección para propósitos de reciclaje.

El diseñador también debería poner atención en los desechos sólidos que se generan durante la construcción. Que se retorne el material usado en el embalaje es el tipo de cosas que se pueden especificar en un contrato. Clasificar los desechos en la construcción podría facilitar el reciclaje de metales, plásticos o papel, el aprovechamiento de los trozos de madera (al menos como combustible) y destinar los materiales inorgánicos para efectuar rellenos. Una concepción cuidadosa de las especificaciones y pliegos de construcción podrían obligar al constructor a hacer todo esto.

Los desechos sólidos que se obtienen de los edificios en demolición podrían reducirse substancialmente gracias al uso del reciclaje. Mucho puede hacerse en la etapa de diseño para asegurar que por lo menos algunos de los materiales y componentes puedan reciclarse o reutilizarse, una vez el edificio alcance el final de su vida útil, disminuyendo asimismo la cantidad de escombros.

4. ECONOMÍA

Ecología y economía se encuentran enfrentadas con frecuencia y conviene

recordar que ambas palabras vienen de la misma raíz griega (oikos) que significa casa, hábitat o refugio. La terminación (lógia) significa estudio de, mientras que (nomía) implica las leyes de... por lo tanto, la ecología es el estudio de la casa y la economía involucra las leyes de nuestra casa y de su mantenimiento. Quizá dos caras de una misma moneda.

Como frecuentemente se aduce, todos estos asuntos ambientales son deseables pero no podemos pagarlos. Yo sostengo que esto es la manifestación de un punto de vista extremadamente miope y corto de mente.

Hay muchas ocasiones en que un leve incremento de los costos del capital pueden repercutir en ahorros sustanciales en los costos operativos. Es fácil convencer a un cliente racionalmente inteligente, próximo a construir su casa, para que gaste un poco más de dinero, digamos: en aislamiento, que finalmente permitirá reducir los costos de calefacción. El análisis costo-beneficio se puede hacer mediante diferentes metodologías que permiten comparar los costos presentes con los ahorros futuros y con la inversión extra que se requeriría. El costo del ciclo de vida debería convertirse en una herramienta decisoria convencional.

Existen algunos problemas que hacen su aparición cuando un promotor destina el edificio para su venta inmediata y sin ningún interés en reducir los costos de operación. Y

ésto no es cosa exclusiva del ahorro energético, ya que se trata del mismo problema que cuando se busca usar materiales más costosos pero con menos mantenimiento. La respuesta se encuentra principalmente en la madurez del mercado. En Australia las casas de fibro-cemento de los años 50 no podrían venderse en la actualidad pues los compradores aprendieron que el costo de repintar frecuentemente su casa se podía evitar usando un muro alternativo conformado por un marco de madera con una capa exterior de ladrillo de 11cms. El resultado no es solamente que se hayan reconocido las ventajas financieras de tener un acabado en ladrillo, sino también (y quizás más importante) en el valor de prestigio asociado. Nadie más quiere hoy una casa hecha con fibro-cemento con su particular acabado barato.

Esto comienza a suceder con los costos energéticos relacionados con la vivienda. Hoy muchos compradores están preparados para pagar un precio más alto por una casa que está mejor orientada, tiene una sombra adecuada o un aislamiento en el techo. El mercado está atado a seguir esta misma tendencia. En este momento, con frecuencia unos costos operativos más bajos bastan para que el inquilino acepte un arrendamiento más alto. Y los precios de venta de un bloque de oficinas están ahora en función de la renta total recibida.

Todo ésto, depende mucho de las percepciones y del valor de prestigio, pero estas cambian continuamente y

se pueden influenciar. Todos podemos contribuir a que estos cambios se den, en vez de perpetuar conceptos erróneos debido a que todos los aceptamos.

