



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

# Las tesinas de Belgrano

Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Facultad acreditada por:  
Royal Institute of British Architects



**CONEAU**  
*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA ARGENTINA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Carrera Arquitectura

La Arquitectura Ubicua  
Biblioteca + Estudio Fotográfico +  
Paseo Arquitectónico

N° 881

Lucrecia Osán

Tutoras: Arq. Liliana Bonvecchi - Arq. Haydée Bustos

Departamento de Investigaciones  
Fecha defensa de Tesina: 23 de octubre de 2015

Universidad de Belgrano  
Zabala 1837 (C1426DQ6)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina  
Tel.: 011-4788-5400 int. 2533  
e-mail: [invest@ub.edu.ar](mailto:invest@ub.edu.ar)  
url: <http://www.ub.edu.ar/investigaciones>



## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi familia y amigos, en especial a Josefina por toda la ayuda a lo largo de la carrera, el diseño y armado de este trabajo.

A mis tutoras, Liliana y Haydée por el seguimiento a lo largo del año.

A Elmi y Alvaro por el aporte en la corrección del trabajo.



## ÍNDICE

- ABSTRACT .....	6
- INTRODUCCIÓN: <b>EN POS DE LA NUEVA BIBLIOTECA</b> .....	7
- PROYECTO: <b>BIBLIOTECA + ESTUDIO FOTOGRÁFICO + PASEO ARQUEOLÓGICO</b> .....	9
- MARCO TEÓRICO: <b>FUTURO CARGADO DE ÁMBITOS VIRTUALES</b> .....	11
- Capítulo 1: <b>TRANSFORMACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO</b> .....	17
- Cómo se piensa el espacio y cómo influye en su diseño. ....	17
- Influencia Tecnológica .....	18
- Capítulo 2: <b>LA BIBLIOTECA Y SU RELACIÓN CON EL USUARIO CON EVERYWARE</b> .....	24
- Tecnología Ubicua + interacción de los usuarios .....	24
- Sistemas, aplicaciones y tecnologías en relación a la <b>TECNOLOGÍA UBICUA</b> .....	29
- Incorporación de mecanismos para lograr un <b>SMART BUILDING</b> .....	32
- Capítulo 3: <b>ENTORNO / ESPACIO PÚBLICO INTELIGENTE</b> .....	36
- Aplicaciones relacionadas a la biblioteca conectadas en el espacio público .....	38
- Tecnología en mobiliario y entorno flexible .....	40
- CONCLUSIONES .....	43
- BIBLIOGRAFÍA .....	45

## ABSTRACT

El presente Trabajo Final de Carrera trata sobre las transformaciones operadas en los procesos del diseño y percepción de los espacios arquitectónicos a partir de la influencia de tecnología ubicua, sistemas operativos móviles, el uso de aplicaciones (*apps*) y materiales inteligentes.

Las características tratadas serán aplicadas en el Proyecto de una Biblioteca + Estudio Fotográfico + Paseo Arqueológico realizado en el año 2013, situado en el barrio de San Nicolás de la Ciudad de Buenos Aires, realizado en la cátedra de la arquitecta Bonvecchi.

## INTRODUCCIÓN: EN POS DE LA NUEVA BIBLIOTECA

El presente escrito se inicia como una exploración del espacio, uno de los elementos más importantes en la arquitectura que concretan la realidad de cada obra, y su evolución a raíz de la implementación del uso de la tecnología vinculada a una realidad en constante renovación. Se centra en el contexto de estos últimos años, con una visión a futuro, período que coincide con la introducción operativa de las tecnologías digitales, implementando una interface tecnológica como elemento arquitectónico.

La inclusión de nuevas tecnologías al proceso de proyección, diseño y realización de un proyecto arquitectónico, implica una evolución del modo en que el usuario concibe y es concebido en el espacio. Esto fuerza una adaptación por parte del habitante, originando cambios y flexibilidad.

*“El entorno se hace inteligente (ubicomp), es entendido como la integración de la informática en el entorno de la persona, de forma que los ordenadores no se perciban como objetos diferenciados. Esta disciplina se conoce en inglés por otros términos como Pervasive computing, Calm technology, Things That Think y Everywhere. Desde hace unos años también se denomina inteligencia ambiental.”<sup>1</sup>*

El uso de la tecnología estará presente en todo momento, en constante relación entre la arquitectura y el usuario, pero de un modo en que los aparatos electrónicos no se perciban en el espacio. Es por esto que hay que adaptar el modo en que se proyecta el espacio, diseñando cada detalle con las instalaciones acordes para proveer esta nueva arquitectura digital.

