

Ambiente inteligente, la acción e interacción del usuario con los sistemas de control en búsqueda del confort

Intelligent environments, user's action and interaction with the systems looking for comfort

Mg. Arq. Silvia Patricia Hernández

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
arqpatriciahernandez@gmail.com

Dra. Arq. Maureen Trebilcok K.

Universidad Del Bio Bio, Chile
trebilc@ubiobio.cl

ABSTRACT

A study of inmotion buildings of mild weather was taken at the central zone of Argentina, with postoccupation surveys. The aim of it was to determine the comfort reached and the relations between passive and active individual. Providing to the users the power to control the interior ambient, increasing visual and thermal comfort. It was searched the degree the users rather want to leave actions to automatism. We conclude that there is need for design to include graphics interfaces, user's needs and in consequence to define the interactions with this consideration.

KEYWORDS: Diseño inmótico; acción del usuario; ambiente inteligente

Domótica/ Inmótica

Determinamos que un edificio es domótico cuando tiene automatismos integrados entre sí y relacionados con el usuario, y es capaz de gestionar sus acciones para poder cumplir sus objetivos que son lograr el máximo confort y conseguir la mayor economía, considerando también la ecología como un objetivo más. Pero en este caso nos llamaremos inmótica. Cuando la domótica está incorporada al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial (oficinas, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), la llamamos inmótica. Dejaremos la domótica para el sector residencial.

Uno de los objetivos principales de la inmótica es el confort. Definiremos el confort como "un estado de completo bienestar físico, mental y social", según la Organización Mundial de la Salud. Es intención de los diseñadores que las personas se encuentren BIEN, no que estén MENOS MAL. El confort, así definido, depende de multitud de factores personales (respuesta a las sensaciones, expectativas para el momento y lugar considerados,...) y parámetros físicos (visuales, auditivos, térmicos, olfativos,...). (Gonzalo, 2004), Todos

estos factores fueron tenidos en cuenta para este trabajo de investigación.

Ambiente Inteligente Reconocimiento de los límites y computación ubicua

Para determinar la relación del usuario con los sistemas inteligentes es preciso considerar el ambiente inteligente, o entorno Inteligente. Un entorno inteligente –smart environment– es aquél capaz de adquirir y aplicar conocimientos a cerca de sus habitantes y de lo que les rodea con el fin de adaptarse a ellos. Esto implica no sólo la capacidad de recoger información del propio entorno y sus habitantes y de actuar sobre las condiciones del mismo, sino también la capacidad del entorno para inferir estrategias de operación adecuadas a partir de la observación y del conocimiento de las preferencias de sus usuarios. Estas consideraciones plantean requisitos de minería de datos distribuida, autonomía e inteligencia que sugieren el empleo de tecnología de agentes como una opción prometedora para este tipo de sistemas. (Marsá Maestre et al, 2009).

Una vez definidos confort y ambiente inteligente trabajaremos en nuestro estudio de casos, con los

objetivos de determinar si en realidad se cumple y aplica que sea la tecnología la que permite que el entorno reconozca al usuario y se adapte a él. De no ser así y si en los edificios estudiados se trabaja con sistemas ya programados, nos preguntamos: ¿qué parámetros de confort ofrece el entorno?, ¿cuál es el confort percibido por los usuarios?, ¿cómo resultan estos datos en la programación de sistemas cuando el ambiente es compartido por muchos usuarios?

El término computación ubicua también denominada computación pervasiva/omnipresente (Pervasive Computing), fue descrita por primera vez por Mark Weiser en 1991, como espacios repletos de tecnología que lograban una integración muy importante con el usuario. La computación ubicua integra todos los dispositivos computacionales, y participan de la vida del usuario permitiendo que el usuario se centre en sus tareas y no en las herramientas, enviando así la computación a segundo plano (Alberto De Los Santos Aransay, 2009). La computación ubicua permite y define la interacción con el usuario. No todos los usuarios están dispuestos a aceptar la actuación proactiva de los sistemas, adecuando los ambientes a lo que alguien que programó, considera lo que los usuarios requieren. Por lo cual los sistemas deberían permitir, a través de interfaces, la posibilidad de adecuar estas condiciones.

El equipo de la Universidad Politécnica de Madrid en el Concurso SOLAR DECATHLON 2007, que organiza el Departamento de Energía de Estados Unidos, y el Proyecto Singular Estratégico APOLLO que es liderado por Acciona Infraestructuras y la Universidad Politécnica de Madrid, definió ambiente inteligente cuando se encuentra ante una elevada densidad de ordenadores y capacidades de comunicación, y cuando éstos están integrados fácil y amigablemente con los usuarios de modo que la tecnología, aunque se utiliza profusamente, tiende a desaparecer de la conciencia de los usuarios. Este entorno no se limita a ningún lugar físico determinado. Ellos están convencidos de que el usuario no está interesado en la tecnología sino en resolver su problema, necesidad o deseo. Determinaron más importante la necesidad de que los servicios deben ser ubicuos, o sea estar disponibles para los usuarios en cualquier momento, en cualquier lugar, con la apariencia deseada (interfaces multi-modales).

