

IX ENCUENTRO IBEROAMERICANO DE MUJERES ARQUITECTAS, INGENIERAS Y AGRIMENSORAS

II ENCUENTRO IBEROAMERICANO DE ARQUITECTOS, INGENIEROS Y AGRIMENSORES

CONSTRUCCIÓN, AMBIENTE Y DESARROLLO CON EQUIDAD.

MANOS CREATIVAS CONSTRUYENDO UN MUNDO MEJOR

Loja, Ecuador.

**TÍTULO: EDIFICIOS VERDES - EDIFICIOS INTELIGENTES. TECNOLOGÍA PARA
LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE.**

AUTORA: Dra. Aurora Poó Rubio.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

División de Ciencias y Artes para el Diseño. MÉXICO

ANTECEDENTES: El Grupo de Investigación en Administración y Tecnología para el Diseño de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco ha trabajado dentro del Posgrado en Diseño, una Línea en Administración y Tecnología de la Construcción y del Diseño. La propuesta gira alrededor de cuatro ejes, Administración de Empresas Constructoras y Manufactureras, Administración de la Construcción, Innovación y Tecnología de la Construcción e Integración de Sistemas de Información en la Construcción. Dentro del eje de Innovación y Tecnología de la Construcción se encuentran varios proyectos de investigación. Al conjuntar los estudios realizados y analizarlos bajo la óptica de la arquitectura sustentable el trabajo nos ha conducido hacia el estudio de los edificios verdes y los inteligentes.

OBJETIVO: Analizar las condiciones ambientales que prevalecen en el mundo, examinar los conceptos fundamentales de la innovación y las tecnologías de la construcción de punta que conducen al estudio de los llamados edificios inteligentes y edificios verdes y definir las condiciones que deben tener para ser así llamados. Describir los procesos de

certificaciones nacionales e internacionales para que un edificio sea declarado edificio verde. Identificar el devenir de este tipo de edificios.

METODOLOGÍA: Examinar los resultados de proyectos de investigación en cuanto a Innovación y Tecnología de la Construcción. Análisis bibliográfico y electrónico del tema. Análisis de proyectos arquitectónicos para definir desde la etapa de diseño, la capacidad del edificio para ser considerado verde.

CONDICIONES AMBIENTALES PREVALECIENTES EN LA ACTUALIDAD

La industrialización y el adelanto tecnológico le están cobrando la factura a la humanidad. La imperiosa necesidad de energía que ha requerido el desarrollo de la humanidad especialmente en los últimos siglos se ha estado fincada en el uso de materiales fósiles, simultáneamente ha habido un mal manejo de la naturaleza, se han perdido selvas, hay pérdida forestal y desertificación, entre otros problemas. Esto ha traído como consecuencia el deterioro de nuestro medio ambiente. Una de las manifestaciones es el cambio climático.

El cambio climático es el fenómeno resultante de las afectaciones ambientales de cada uno de los aspectos naturales de nuestro planeta con evidentes consecuencias negativas e impactos tanto en el corto como en el largo plazo. El calentamiento global se trata del aumento creciente de la temperatura terrestre a causa de la excesiva liberación de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases que actúan atrapando el calor de la atmósfera direccionándolo directamente sobre la superficie terrestre. Los gases que ocasionan este fenómeno se producen con el empleo de combustibles fósiles para los procesos productivos de las instalaciones industriales, centrales eléctricas, etc. así como para los vehículos y, naturalmente, para alimentar los sistemas de energía en los edificios, las viviendas y todos los servicios en las ciudades. Vale la pena remarcar que el efecto invernadero es un proceso totalmente natural que mantiene la temperatura media de la tierra en unos 20°C y el cambio climático se debe a una alteración del efecto invernadero. Año tras año aumentan las actividades humanas que generan emisiones contaminantes,

principalmente dióxido de carbono (CO₂), que sumadas al mal manejo del agua dulce, la pérdida de selvas y bosques y a malas prácticas agrícolas, entre otros aspectos, acrecientan el proceso el calentamiento del planeta.