- *“Lo que está en juego, esta vez, es inusualmente alto. Un teléfono móvil es algo que puede ser apagado o dejado en casa. Una computadora es algo que se puede apagar, desenchufar o uno puede alejarse. Pero la tecnología que estamos discutiendo aquí, ubicua, capaz de insinuarse en todas las posibilidades que la vida cotidiana ofrece, formará nuestro medio ambiente de manera tal que ninguna de esas tecnologías puede. No debe haber duda de que su llegada influirá profundamente en dar forma tanto al mundo como a nuestra experiencia de él, en los próximos años.”<sup>2</sup>*

Será una arquitectura de aprendizaje para que el usuario se sienta relacionado con ésta y pueda así tener una mejor adaptación y adecuación a los nuevos entornos tecnológicos.

Esta nueva arquitectura propone cambios en el modo de pensar el espacio arquitectónico contemporáneo, por ejemplo en el Centro Pompidou de Richard Rogers y Renzo Piano; el Carré D' Art de Nimes de Norman Foster; la Mediateca de Sendai de Toyo Ito; la Biblioteca Central de Seattle de Rem Koolhaas. En cuanto a la vinculación de las nuevas tecnologías con el usuario, se pueden citar: Alfonso Cosme Muñoz; Everywhere; el Museo del Comic de MVRDV; la Biblioteca de James HUNT de Snohetta; un prototipo de aula con smartdesk; la Biblioteca Técnica Nacional de Praga. Para la relación de los nuevos espacios exteriores inteligentes se pueden nombrar a la fachada Medialab-Prado: Plaza de las Letras, proyecto pensando en futuro.

Este Trabajo se estructura de la siguiente manera:

Se investiga: la biblioteca del FUTURO – EVOLUCIÓN del espacio arquitectónico, la biblioteca y su relación con el USUARIO + everywhere/Smart buildings/tecnologías ubicuas y el ESPACIO PÚBLICO INTELIGENTE. Estos interrogantes tienen por objeto identificar los diferentes elementos que van cambiando el espacio de la biblioteca, como su materialidad y la forma de utilizarlo, proponiendo una respuesta arquitectónica en un contexto de desarrollo.

La cuestión **futuro - evolución** requiere una investigación del contexto informático del momento y su constante variación con una cultura de la información cada vez mayor. Las implicaciones espaciales de

---

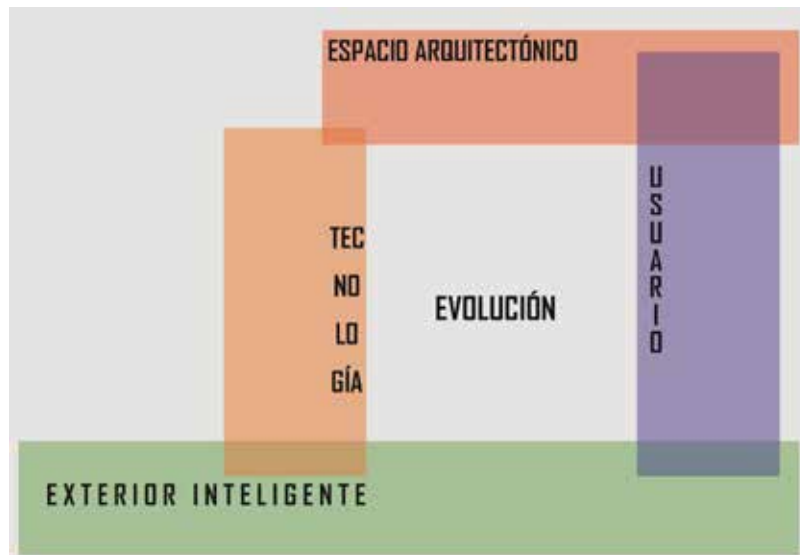
<sup>1</sup> HANSMANN, UWE

**PERVASIVE COMPUTING: The Mobile World.** Springer. ISBN 3540002189. (2003). - [http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_ubicua](http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_ubicua)

<sup>2</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: The Dawning Age of Ubiquitous Computing.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006. Pág. 10

la biblioteca se ven obligadas a adaptarse a este tipo de cambios. El **usuario**, si quiere pertenecer a este tipo de espacio, tiene que abrirse al cambio, con visión innovadora y de relación para poder ser parte y adaptarse. Si no se tiene un pensamiento de esta categoría, el espacio de la biblioteca puede en un futuro desaparecer y hasta no necesitar de su dimensión física. El **espacio urbano exterior** debe tener un fuerte vínculo con lo que sucede en su interior, tanto en cuestión de la exploración de la función y el papel de la arquitectura como de la información en el exterior del edificio. Un replanteamiento y remodelación de la biblioteca como punto de partida para acceder a la relación entre los interrogantes planteados:





## PROYECTO

- Láminas síntesis de la entrega final en A3 plegadas
- Estudio del sitio
- Memoria
- Programa



## MARCO TEÓRICO:FUTURO CARGADO DE ÁMBITOS VIRTUALES

Con la llegada del segundo milenio que trae aparejado el despliegue de nuevas tecnologías, uso e innovación de aplicaciones para diferentes dispositivos, sumado a los móviles en permanente evolución, surge una nueva sociedad con su correspondiente influencia en la fisonomía de la comunidad, que a su vez cambia su manera de vivir y concebir el espacio; a través de la tecnología el usuario interactúa y maneja información con un sin número de dispositivos o pantallas que sin ella no sería posible realizar.