En la década de los 60 era casi impensable tener un edificio de oficinas sin aire acondicionado. Yo comprobé en Nairobi (casi sobre la línea del Ecuador a 1500 metros de altura sobre el nivel del mar) que se puede asegurar el confort térmico en oficinas únicamente por medios pasivos, sin aire acondicionado. El cliente excepcional hoy estará de acuerdo en construir este tipo de edificios y obtener su recompensa de una satisfacción interior por haber hecho "lo correcto" para la ecología global. Sin embargo esto no es suficiente. Tenemos que trabajar para asociar un alto valor de prestigio a los edificios acondicionados de manera natural. Lograr la aceptación de un edificio así será más saludable, libre del síndrome del edificio inteligente y no habrá ningún riesgo de la enfermedad del legionario (un tipo de neumonía infecciosa bacteriana). Igualmente será psicológicamente mucho más satisfactorio para los ocupantes. Sin embargo, el asunto es aún más amplio, pues hay frente a nosotros un largo e intenso proceso educativo que espera ser afrontado para que los principios ecológicos sean reconocidos por su valor inherente.

Hoy innumerables ejemplos permiten demostrar cómo prácticas ecológicamente comprometidas

pueden también constituir propuestas económicamente interesantes, rentables incluso en el corto plazo. Por ejemplo, con frecuencia un cambio de hábito, sin inversión alguna, permite ahorrar energía y reduce los costos. Remover los fosfatos y nitratos de los alcantarillados produce productos comercialmente viables. El papel de reciclaje, que comenzó algunos años con subsidios, es ahora una industria rentable.

Hay eso sí, un incremento en el riesgo ocasionado por movimientos ambientalistas y verdes que, gracias al poder que han obtenido, son aprovechados por muchos charlatanes que se montan en el bus para intentar vender sus productos o diseños de edificios como energéticamente ahorrativos o ambientalmente conscientes. En algunos casos hay algunas triquiñuelas incluidas, pero con frecuencia el edificio en su fundamento es erróneo. Este tipo de edificios aparecen en las revistas y pueden desorientar al lector desinformado, cosa que se convierte en algo especialmente pernicioso cuando los arquitectos reconocidos de gran nombre lo hacen. Hay un gran negocio en eso de la "arquitectura de los héroes", los grandes maestros definen la tendencia, dictan la moda... Es conveniente que estos héroes produzcan efectivamente edificios ambientalmente comprometidos, pero primero debe lograrse una actitud crítica y precisa para que este señuelo no sea aceptado a primera vista y que el edificio se examine antes de convertirse en un ejemplo a seguir.

5. CONCLUSIÓN

En general soy optimista.

Me gustaría usar la analogía de un sistema de control, digamos en un equipo de aire acondicionado. Consiste esto en tres componentes principales: un sensor, una unidad de decisiones y un activador - servomecanismo. Cuando el sensor indica un sobrecalentamiento en la habitación, la unidad decisoria enviará las señales apropiadas al servomotor para ajustar (abrir) la compuerta, incrementando así el flujo de aire. Los meteorólogos, ecologistas y los intelectuales entre nosotros son los "sensores" de la sociedad, emitiendo señales de alerta. Los gobiernos deberán ser los creadores de decisiones, pero nosotros - como profesión - también jugamos nuestro papel en la confección de las decisiones. Y también somos - de alguna forma - activadores, servomecanismos para ejecutar las decisiones correctas.

Creo que hemos comenzado a recibir las señales apropiadas y debemos estar a tiempo de hacer los ajustes adecuados. Y este seminario - si queremos continuar con la analogía - sirve como un amplificador para la señales de los sensores. Creo que estamos entrando al tercer milenio con más sabiduría y más conocimiento del que tuvimos al doblar el siglo anterior. Vamos a tener la voluntad para actuar en consecuencia?

REFERENCIAS

R Buckminster Fuller; Operating manual for spaceship Earth. Sth. Illinois Uni. Press, 1968

Michael Keating: Agenda for change (a plain language version of Agenda 21 and the other Río Agreements). Centre for Our Common Future, Geneva, 1993

National Greenhouse Response Strategy (draft), AQPS, (Aus.Gov.Publ.Service). Canberra, 1992

S F Pullen: Embodied energy and operational energy of houses. p.155-

164, ANZAScA '94 Conf Proc. Aus&NZ.Arch.Sc.ASSOC. Deakin Uni.Geelong, 1994

H Partridge & Bill Lawson: Quantitative assessment of ecological sustainability of building materials. Solar '94 Conf Proc. Aus&NZ.Sol.En.Soc. Uni.of NSW. Sydney, 1994

S V Szokolay: Architecture and climate change. RAIA Education Division, Canberra, 1992

Fin del documento.