Un de las personalidades mundiales preocupadas por este problema ha sido Al Gore, vicepresidente de Estados Unidos bajo el mandato del Presidente Bill Clinton., quien empezó a estudiar el tema a finales de los sesenta impulsado por uno de sus profesores en la universidad. Como legislador, participó en la organización del primer debate sobre el tema en el Congreso a finales de los setenta. Ya en los 80 empezó a hablar con líderes extranjeros y organizó una red internacional de legisladores dedicados al tema. Posteriormente participó en negociaciones al respecto, como la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y el Protocolo de Kioto en 1997¹.



Atmosfera Terrestre².

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las consecuencias del aumento de temperatura pueden ser irremediables, entre ellos el aumento desmedido de los efectos de fenómenos meteorológicos (huracanes, tormentas, tornados, etc.), altos índices de

¹ <http://informativos.net>. 'Entrevista a Al Gore. Página accesada el 21/09/2009.

² www.ecologismo.com. Foto de acceso libre tomada de la página citada

sequía en algunas regiones o el esparcimiento de enfermedades virales como cólera, dengue, o malaria.

De la citada entrevista con Al Gore, se desprende que parte de la solución implica la eficiencia y la conservación energética, de las fuentes renovables de energía y nuevas políticas energéticas. Gran parte de esta tecnología que pudiese revertir los efectos del calentamiento global ya existe. Urge construir más edificios sustentables y reconvertir los existentes, fabricar coches más limpios, electrodomésticos más eficientes y ahorrar energía a escala internacional. Individualmente se puede mejorar la situación intentando reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Evidentemente los espacios construidos por el hombre, las ciudades y poblaciones, los edificios y las viviendas contribuyen a aumentar el problema. Muchas grandes empresas se han dado a la tarea de buscar formas de reducir las emisiones y al mismo tiempo que sus costos, pero aún queda mucho espacio para la innovación. El desarrollo y la disponibilidad de nuevas tecnologías energéticas limpias, como la energía eólica, solar, motores eléctricos híbridos y combustibles alternativos, son clave para controlar el calentamiento global.

En general, la población coincide en tomar medidas al respecto. Según un estudio, en México las empresas que son percibidas como verdes podrían tener mayores ventas de acuerdo con el 33% de los encuestados, y el 70% de sus habitantes estarían dispuestos a pagar más por productos ecológicos, de entre ellos el 42% afirmó que el cuidado ambiental tiene bastante influencia en sus decisiones de compra, sobre todo en productos como alimentos, transportación, automóviles, belleza, salud y artículos para el hogar³.

EDIFICIOS VERDES

³ <http://www.cnnexpansión.com/negocios>. *Las empresas se ponen "verdes"*. Encuesta realizada a 399 consumidores por medio de internet y 2000 a través de llamadas telefónicas en las principales ciudades mexicanas, a personas de 16 a 69 años en niveles socioeconómicos A/B, C+, C Y C/D. Página accesada el 19/06/2009.

Debido al deterioro del ambiente y a las importantes consecuencias que conlleva el deficiente manejo de los recursos naturales, cada vez hay mayores exigencias ambientales para incorporar energías limpias al diseño y construcción de edificios dado que los proyectos así diseñados reducen tanto el impacto ambiental como sus costos energéticos. Más de un tercio de la energía que se consume en todo el mundo lo hacen las edificaciones y representa el 15% de la emisión de gases que producen el efecto invernadero. En consecuencia, el medio construido es parte fundamental del problema, pero también debe serlo de la solución⁴.