Este trabajo investiga cómo la arquitectura, hoy más que nunca, interactúa con su medio dado a los avances tecnológicos. Se intenta percibir e interpretar las tendencias arquitectónicas actuales con el fin de integrarlas a la tecnología que se viene, la ubicua. En consecuencia, el diseño y proyecto se transforman y complejizan para concretarse en espacios dominados por ámbitos virtuales, que se funden entre la arquitectura y el usuario.

Con esta serie de cambios y progresos de la tecnología y de la manera que el usuario utiliza la información, se está perdiendo cada vez más, el hábito del uso corriente del espacio físico de la biblioteca. Cabe considerar la pregunta sobre qué será de las bibliotecas en el futuro y que aspecto tomarán.

En el primer capítulo: **EVOLUCIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO**: se profundiza la necesidad de la existencia de la biblioteca como tema arquitectónico pero planteado de diferente manera. Este espacio sigue siendo necesario pero desde una perspectiva distinta, con nuevos modos de utilizarse, planteando espacios de reflexión, intercambio de puntos de vista e interrelación con su arquitectura, por medio de aplicaciones y tecnología ubicua, para lograr una biblioteca con nuevas interacciones y deseada por el usuario contemporáneo.

Se organiza a través de los siguientes puntos de vista: la evolución, el espacio arquitectónico, y la utilización de tecnologías ubicuas.

“EVOLUCIÓN” según:

- La real academia española:  
*“Desarrollo de las cosas o de los organismos, por medio del cual pasan gradualmente de un estado a otro”.*<sup>3</sup>
- BIG – Bjarke Ingeks Group:  
*“Idea de cómo un proyecto puede evolucionar a través de la adaptación y la improvisación, ante las oportunidades e incidencia del mundo.  
Evolución, idea de que las cosas evolucionan gradualmente, aceptando e improvisando los cambios del mundo.  
Un proyecto evoluciona por una serie de reuniones de diseño, donde en cada una surgen diferentes ideas, que solo las mejores sobreviven”.*<sup>4</sup>

A medida que la tecnología avanza, los espacios paralelamente se ven obligados a transformarse y avanzar, para que el uso de la edificación pública, en este caso la arquitectura de la biblioteca, no quede en el pasado, sino que evolucione.

El espacio arquitectónico del proyecto: Biblioteca + Estudio Fotográfico se transforma ante la presencia y vínculo de las nuevas tecnologías. Los espacios de la biblioteca, antes destinados a ser un contenedor y conservador de libros, hoy resultan obsoletos ya que se dispone de los mismos contenidos comprimidos en archivos virtuales. Por otro lado, los lugares y mobiliario (escritorios, mesa de lectura con su lámpara individual, etc.) que los usuarios utilizaban para la lectura de manera aislada y concentrada, son usados de diferente manera en esta propuesta. El usuario de la era contemporánea utiliza estos espacios de una manera más relajada, donde los lugares no son definidos por la arquitectura sino por el mismo usuario.

<sup>3</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=evolucion>

<sup>4</sup> [http://www.ted.com/talks/bjarke\\_ingels\\_3\\_warp\\_speed\\_architecture\\_tales#t-127395](http://www.ted.com/talks/bjarke_ingels_3_warp_speed_architecture_tales#t-127395) - Filmed July 2009 at TEDGlobal 2009 - **BJARKE INGELS: 3 warp-speed architecture tales**

Con esta modalidad, la persona hace uso del espacio exterior, las escaleras donde se sienta a leer, y más lugares no convencionales, entre otros; acompañados de los dispositivos móviles, pantallas interactivas e información en la nube. Hoy la biblioteca está destinada a la investigación, discusión, inspiración y creación y, no a ser un lugar carente de interacción social, tal como lo propone el modelo clásico del espacio "biblioteca". Los espacios se desmaterializan y se desarrollan nuevos comportamientos y espacios de intercambio.

"ESPACIO" según:

La real academia española: (*Del lat. spatium*).

*"Extensión que contiene toda la materia existente.*

*Parte que ocupa cada objeto sensible.*

*Espacio exterior.*

*Capacidad de terreno, sitio o lugar.*

*Distancia entre dos cuerpos.*

*Distancia recorrida por un móvil en cierto tiempo".<sup>5</sup>*

El espacio del futuro guía al usuario desde el momento que ingresa al edificio como también desde el exterior, a través de la tecnología de geolocalización; el acceso y actividades dentro del edificio es guiado y monitoreado de acuerdo a las preferencias y usos que el usuario desee. Es un espacio sociable con el usuario, que otorga confort, donde el modo de señalización conocido, deja de existir para convertirse en un móvil que permite al usuario no sentirse desorientado, ya que este está vinculado y en constante relación con el edificio.