Observamos que plantean como necesidad la Realidad Virtual, algo no propuesto por autores de la tecnología hasta ahora. En este punto determinamos que el diseño de los sistemas, que debería estar incluido desde el inicio del proceso de diseño, no de la construcción, estaría beneficiado si se ensayan los comportamientos de los usuarios con Realidad virtual. Porque esta tecnología nos permitiría hacer comprobaciones y verificaciones, así como lo venimos utilizando las animaciones, en un estado previo, en fase de proyecto. También nos permitiría, al tener incorporado en el proyecto el diseño

de la tecnología, valorar la incidencia en la función y en la estética. Reducir el impacto visual de todos estos mecanismos es otro de los objetivos marcados en estos tiempos.

Evaluación Post-ocupación

Con el objetivo de evaluar el confort y las preferencias de interacción con los sistemas de los usuarios de edificios inmóticos, realizamos un estudio de casos, de cuatro edificios en la ciudad de Córdoba, Argentina, y realizamos entre otras tareas, encuestas de post-ocupación, llamadas EPO -POE sigla en inglés-. Para el desarrollo de la tesis doctoral sobre control inmótico nos basamos en un cuestionario, BUS occupant survey method, de Adrian Leaman (abril 2009). Con los mismos conceptos diseñamos un cuestionario específico sobre las instalaciones domóticas en los edificios, que es el punto que nos preocupa en este artículo. En el cuestionario se trabajó con el objetivo principal de detectar si existía en los usuarios conformidad con las condiciones que los sistemas les proponían o por el contrario había voluntad de cambio de los mismos. Se buscó determinar la voluntad de estos usuarios de ser pasivos o de tomar el control del edificio pasando a ser activos en determinadas circunstancias.

Partimos de conceptos básicos, el de Kuchen, que los usuarios no son receptores pasivos del ambiente térmico sino que, por el contrario, mantienen una actitud crítica que se traduce en la habilidad de adaptación (E. Kuchen1, M. N. Fisch, Gonzalo G. E., 2010), y el concepto de que los usuarios están capacitados para predecir los efectos de sus acciones y no sentir que perdieron el control del sistema, (Karjalainen S, Lappalainen, 2010). Enfocamos la encuesta hacia las preferencias del usuario en aceptar o interferir, teniendo el control de los sistemas.

Encuesta sobre sistemas inmóticos

Se simplificaron las preguntas considerando el modo de uso y el modo de reconocimiento de los sistemas por parte de los usuarios.

Reconocemos una clasificación de las aplicaciones domóticas, agrupadas en tres subsistemas para poder encuestarlos.

Subsistema Ambiental, aire acondicionado y música funcional.

Subsistema Seguridad, control de ingresos y detección y apagado de incendios.

Subsistema Lumínico, luz artificial, luz natural, parasoles, persianas.

Nos concentraremos en este artículo en el subsistema ambiental.

Para trabajar con los subsistemas, lo primero que consideramos es si el usuario los reconoce como inteligente, es decir centralizados, o automáticos.

Preguntamos sobre el aire acondicionado, si el usuario tiene acceso a modificar sus variables.

Dentro de este subsistema se considera de importante aporte la renovación del aire, por lo que preguntamos si puede abrir las ventanas. También es parte de este subsistema la instalación de la música funcional, considerado elemento útil a la hora de lograr mayor aislación acústica. Se dio lugar a la valoración personal, que va de lo satisfactorio a lo insatisfactorio.

Sistema de climatización: De los encuestados el 92 % reconoce un sistema acondicionado centralizado. Y el 66 % de los encuestados respondió que desearía poder regularlo.

Aire Acondicionado Centralizado

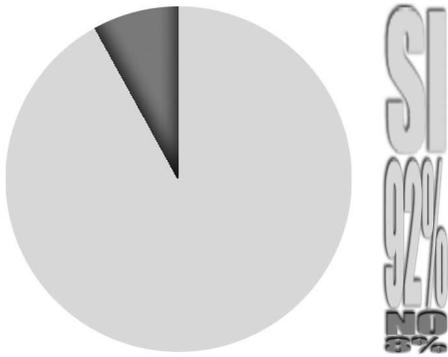


Imagen 1

Sin embargo en la valoración general del ambiente, que incluye sus percepciones de ventilación natural, de aire acondicionado y de música funcional, en la escala de 1 a 7, las 141 respuestas dan un promedio de 4,84. O sea, la valoración es ubicada por encima de la media. Resulta significativo ya que con esta valoración general del ambiente, se puede interpretar que la mayoría se siente bien en los espacios inmóticos con las condiciones en las que están, pero que desearían estar mejor.