Se consideran edificios verdes o edificios sustentables a aquellos cuyo diseño se ha centrado en el uso eficiente de los recursos materiales, agua y energía principalmente, al mismo tiempo que se reducen los impactos negativos en la salud de los usuarios y en el medio ambiente, por medio de una mejor elección del sitio de la construcción, un proyecto verde es el que incorpora el manejo cuidadoso de estos aspectos, y tecnología de la construcción adecuada, incluyendo un estudio para su mejor operación y mantenimiento, es decir, implica una integración eficiente energética y medioambiental. El Consejo Mundial de la Edificación Verde (WGBC, World Green Construction Council) manifiesta, que un edificio sustentable ahorra 40% en su consumo de agua, 30% en energía y entre 50% y 75% en desechos de construcción y demolición⁵.

Tradicionalmente, la mayoría de los edificios construidos no fueron planeados para ser energéticamente eficientes pero al incorporarles nuevos materiales, tecnologías y sistemas apropiados pueden mejorar sustancialmente su consumo energético. Uno de los principales problemas al respecto es la inversión inicial para migrar de tecnologías antiguas a otras de mayor eficiencia, así como para el cambio de equipos y la capacitación de la gente para usarlos. Como respuesta al problema, la Clinton Climate Initiative (CCI) ha

⁴ www.clintonfoundation.org. Clinton, William J. *Combating Climate Change: The Clinton Initiative*. Página accesada el 26/09/09

⁵ Revista Expansión. 18/06/08

conjuntado el trabajo de las más importantes empresas de servicios energéticos, gobiernos y empresas financieras para colaborar en un esquema de ahorro de energía conjunto con los propietarios de los edificios, sean públicos o privados, implementando programas de ahorro de energía con esquemas de financiamiento blando. Ciudades como Mumbai, Johannesburgo, Chicago, Nueva York y Bangkok se han visto beneficiadas. Esto es, escuelas, universidades, edificios de la administración pública o de vivienda han sido favorecidos, así como construcciones privadas como centros comerciales y edificios de oficinas.

Los fundamentos de la construcción verde implican aspectos importantes de planeación desde la etapa del proyecto:⁶

- Elección del sitio para la construcción cuyo impacto ambiental negativo sea mínimo
- Diseño con aprovechamiento de técnicas ambientales pasivas como el aprovechamiento de una buena orientación, utilización de la luz natural así como de la ventilación natural, en lo posible, con objeto de promover un ambiente saludable con aire puro en ambientes cerrados.
- Una construcción verde o sostenible consiste en la práctica de crear procesos constructivos, desde las demoliciones de edificaciones anteriores, la construcción nueva o remodelación, así como para la operación y mantenimiento de los edificios, que sean más saludables y eficientes en cuanto al consumo de recursos y al manejo de los desechos de la construcción. Esto incluye la reducción de desperdicios y conservación y reciclaje de materiales.
- Preferir la opción de especificaciones y materiales de construcción preponderantemente ecológicos.

⁶ www.orangecountyfl.net. Green Building Projects. Orange Green Development Program. Accesada el 20/09/09.

- Selección de fuentes de eficiencia energética y energía renovable mediante diseños, materiales y equipos para la iluminación, calefacción, aire acondicionado, comunicaciones verticales, seguridad, etc. que contribuyan al ahorro energético.
- Mejor administración del agua favoreciendo la reducción del su consumo mediante equipos de flujo bajo. Reciclamiento de las aguas grises y captación de agua pluvial.

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES PARA QUE UN EDIFICIO SEA DECLARADO VERDE

Con objeto de apoyar el diseño de edificios verdes, su construcción y operación, en un esquema de diseño de la construcción con desempeño sustentable, desarrollo del lugar sostenible, eficiencia de energía, ahorro de agua, selección de materiales y equipos y calidad medioambiental exterior e interior, el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council, USGBC), ha implementado un programa de certificación llamado Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leadership in Energy and Environmental Design), más conocido por sus siglas en inglés LEED como un programa tripartita de certificación para el diseño, construcción y operación de alto desempeño de edificios verdes. LEED certifica los proyectos de edificios que aún están sin construir y también LEED proporciona a los propietarios de los edificios ya construidos y a sus operadores las herramientas necesarias para medir el impacto del desempeño de los edificios y las guías para mejorarlo. Así mismo, LEED tiene una certificación ampliada para proyectos de infraestructura bajo la óptica de las Normas ISO.