<sup>5</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=espacio>

Los espacios de las bibliotecas, tal como se plantean en este proyecto, tienen sub-espacios, divisiones, zonas destinadas a diferentes actividades, tanto para lugares tranquilos como para lugares de discusión, uso de la tecnología digital como el celular, tablets, pcs, etc. Estas zonas pueden ser delimitadas por separaciones permanentes o móviles, por mobiliario o solados, diseñados especialmente para este uso. La sociedad actual tiene la costumbre de moverse y cambiar de un soporte de Pc a una aplicación de celular, de estudiar individualmente o en grupo, lo cual se ve reflejado en el uso de los espacios que, también cambian conforme a cómo cambia su utilización.

Al diseñar los espacios, se debe considerar cómo el usuario avanza a través de sus actividades y necesidades, lleva a cabo su investigación, su escritura, su estudio y socializa en su tiempo y horarios, para que estos espacios sean acordes a sus necesidades, en consecuencia, se requiere un espacio flexible, que gire en torno al usuario.

Heidegger, Martín:

*“Lo que esta palabra – raum – (espacio) nombra lo dice su viejo significado: raum, rum quiere decir lugar franqueado para la población y campamento.*

*Un espacio es algo aviado (espaciado), algo a lo que se le ha franqueado espacio, o sea dentro de una frontera, en griego “péras”.*

*La frontera no es aquello en donde termina algo, sino, como sabían ya los griegos, aquello a partir de donde algo comienza a ser lo que es (comienza su esencia). Para esto está el concepto “orimos”, es decir, frontera. Espacio es esencialmente lo dispuesto (aquello a lo que se ha hecho espacio), lo que se ha dejado entrar en sus fronteras. Lo espaciado es cada vez otorgado, y de este modo ensamblado, es decir, coligado por medio de un lugar, es decir, por una cosa del tipo puente. De ahí que los espacios reciban su esencia desde lugares y no desde –el– espacio”.*<sup>6</sup>

Hoy el espacio no es percibido como algo dentro de una frontera, sino al contrario, el límite espacial se diluye, se desmaterializa, y se percibe la relación entre el espacio interior y el exterior. Por medio de la transparencia de los nuevos materiales, como el vidrio y las formas de transformarlos en opacos, translúcidos, transparentes, con algún tono en particular, este límite cambia continuamente, modificándose con los cambios climáticos, las luces y las sombras. Entonces, el objeto arquitectónico se relaciona de un modo diferente con el entorno urbano, los reflejos juegan un rol muy importante, originando una imagen de lo lindero y del contexto.

- *“Las bibliotecas existen desde hace al menos cinco mil años, pero no siempre han necesitado habitar en espacios arquitectónicos. De hecho tan sólo en dos relativamente cortos periodos de esa amplia historia se han construido edificios para albergar bibliotecas: la primera es la que transcurre desde la época helenística hasta el final del Imperio Romano, y la segunda comienza en el siglo XVIII y llega hasta nuestros días. El resto del tiempo la biblioteca ha sido una estancia en un edificio más amplio, un armario en un claustro, o simplemente un conjunto de recuerdos en la mente: “La primera biblioteca no ocupaba lugar. Existió antes que la escritura, antes que los libros. Residía en la memoria del hombre que en ella atesoraba leyendas, tradiciones, canciones, plegarias. La invención de la escritura dotó a esa biblioteca de materialidad. Luego aparecieron el pergamino, el papel, la imprenta, la industria editorial, los soportes informáticos y las comunicaciones telemáticas. Cada uno de estos hallazgos cambió la relación entre la escritura y el hombre, y con ello el contenido y la forma de las bibliotecas”.*<sup>7</sup>

Con el surgimiento de la escritura se preserva la comunicación y se registra por varios años, comienza una época de grandes surgimientos de libros que requieren un lugar de guardado, y provoca el hecho de tener que realizar arquitecturas para el guardado y mantenimiento de las ediciones impresas. La biblioteca es el resultado, es un espacio físico para contener todo lo editado en papel. Hoy llega a ser, no sólo un lugar de lectura y contenedor de información, sino un lugar de encuentro, de discusión y de debate.

Puede decirse respecto a la materialidad que implica la inclusión del papel en la producción de contenido, que permitió al hombre no estar obligado a retener conocimientos en su mente, para pasar a plasmarlos

<sup>6</sup> HEIDEGGER, MARTÍN

“**CONSTRUIR, HABITAR, PENSAR**” Escrito de la conferencia de Darmstadt – Alemania, 1951. Pág.5

<sup>7</sup> MUÑOZ COSME, ALFONSO

**LOS ESPACIOS DEL SABER. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA DE BIBLIOTECAS.** Editorial TREA, GIJÓN 2004.

en un soporte que le permite al autor crear nuevo material escrito. Esta capacidad supone la existencia de más material, que precisará de un lugar de almacenamiento, virtualmente infinito. Este problema asociado a la concepción clásica de la biblioteca, es eliminado al permitir la interacción con soportes que aumentan su capacidad de almacenamiento aún más rápido de lo que el nuevo material es producido.