Música funcional: este subsistema centralizado, dio por resultado en la encuesta que es el más difícil de ser modificado. Del primer caso, el 90 % reconoce que no puede modificarlo. Del 2º caso no tiene música funcional salvo en el 10%, y de ese 10% sólo la mitad lo puede modificar. Del 3º caso todos los que tienen música que son el 40% del edificio, aseguran poder modificarlo. Del 4º caso el 95 % dice no tener. Del total de respuestas abiertas podemos considerar que hay un 50 % que dice que la música pasó a ser un problema hay otro 50 % que les gustaría tener, y robar manifiestan en opinión que sería bueno tener.

Creo que podemos afirmar que el audio no es un sistema muy desarrollado en estos edificios y se están dejando de lado las ventajas tecnológicas que existen en el mercado conjuntamente con los beneficios de confort incluyendo la aislación acústica como resultado de su aplicación.

¿Desearía poder abrir las ventanas?

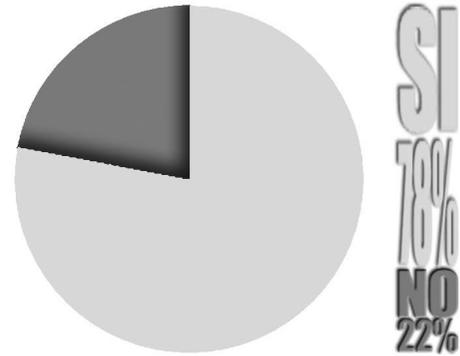


Imagen 2

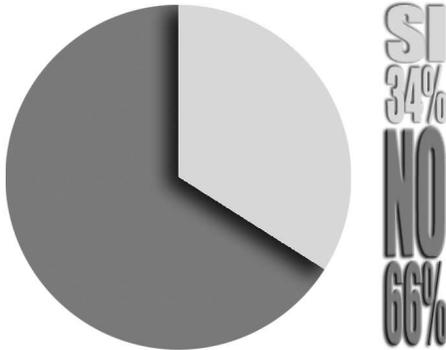
Ventilación natural: Si bien hemos determinado que los equipos de aire acondicionado tienen la función de la renovación del aire también sabemos que al ser centralizados no siempre conforman a todos los usuarios.

En los edificios inmóticos, muchos de ellos corporativos, hay una tendencia en el diseño de fachadas a usar piel de vidrio o vidrio estructural- curtain wall-. Este sistema es un conjunto muy vidriado, con delgadas columnas de aluminio, que tienen pocos planos de aberturas. El sistema se llama DVH, Doble Vidriado Hermético. El vidrio utilizado es cristal plano -cristal float-, doble con cámara, que tiene las propiedades de aumentar el aislamiento térmico del vidriado, mejorar el aislamiento acústico, disminuir el consumo de energía de climatización por las pérdidas de calor a través del vidrio. Manufacturado con Float de color reflectivo, brinda control solar y disminuye el resplandor de la luminosidad. Observamos en estos casos que el diseño con el sistema DVH trabajando en conjunto con los sistemas centralizados de aire contempla la posibilidad de apertura manual de ventanas sólo en pocos casos por piso.

Sin embargo en las entrevistas personales los usuarios manifestaron su voluntad de querer abrir ventanas cuando lo consideraran necesario. Muchos de ellos se encontraban imposibilitados por no tener una ventana factible de ser abierta en su espacio o porque el diseño, al tenerla muy próxima al escritorio no se lo permitía. Por eso preguntamos: ¿Puede abrir las ventanas de su oficina?, y si la respuesta es no, preguntamos si desearía poder abrirlas.

El 67 % de los encuestados manifestó poder abrir sus ventanas. Y del 33 % que no puede abrir las ventanas el 78% manifiestan querer abrirlas.

¿Existe música ambiental?



¿Puede seleccionar algún canal de música?

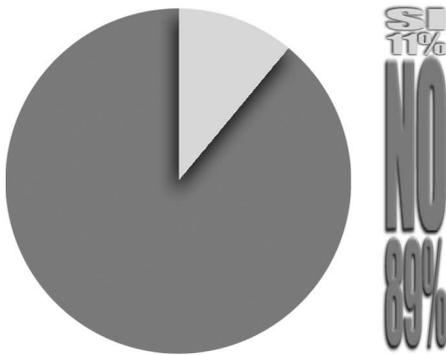


Imagen 3 y 4

A cerca de las Interfaces. Las funciones de control/comando, para los usuarios, se dan en las Interfaces.