En Estados Unidos, Canadá, México, India y otros países LEED es usado por arquitectos, ingenieros, paisajistas, diseñadores de interiores, desarrolladores inmobiliarios, administradores de la construcción, arrendadores y también por la administración pública con objeto de transformar el medio construido hacia la sustentabilidad⁷.

⁷ www.usgbc.org. United States Green Building Council

LEED ha desarrollado un sistema de calificación o ranqueo que incluye⁸:

- Desarrollo de proyectos urbanos que integra los principios del urbanismo con crecimiento inteligente y edificación verde en un programa de diseño urbano.
- Construcción nueva y restauraciones mayores, sistema diseñado para guiar y distinguir el alto desempeño en edificios comerciales y proyectos institucionales, así como en edificios de oficinas, edificios residenciales de gran altura, recreativos, plantas manufactureras y laboratorios, así como edificios de la administración pública.
- LEED para conjuntos con variadas construcciones como conjuntos habitacionales, corporativos múltiples, campus universitarios y edificios de la administración pública.
- Edificios en Estructura y Fachadas. (Core & Shell) Edificios de planta libre para ser utilizados posteriormente de una manera flexible, para ayudar a los proyectistas, constructores, desarrolladores inmobiliarios así como a los propietarios a implementar un diseño sustentable en este tipo de edificaciones.
- Edificios para la salud. LEED promueve la planeación, diseño y construcción sustentables para las edificaciones que atienden la salud pública.
- Escuelas. LEED reconoce la especificidad de las construcciones dedicadas a la educación y los espacios que requieren.
- Edificios comerciales. Se reconocen las características espaciales y funcionales de esta tipología de edificios y se dirige a cubrir sus necesidades específicas.
- Interiores Comerciales. Dirigido tanto a los arquitectos, desarrolladores inmobiliarios, así como a los propietarios de centros comerciales para que los

⁸ LEED Rating System

espacios arrendados no únicamente cumplan con los aspectos de sustentabilidad, sino que este atributo sea parte de su plusvalía en el mercado inmobiliario

- Vivienda. Promueve el diseño y la construcción de viviendas ecológicas, es decir, viviendas verdes.
- Operación y Mantenimiento en edificios ya construidos. El uso y la preservación de un inmueble es un asunto de muchos años. La conservación del inmueble contribuye a que se proteja o aún aumente su valor comercial. LEED provee a los constructores, administradores y propietarios de formas de medir el desempeño del edificio, sus mejoras y mantenimiento.

La certificación LEED para edificios nuevos analiza varios rubros:

- Localización sustentable: selección del sitio, el desarrollo del entorno, impacto de la construcción y de la contaminación de las obras, efecto de isla de calor, y contaminación por iluminación, entre otros.
- Eficiencia en el manejo del agua: tecnologías innovadoras para el uso del agua, reducción de los volúmenes empleados, eficiencia de su uso en exteriores, jardinería y paisaje, etc.
- Energía y ambiente Desempeño energético mínimo, selección adecuada de sistemas consumidores de energía, administración de la refrigeración. Optimización del desempeño energético que incluye renovaciones en construcciones existentes. Renovación de la energía en el lugar, administración de los sistemas de enfriamiento y aire acondicionado, Medición y verificación, así como energías alternativas sustentables.
- Materiales y recursos: Uso de materiales regionales y reuso de materiales, almacenamiento y reuso de reciclables, reuso de desechos de la construcción como pisos, paredes y azoteas, así como de elementos no estructurales,

administración de los desperdicios de la construcción (cascajo), uso de materiales certificados.

- Calidad del medio ambiente interior: Característica del aire en el interior del edificio, control de emisiones provocadas por los fumadores, monitoreo del aire en el exterior, planeación de la calidad del aire interior antes y durante la construcción, materiales con bajas emisiones (pinturas y recubrimientos, adhesivos y selladores, alfombras y derivados de madera y productos naturales de fibra), control de las fuentes de contaminación y productos químicos en el interior, control de la iluminación, diseño, control y verificación térmico, iluminación diurna y vistas desde el interior del edificio. Innovación en el diseño y la cooperación de profesionales expertos certificados en LEED.