Con la nueva era digital, los libros están dejando de ser editados en versión papel, por lo que se están convirtiendo en información digital. Esto denota un cambio en el modo de diseñar los espacios de una biblioteca, la cual va a seguir teniendo información en papel para ser archivada y consultada, pero gran número de los espacios se proyectan pensando en las nuevas invenciones y formas de utilizarlos de las nuevas generaciones.

#### “TECNOLOGÍA UBICUA”

- *“Computación Ubicua: los aspectos de esta visión se han llamado con una variedad de nombres, la computación ubicua, computación física, medios de comunicación tangible, y así sucesivamente. Pienso en ellos como facetas de un paradigma coherente de interacción que yo llamo everyware. En everyware, toda la información que ahora vemos en nuestros móviles o navegadores de Internet para proporcionar se hace accesible desde casi cualquier lugar, en cualquier momento, y se entrega de una forma adecuada a nuestra ubicación y contexto. En everyware, las prendas de vestir, la habitación y la calle se convierten en sitios de procesamiento e intervención”.*<sup>8</sup>

En suma, la Tecnología Ubicua origina un nuevo modelo con respecto a la tecnología y trae aparejado un cambio en el uso de los dispositivos y de los espacios arquitectónicos del medio. Toda esta transformación sumerge al usuario en una permanente interrelación - flexible a la vez - de lo físico y lo virtual. El nuevo espacio está proyectado y marcado por la accesibilidad tecnológica, permitiendo lugares interconectados en red de información, es decir, se conecta la información en el lugar donde uno está, sin tener que hacer una búsqueda física de ella, sino que al establecer una conexión sea por medio de bluetooth, Wi-fi o tecnología ubicua, y establecer el tema deseado, la información va a poder cargarse a los dispositivos que el usuario tenga a su disposición por medio de la aplicación adecuada.

Mediante este tipo de vínculos con la tecnología y la información, el espacio de la biblioteca de hoy va a presentar un desafío, para poder adaptarse a los desarrollos técnicos y no sólo proveer las facilidades de las instalaciones basadas en estos nuevos soportes tecnológicos sino también, estar al día con las nuevas publicaciones y editoriales, ya que sin la adecuada actualización del material del momento, este espacio tecnológico sería obsoleto. Además, un tema a tener en cuenta es el soporte para que esta información se pueda imprimir si es necesario, por lo que son indispensables en estas bibliotecas del futuro espacios acordes para esto. Los espacios deben ser resilientes respecto a los cambios que se requieran en el momento que esta tecnología avance, ya que sucede en un muy corto período.

*“Cada vez más generalizada, cada vez más difícil de percibir, la informática ha dado un salto fuera del escritorio e insinuándose en la vida cotidiana. Dicha información de tecnología ubicua -“everyware”- va a aparecer en muchos contextos diferentes y adoptar una amplia variedad de formas, pero que afectará a casi cada uno de nosotros, seamos conscientes de ello o no.”*<sup>9</sup>

Con este tipo de tecnología la información ya no va a necesitar ser protegida y guardada en un espacio destinado para ella, sino al contrario, la información va a empezar a ser parte del espacio, accesible, en todo momento y en constante contacto con el usuario que la requiera. Esto provoca una relación de vínculo entre el usuario y las nuevas tecnologías y el rol de la persona que se ocupa de las bibliotecas, el bibliotecario. Este, en las nuevas bibliotecas del futuro, va a tener un cambio radical en la forma de trabajo, ya que tanto usuario como bibliotecario pasarán a tener otro tipo de roles en la biblioteca. El espacio (*hardware*) deberá incluir softwares para los usuarios, para los diferentes artículos e información guardada en la nube de los libros, etc.

<sup>8</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: The Dawning Age of Ubiquitous Computing.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006. Pág. 7

<sup>9</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: The Dawning Age of Ubiquitous Computing.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006. Pág. 11

En el segundo capítulo: **LA BIBLIOTECA Y SU RELACIÓN CON EL USUARIO – EVERYWARE/SMART BUILDINGS/TECNOLOGÍAS UBICUAS**: la transformación de las nociones de espacio y su vínculo con el usuario, quedan inmersas en una especie de red de información, de constante intercambio; donde el espacio es adaptado a él para mantenerlo conectado en cualquier ubicación en el que quiera utilizarla. Hoy el espacio de la biblioteca pasará a ser de un lugar de resguardo para los libros a un modo de interacción con un chip lleno de información donde el usuario está en constante relación con ésta y el espacio.

Cuanto más lejos se llegue a aceptar el principio de acceso a través de la adquisición de la información por medio de la ubicuidad, más fácil será incorporar otros tipos de información, dispositivos, formas de comprender el espacio y de realizarlo en un tiempo mucho más corto del habitual.