En la entrevistas detectamos la necesidad del diseño de las interfaces. La IGU, interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI - graphical user interface - responde a un software donde se encuentra la información con el usuario. En el contexto del proceso de interacción entre la persona y la computadora, la IGU es el artefacto tecnológico de un sistema interactivo, una interacción amigable con un programa.

Las interfaces están consideradas parte de los factores humanizantes, son necesarias para la interacción de sistemas, espacio y usuarios. El grupo del Solar Decathlon determinó en la reunión del 2006 en Barcelona la necesidad del desarrollo de la plataforma domótica que compondrá una arquitectura implementada a través de la consecución de objetivos concretos entre los que se encuentra la definición de interfaces de usuario. Se requiere interfaces que hagan uso de nuevas tendencias en los campos del tratamiento digital de la voz y de la

representación 3D en herramientas de Realidad Virtual y Aumentada. (Chaparro Peláez, Julián, 2006).

Esto cambiaría los diseños de las interfaces requiriendo otras prestaciones, que respondan a demandas actuales, de tener dispositivos que permitan interactuar unos usuarios con otros, e incluso también permitir esa comunicación entre usuarios y otros sistemas, utilizando cada vez más interfaces inteligentes. Estas deben ser amigables, fáciles de entender, que se pueda intervenir en ellas sin requerir personal especializado. Estaríamos así más cerca de lograr el ambiente inteligente

Conclusiones

Si bien el avance en los sistemas inmóticos está en marcha, detectamos algunos desencuentros entre la tecnología y el usuario que permitan la interacción y la modificación de las condiciones dadas por los sistemas, que los usuarios mismos están reclamando. Es necesario en el diseño no sólo considerar la inclusión de más interfaces gráficas, sino que estas contemplen la comprensión y necesidades del usuario, y en consecuencia se defina la interacción con estas consideraciones.

Habría que trabajar más interactuando Tecnología, Sociología y Diseño.

El resultado de las encuestas nos determina que la búsqueda del confort en las oficinas con control inmótico debería contemplar la actitud crítica de los usuarios y su voluntad de cambiar las condiciones de confort que le han sido determinadas. Esto se traduce en respetar la habilidad de adaptación, sumado a la voluntad de interacción con los sistemas. Será tarea de los profesionales proveer las posibilidades de implementar estas adecuaciones mediante el diseño de sistemas inmóticos, con interfaces, y de lograr la integración del diseño de sistemas con el diseño arquitectónico

Para esto el diseño centrado en el usuario debería dejar de ser una utopía y para a ser un tipo de proceso de diseño. Integrar la tecnología desde el inicio del proceso de diseño, también debería considerarse como una práctica necesaria inminente.

En cuanto a metodología, las EPO son un instrumento que se debería usar para tomar en cuenta las necesidades, los deseos y las limitaciones del usuario final del sistema y aplicarlas en cada nivel del proceso de diseño.

Sin dudas que podemos afirmar que para obtener óptimos resultados el diseño de los edificios inmóticos debería ser holístico y considerar esa masividad de usuarios, con una resolución de problemas en múltiples niveles.

Bibliografía

Chaparro Peláez, Jet al, "*Tecnologías domóticas e Inteligencia Artificial*" Segundas Jornadas sobre investigación, arquitectura y Urbanismo 2006, Sant Cugat del Vallés, Barcelona.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/2310/1/IAU-00125-86.pdf>, Recuperado en marzo 2012.

De los Santos Aransay, A, 2009, *Computación ubicua, diseño de interacción centrada en el usuario*, Vigo, España.

Gonzalo, G. 1990. *Energía, Bioclima y Arquitectura*. IAA-FAU-UNT, Tucumán, Ar. Artículo presentado a ETSAB, 2004.

Kuchen, E, Fisch, M, Gonzalo G E., *Modelo de confort, rangos de aceptación térmica.. ASADES, Avances en Energías*.

Leaman, A and Bordass, B (2006) *Real performance vs. design intent: feedback on what really happens in buildings* IDBE MSc course, Engineering Department, Cambridge University, 1.30-4.30 pm, 7 December.

Leaman, A 2009, *An Intelligent Domotics System to Automate User Actions*, www.usablebuildings.co.uk, recuperado abril 2009.

Marsá Maestre, (2007) *Arquitectura para un sistema domótico basado en, Departamento de Automática. Universidad de Alcalá., Alcalá de Henares, ESPAÑA*.

Mark Weiser, M, 1991, *The Computer for the Twenty-First Century*, Scientific American.

Renovables y Medio Ambiente, Vol. 14, 2010. Argentina.