Como ejemplo de edificios certificados tenemos a la Biblioteca Central del Bronx, en Nueva York, la Embajada Americana en Sofía, Bulgaria. Importantes edificios sustentables son la Shidome Tower en Japón, la Hearst Tower en Estados Unidos, el Deutsche Bank Place en Australia, la CIS Tower en Gran Bretaña y otros más. Un proyecto de la firma mexicana TEN Arquitectos del Arq. Enrique Nortén es la torre Clinton Park en Manhattan en la calle 11 entre las calles 53 y 54 y que deberá ser inaugurado en 2010. Edificio de usos mixtos que tendrá un techo verde escalonado para poder dotar de jardín propio y techos ecológicos a los residentes en diferentes niveles; proporcionará una importante cantidad de iluminación y aire a todos los departamentos con orientación y visuales tanto al Central Park como al Río Hudson⁹.

Entre los proyectos recientes de edificios sustentables tenemos en Barcelona, España, Enric Ruiz-Geli, arquitecto y escenógrafo ha proyectado el edificio del Mediateca en el barrio digital de Barcelona 22@ cuya estructura estará recubierta por pintura bioluminiscente que acumula la luz natural durante el día y la refleja de noche con un efecto holográfico. La fachada de plástico EDF, polímero cristalizado que conjunta las

⁹ www.ten-arquitectos.com.mx.

propiedades del vidrio y del plástico ya ha sido usado anteriormente en el Water Cube, la alberca olímpica de Beijing y en el estadio Allianz de Munich¹⁰.

En México tenemos como ejemplo el edificio del corporativo del banco HSBC en el Paso de la Reforma, en el DF y del Centro Nacional de Negocios en Chihuahua, Chih., entre otros.

También hay resultados de intervenciones en edificaciones con años de antigüedad. Un importante edificio que abarcó considerables adaptaciones es el Edificio Verde del Instituto Tecnológico de Massachusetts (Green Building, MIT¹¹) en Cambridge Massachusetts, construido entre 1962 y 1964 el cual contiene las oficinas del Departamento de Ciencias de la Tierra, Atmosféricas y Planetarias (Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences EAPS). Uno de sus principales problemas eran los fuertes vientos que son característicos del Puerto de Boston que incluso dificultaban abrir las puertas en la planta baja y que impactaban en las fachadas del edificio; una de ellas con vista hacia el patio Mac Dermott (MacDermott Court) tiene la famosa escultura de Alexander Calder "*La Grand Voile*" (La Gran Vela) que se dice que el autor fue comisionado para realizar una obra de arte que también tuviese la función de desviar los vientos y que al mismo tiempo fuese artística; a un modelo de la obra se le aplicaron pruebas en el túnel de viento para que resistiera los días de mayor fuerza del aire y permaneciese estable.

El edificio más notable que actualmente tiene una importante intervención para hacerlo sustentable es el Empire State Building de Nueva York¹², gigante de 443 m de altura que produce miles de toneladas de CO2 anualmente. Para 2013 y con una inversión de 20 millones de dólares se pretende bajar su consumo energético en un 35% y dejar de emitir 100 mil toneladas métricas de CO2 en los próximos 15 años. Las acciones iniciadas son la sustitución de 6,500 ventanas para que sean aislantes y así se aprovechen mejor los sistemas de calefacción y acondicionamiento de

¹⁰ Adriá, Miquel. *Construye Cloud 9 edificios sustentables*. Arquine 2009. Entrevista con Enric Ruiz-Geli. Periódico Reforma, Sección Cultura, pag 18. 9/03/09.

¹¹ www.mit.edu.