*“MARK D. WEISER: era un visionario conocido por el programa de investigación que creó en el Xerox PARC en 1988, llamada computación ubicua. UBICOMP, incluye muchos campos de la ciencia de la computación, tales como la computación móvil, sistemas distribuidos, diseño de interfaz del usuario y el diseño de baja potencia.*

*La visión de Mark del futuro: predijo ordenadores integrados en los objetos cotidianos que mejoran su propósito”.*<sup>10</sup>

La tecnología ubicua integrada a cada pieza del espacio permitirá mantener toda la información que contiene una biblioteca, distribuida en el mobiliario, en nuevos materiales como los vidrios, pinturas, y así pasan, estos mobiliarios, a ser parte de las futuras bibliotecas, reduciendo el espacio de guardado. La información “invisible” va a formar parte del entorno, y estará presente, mediante dispositivos aplicados a la arquitectura, en todo momento y lugar de la biblioteca. La misma debe ser accesible y de fácil traslado a los dispositivos de cada persona, para poder portar la información que cada uno necesite, sin percibir el constante contacto e intercambio que se produce, no sólo con la información misma sino con la que brinda la arquitectura, así como lo propone Roland Barthes, en *La Aventura Semiológica*, al equiparar la construcción del lenguaje arquitectónico a la de aquel hablado y/o escrito, ya que este muta con su uso. El usuario comienza a alterar el espacio que empieza a conocer.

Formas de utilizar la tecnología ubicua:

- *“Lo que Weiser estaba describiendo sería nada menos que la computación sin computadoras. En su escrito, las máquinas de escritorio de por sí en gran medida desaparecerían, como los diminutos microprocesadores que los alimentaban se desvanecieron en el entorno construido. Pero el cómputo florecería, convirtiéndose, entrelazándose con las cosas de la vida cotidiana. En este contexto, “ubicuo” no significaba simplemente “en todo lugar”, sino también “en todo”. Objetos ordinarios, de las tazas de café a los impermeables de la pintura de las paredes, serían reconsiderados como sitios para la detección y tratamiento de la información, y terminarían dotados de nuevas propiedades. Lo mejor de todo, la gente interactuaría con estos sistemas con fluidez y naturalidad, casi sin darse cuenta de la informática de gran alcance con la que estaban participando. Los innumerables problemas que presenta la computación personal se desvanecen en la historia”.*<sup>11</sup>

Todo está interconectado de alguna forma.

No hay que dejar de lado la presencia del usuario, este es el principal participante, que sirve de conexión y soporte para estos espacios. Éste, con las aplicaciones disponibles y soportes móviles, utiliza el espacio de un modo fluido, con presencia de transparencia, donde interactúen los niveles, las relaciones y comodidades. El usuario tiene que poder ser parte de esto, por lo que debe adaptarse y poder involucrarse con este tipo de arquitectura inteligente.

<sup>10</sup> WANT ROY

“THE COMPUTER FOR THE 21ST CENTURY”, *Scientific American Special Issue on Communications, Computers, and Networks*, September, 1991 (ARTICULO sobre la vida y obra WEISER, MARK) Pág 1

<sup>11</sup> Idem – P. Pág.12

En el tercer capítulo: **ENTORNO URBANO/ESPACIO PÚBLICO INTELIGENTE**: se muestra cómo también los espacios públicos empiezan a tomar un rol más determinante en esta relación de biblioteca/usuario/tecnología, creando espacios exteriores que respondan a lo que está sucediendo en el interior. Es decir, la relación exterior-interior.

En cuanto a la movilidad de la información, Se identifican dos espacios interactuantes:-biblioteca como lugar-, de interacción, socialización, creando espacios que favorezcan una variedad de edades, culturas, etc. y el -espacio exterior como biblioteca-, por medio de la implementación de la tecnología en mobiliario/equipamiento flexible, tecnología móvil con aplicaciones relacionadas con la biblioteca.

El objeto final de las bibliotecas como espacios es fomentar la flexibilidad y la sorpresa, buscando en cada sector un cambio de atmósfera y percepciones. Esto se lograría por medio de proyecciones, soportes en los pisos que guíen al usuario al tema de búsqueda, sensores de iluminación, control de libros, plataformas de lecturas en pads, vidrios inteligentes, etc.

*“Edificios inteligentes (smart buildings), donde en el diseño se involucra tecnología como, controles ambientales, de iluminación y distribución de energía, seguridad, detección y diagnóstico de fallas, gestión de mantenimiento, entre otros”.<sup>12</sup>*

Esta arquitectura “ubicua”- presente en todo lugar -, posibilita que sus usuarios hagan cambios de dirección, de escala, de material, de textura, color, etc. de los sectores, en donde el entorno o espacio se hace inteligente, donde se puede recorrer su interior yendo de un espacio a otro, que la información en él fácilmente se sitúe en otro u ocupe varios lugares al mismo tiempo, programando según sus necesidades personales o conveniencia, todo a su alrededor.