¹² César, Alejandra. "*Reverdece*" Ícono de Nueva York. *Proyectan un Empire State sustentable*. Periódico Reforma, Internacional pag 24. 15/06/09.

aire; mejoras en los sistemas de iluminación, mediante maximizar el uso de luz natural y el manejo más eficiente de la luz eléctrica empleada por los inquilinos; instalación de barreras en radiadores de vapor, optimización de la planta de enfriamiento, cambio de los equipos para el manejo del aire que filtran, enfrían o calientan el inmueble, integración de sistemas de monitoreo y control de emisiones de CO2, instalación de controles digitales de energía, así como hacer eficiente el uso para los inquilinos mediante el acceso a la información sobre el empleo de la energía en el edificio.



Empire State Buiding, Nueva York¹³

Hay ciudades que se han preocupado por el problema y han tomado acciones al respecto. Es el caso del Condado de Orange en Florida que ha instituido el Programa de Desarrollo Orange to Green (Orange to Green Development Program, OGDG) para fomentar el avance sostenible de la comunidad, que incluye el Servicio de Alfombra Verde con ayuda en el proceso de solicitud de

¹³ www.yahoo.com/fotos. Fotografía de acceso libre

permisos de construcción, permisos expedidos y revisión del desarrollo con atención preferencial, reconocimiento comunitario y Premios al Diseño del Condado de Orange.

La Ciudad de México también se ha interesado porque la población tenga un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar y procura promover una cultura ecológica con objeto de preservar los recursos naturales. Con ese fin, la Secretaría del Medio Ambiente del DF publicó el 25 de noviembre de 2008, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES)¹⁴. Dicho Programa es una respuesta a las condiciones demográficas de la ciudad, la presión sobre el suelo de conservación, así como la demanda creciente de agua, energía y recursos naturales, se ha desarrollado un Plan Verde para dirigir al Distrito Federal hacia la sustentabilidad de su desarrollo y funcionamiento y pretende tener como resultados: El uso eficiente y responsable de los recursos naturales, la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, del efecto isla de calor urbano, con el aumento de áreas verdes y naturación¹⁵ de azoteas; el ahorro y eficiencia energética por la sustitución de lámparas y ahorro en gas, entre otras medidas; uso de fuentes alternativas de energía como paneles solares, reuso y descargas de aguas residuales, emisiones contaminantes al aire, ahorro de energía y mayor controlen la generación y manejo de residuos sólidos. También ha desarrollado un sistema de calificación de las edificaciones similar al LEED tanto para edificios ya construidos como para aquellos en fase de planeación, abarca las diferentes tipologías de edificios, vivienda, oficinas, centros comerciales, etc.

EDIFICIOS INTELIGENTES

El concepto de Edificio Inteligente data de principios de la década de los 80 y ha venido evolucionando conforme se han desarrollado nuevos adelantos tecnológicos y han cambiado los requerimientos de los edificios. En el Simposio Internacional del Edificio Inteligente de 1985 en Toronto, Canadá, se estableció que *“Un Edificio Inteligente es aquel*

¹⁴ Programa de Certificación de Edificios Sustentables. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. Gaceta Oficial del DF. 25 de noviembre de 2008.

¹⁵ La Naturación de Áreas Edificadas consiste en el tratamiento técnico de un techo o azotea para permitir el crecimiento de vegetación sobre casas, edificios o superficies descubiertas, con el fin de compensar la falta de áreas verdes en las ciudades, obteniendo con ello, grandes ventajas ecológicas y estéticas que benefician tanto a la comunidad, como a los usuarios y propietarios del inmueble.

que combina las innovaciones, tecnológicas o no, con una administración hábil para maximizar el retorno de la inversión para sus propietarios” Hasta 1991 se pretendía que los edificios también fueran suficientemente flexibles para responder a necesidades cambiantes y a la fecha se considera que deben tener sistemas que efectivamente respondan a requerimientos variables.

En la actualidad, el Instituto del Edificio Inteligente de Estados Unidos considera que *“Un Edificio Inteligente es aquel que provee un ambiente productivo y de bajo costo a través de la optimización de cuatro elementos básicos: Estructura, sistemas, servicios y administración y la interrelación entre ellos. Un edificio inteligente ayuda a los inversionistas, administradores de la propiedad y ocupantes a lograr sus objetivos en cuanto a costo, confort, conveniencia, seguridad, flexibilidad en el largo plazo y comercialización¹⁶”*.

El European Intelligent Building Group¹⁷, (Grupo Europeo del Edificio Inteligente, EIBG) lo define como aquel edificio que incorpora los mejores conceptos disponibles en cuanto a la integración de materiales, sistemas y tecnología para satisfacer las demandas del edificio en cuanto a los requerimientos de su desempeño planteados por sus propietarios, sus ocupantes y administradores, así como de la comunidad local y global. Es el edificio que maximiza la eficiencia de sus ocupantes y permite una adecuada administración de los recursos con el menor costo a lo largo de su vida útil.

El Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI) especifica que un edificio inteligente debe cumplir con los siguientes requisitos¹⁸:

“Máxima economía, eficiencia en el uso energético

¹⁶ www.uniformat.com. Intelligent Buildings with UNIFORMAT. Página accesada el 12/09/09

¹⁷ www.ibuilding.gr. European Intelligent Building Group (Grupo Europeo del Edificio Inteligente, EIBG)

¹⁸ www.imei.org.mx.

Máxima flexibilidad. Adaptabilidad a bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno.

Máxima seguridad entorno, usuario, patrimonio. Capacidad de proveer un entorno ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes.

Máxima automatización de la actividad. Eficazmente comunicado en su operación y mantenimiento.

Máxima predicción y prevención. Refaccionamiento virtual. Operación y mantenimiento bajo estrictos métodos de optimización”.

Requisitos que debe tener un Edificio Inteligente

Arquitectónicos: Diseño arquitectónico funcional adecuado enfocado para satisfacer las necesidades presentes y futuras de los ocupantes, propietarios y operadores del edificio. Diseño modular de la estructura e instalaciones del edificio. Flexibilidad, tanto en el proyecto como en la selección de los sistemas y servicios. Mayor confort para el usuario e incremento de la seguridad. Posibilidad de no interrupción del trabajo de terceros en los cambios o modificaciones.

Tecnológicos: Telecomunicaciones con tecnología de punta. Automatización de las instalaciones. Integración de servicios.

Ambientales: Ahorro energético. Creación de un edificio saludable. Impacto positivo en el medio ambiente.

Económicos: Relación costo-beneficio. Reducción de los costos de operación y mantenimiento. Beneficios económicos para el propietario. Incremento de la vida útil del edificio. Plusvalía en el mercado inmobiliario tanto en los aspectos de arrendamiento como de venta

GRADOS DE INTELIGENCIA¹⁹.

Existen varios grados de inteligencia, catalogados con relación a la automatización de las instalaciones o desde el punto de vista tecnológico:

Inteligencia mínima o básica. Un sistema básico de automatización del edificio, el cual no está integrado.

Inteligencia media. Tiene un sistema de automatización del edificio totalmente integrado.

Inteligencia máxima o total. Los sistemas de automatización del edificio, la actividad y las telecomunicaciones, se encuentran totalmente integrados. El sistema de automatización del edificio se divide en: sistema básico de control, sistema de seguridad y sistema de ahorro de energía. El sistema básico de control es el que permite monitorear el funcionamiento de las instalaciones, como son: eléctricas, hidrosanitarias, elevadores y escaleras eléctricas, y suministros de combustibles y electricidad.

El sistema de seguridad protege a las personas, el edificio y los bienes muebles y la información. En la seguridad de las personas, destacan los sistemas de detección de humo y fuego, fugas de gas, suministro de agua, monitoreo de equipo contra incendios, sistema de rociadores, extracción automática de humo, señalización de salidas de emergencia y el voice de emergencia. Para la seguridad de bienes materiales o de información, existe el circuito cerrado de televisión, la vigilancia perimetral, control de accesos, control de rondas de vigilancia, la intercomunicación de emergencia, el detector de movimientos sísmicos y el de presencia.