<sup>12</sup> **THE INTELLIGENT BUILDING** - [https://www.youtube.com/watch?v=Uf\\_6xSaUduo](https://www.youtube.com/watch?v=Uf_6xSaUduo) - Actualizado el 18/5/2011



## CAPÍTULO 1: TRANSFORMACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO

### CÓMO SE PIENSA EL ESPACIO Y CÓMO INFLUYE EN SU DISEÑO:

Las bibliotecas del siglo XXI están conectadas con otros espacios complementarios como centros fotográficos, laboratorios de idiomas, lugares culturales, salas de exposiciones, museos, cafeterías entre otros; un ejemplo de estos cambios es el Centro Pompidou, realizado por Richard Rogers y Renzo Piano en 1977, el edificio experimenta nuevas formas de entender el funcionamiento del espacio y los servicios de la modernidad de ese entonces. El diseño muestra la planta libre, la fachada transparente y deja visible al exterior los elementos estructurales, las instalaciones, los conductos, las escaleras para experimentar un espacio interior libre y diáfano.

Entendiendo la biblioteca como un espacio para ser utilizado, hoy el constante cambio tecnológico de los materiales sobre soporte digital, hace que las instalaciones, el mobiliario y la distribución de datos, almacenaje y transmisión de información vayan cambiando en el tiempo. Esto induce a cambios acelerados, porque la flexibilidad espacial asegurará el uso de los espacios, así como el Pompidou propuso un replanteo de la función y el espacio, en torno a una reestructuración del mismo.

- *“El arquitecto británico Henry Faulkner-Brown propuso un decálogo para la construcción de bibliotecas basado en la planta libre y en la flexibilidad, para hacer frente a los rápidos cambios que a partir de los años ochenta se producen en el mundo de las bibliotecas:*  
FLEXIBILIDAD, con estructura, acabados e instalaciones de fácil adaptación a los cambios.  
CAPACIDAD, para facilitar el desplazamiento de usuarios, bibliotecarios y fondos.  
ACCESIBILIDAD, tanto del exterior como entre las diversas partes del edificio, con un plan fácilmente comprensible que necesite el mínimo de comunicaciones.  
EXTENSIBILIDAD, para permitir ampliaciones fácilmente.  
VARIEDAD para ofrecer distintos tipos de material y servicios  
ORGANIZACIÓN, para permitir una relación adecuada entre el lector y los fondos  
CONFORT para permitir un uso eficaz  
CONSTANCIA CLIMÁTICA para la conservación de los materiales  
SEGURIDAD para garantizar la conservación de los fondos  
ECONOMÍA para ser construida y mantenida con mínimos recursos económicos y humanos”<sup>13</sup>

FLEXIBILIDAD y VARIEDAD de los espacios contemporáneos de las bibliotecas deben ser capaces de reconfigurarse rápidamente para satisfacer las necesidades al instante en que se necesitan. Los usuarios modernos, tienen la habilidad de realizar diferentes tareas a la vez, por lo tanto el espacio de la biblioteca debe adaptarse para satisfacer las múltiples necesidades que vayan surgiendo durante el tiempo que habiten la biblioteca. En el momento del diseño del espacio se tiene en cuenta este tipo de necesidades del usuario, esto se hace eficiente cuando la biblioteca aborde todas las necesidades de los usuarios, y lo haga parte de la totalidad del espacio.

ACCESIBILIDAD TECNOLÓGICA como ACCESIBILIDAD FÍSICA para proporcionar a los usuarios los diferentes recursos de información de forma eficaz y eficiente. El acceso a la información tecnológica y de la web, crea un espacio flexible configurado para poder brindar esta información con la tecnología del momento y cambiarla a medida que avanza la tecnología. Los usuarios contemporáneos a través de las bibliotecas tienen acceso a las colecciones y estas constituyen un recurso donde también son parte de una red de búsqueda y descarga de la información. No menos importante es el tema de la accesibilidad en su dimensión física, es decir, las facilidades para las personas con capacidades físicas disminuidas, donde estas sean visibles desde lo lejos, y adaptadas a personas con diferentes necesidades, incorporando rampas, sensores sonoros y lumínicos.

CONFORT FÍSICO con buena calidad y comodidad de asientos, amplias mesas de trabajo, instalaciones lumínicas diseñadas y pensadas para cada sector, y CONFORT TECNOLÓGICO con objetos que cumplan y satisfagan las necesidades del usuario, como centros de copiado e impresión (2d + 3d), soporte para carga de pc, celulares, intercambio de datos, Wi-fi, etc. A todo esto hay que sumarle funciones esenciales

<sup>13</sup> HENRY FAULKNER-BROWN.