El sistema de ahorro de energía es el encargado de la zonificación de la climatización, el intercambio de calor entre zonas, incluyendo el exterior, el uso activo y pasivo de energías alternativas, monitoreo del desempeño energético, el control automático y centralizado de sistema de iluminación, el control de horarios para el funcionamiento de equipos, el control de ascensores y el programa emergente en puntos críticos de demanda.

¹⁹ Torres Cuadrado, Esperanza M. *Análisis cuantitativo de los sistemas de comunicaciones y computación en edificios*. Revista Digital Universitaria. UNAM 1995.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los conceptos vertidos acerca de los edificios verdes o sustentables y de aquellos llamados Edificios Inteligentes, ambas corrientes tienen importantes puntos de convergencia. Si bien originalmente la tendencia de medir la inteligencia de una construcción se centraba en el grado de automatización de sus sistemas, su integración y control, hay aspectos que siempre han estado presentes. Evidentemente el primero son los costos tanto durante la construcción como en su operación y mantenimiento, punto sensible tanto para los propietarios como para los administradores y los usuarios. El ahorro de energía se convirtió en punto focal debido a las fluctuaciones en el precio de los energéticos, principalmente el petróleo, el gas y la electricidad, lo que ha implicado aumentos de costos considerables. Igualmente, el deterioro ambiental ha sido factor relevante en el proyecto y construcción de edificios en los cuales se tuvieron que considerar aspectos de confort ambiental, impacto ambiental en la comunidad, manejo de desechos sólidos, emisión de contaminantes, etc. Y no menos importante es el impacto de los espacios así creados en el hombre y en su forma de vida.

Los Edificios Inteligentes en cuanto a su automatización y sistematización seguirán evolucionando de acuerdo con el avance tecnológico que busca el control de los costos, así como el manejo eficiente. Hacia el futuro se ve que habrá mayores convergencias y los edificios Inteligentes serán cada vez más verdes y más sustentables y viceversa. Todos los edificios: comerciales, industriales, corporativos, residenciales, etc. tenderán a la inteligencia y a la sustentabilidad para mejorar el confort humano, el trabajo eficiente y el desempeño tecnológico de los edificios. Evidentemente surgirán innovaciones en la arquitectura, la ingeniería, los sistemas eléctricos y mecánicos, así como en los servicios.²⁰. Los cambios son tan rápidos que esperamos ser testigos de muchos de ellos.

²⁰ Ting-pat So, Albert y Jok Chan, Wai. Intelligent Building Systems.

BIBLIOGRAFÍA

Adriá, Miquel. *Construye Cloud 9 edificios sustentables*. Arquine 2009. Entrevista con Enric Ruiz-Geli. Periódico Reforma, Sección Cultura, pag 18. 9/03/09.

César, Alejandra. "Reverdece" *Ícono de Nueva York. Proyectan un Empire State sustentable*. Periódico Reforma, Internacional pag 24. 15/06/09.

LEED Rating System

Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables. Secretaría de Medio Ambiente. Gaceta Oficial del Distrito Federal. 25/11/2008.

Revista Expansión. 18/06/08

Torres Cuadrado, Esperanza M. *Análisis cuantitativo de los sistemas de comunicaciones y computación en edificios*. Revista Digital Universitaria. UNAM 1995.

Páginas de Internet

www.imei.org.mx.

<http://informativos.net>.

www.clintonfoundation.org. Clinton, William J. *Combating Climate Change: The Clinton Initiative*.

<http://www.cnnexpansion.com/negocios>.

www.ecologismo.com.

<http://www.cnnexpansion.com/negocios>. *Las empresas se ponen "verdes"*. Encuesta.

www.greenbuilding.com

www.orangecountyfl.net/orangecty

www.mit.edu.

www.uniformat.com. Intelligent Buildings with UNIFORMAT.