“Planning and designing library buildings – the tuition of architects”, en Michael Dewe (ed.) *Library Buildings: Preparations for Planning*. K. G. Saur, Múnich, 1989. Página 51.

para captar la atención de los usuarios, como laboratorios de información e idiomas, de escritura, centros de exposición, galerías de arte y fotografías entre otros. Estos parámetros permitirán el confort necesario para lograr un espacio cómodo, sociable, agradable y de calidad en los diseños.

### **INFLUENCIA TECNOLÓGICA:**

Con el desarrollo de la tecnología, toda la información en un futuro estará digitalizada y ya no serán necesarios ni los libros, ni las bibliotecas en su acepción clásica. El espacio se adapta al campo de la informática. La biblioteca como espacio físico para contener todo lo editado en papel va a ser algo del pasado, pero el edificio de ésta, no es sólo el lugar de lectura y el contenedor de información en papel, sino que tiene importancia como lugar de encuentro, de discusión y de debate. Esto es viable con la incorporación de nuevas interfaces y sistemas de conectividad, aplicaciones que hoy en día están apareciendo en nuestra vida y poco a poco van a formar parte de ella y de los espacios que frecuentamos. En resumen, si bien la biblioteca podría desaparecer como espacio puramente destinado a la acumulación de libros, aún prevalece su función principal, de preservar y favorecer la divulgación de conocimiento.

### **IMAGINAR PROYECTOS CON EL AVANCE TECNOLÓGICO Y SUS POSIBILIDADES PERMITE PENSAR CÓMO SERÁ EL ESPACIO DE LA BIBLIOTECA DE CARA A UN FUTURO CERCANO:**

La perspectiva que se busca es identificar los diferentes elementos que conforman una biblioteca, y ver las tendencias que están cambiando nuestras ideas de lo que una biblioteca puede ser o va a ser. Se muestran una serie de escenarios con vista al futuro, los conductores y las tendencias que podrían tener un impacto en el futuro de las bibliotecas.

Estos escenarios son puntos de vista de lo que serán los espacios de las bibliotecas en un futuro.

#### **1. Escenario: Tecnología aplicada al vidrio: PLANO Z o VERTICAL para la visualización de la información.**

*“La mayor parte de los experimentos en Ubicomp se centró en el entorno de oficina, y apoyando a las actividades que las personas suelen hacer allí. Sin embargo, muchos aspectos de estas investigaciones fueron aplicables a otros tipos de espacios y actividades, así, como también por el procesamiento desplegado en las características que la mayoría de las habitaciones tienen en común: paredes, puertas, muebles y pisos”.<sup>14</sup>*

El modelo del nuevo espacio arquitectónico para el futuro de las bibliotecas va a conservar la planta libre y flexible pero vinculando una nueva superficie, el eje del plano Z, considerando el cerramiento o las partes verticales del espacio, como es el caso del mobiliario, divisiones, puertas, ventanas, como forma de uso para proyectar el soporte digital.

Los materiales de construcción evolucionan, como los vidrios fotovoltaicos, fotosensibles, el cristal líquido. El vidrio usado como panel táctil y medio de visualización de información, pantallas de gran tamaño para un área de trabajo grupal, variedad de funciones prácticas, imágenes claras y de alto impacto, interactivas con el usuario, láminas de vidrio flexible para demostraciones fuera de la oficina, tabla de vidrio portable para lectura, etc.

La compañía “CORNING” trabaja el tema de la aplicación de los dispositivos micro, conocida como nanotecnología, a cristales o vidrios, tecnología que va a ser aplicada en los planos verticales, “el plano Z”, para la visualización de la información.

---

<sup>14</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: THE DAWNING AGE OF UBIQUITOUS COMPUTING.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006. (pág 40)

Este tipo de tecnología permite gran formato de aplicación, ultra delgado y sensible al tacto, entre otros.



## 2. Escenario: ACTIVE FLOOR\_ solado que guía al usuario

*“Para proporcionar servicios a las personas, ya que deambulan libremente por un espacio, es muy importante saber exactamente dónde están y tener una idea de lo que podría estar haciendo. Así que una fuerte corriente de desarrollo ha afectado el suelo bajo nuestros pies, bastante literalmente la plataforma perfecta para sensores capaces de transmitir dicha información.*

*El laboratorio de investigación de Olivetti y Oracle en la Universidad de Cambridge tenía desarrollado un prototipo Active Floor, que supervisa tanto la distribución del peso y la variación en el tiempo de cargas. Suelos inteligentes están representados por diferentes proyectos. Como el prototipo CarpetLAN de NTT DoCoMo”<sup>15</sup>*

Utilización del mobiliario como parte de la arquitectura, articuladora del espacio y formando parte de este, conectado a sensores en todo el espacio para poder vincular la información del lugar con el usuario y que se transforme en un espacio en red de conectividad ubicua e intercomunicación de conocimientos tanto entre usuarios como con el lugar.

Las nuevas tecnologías permiten que los dispositivos sepan la ubicación de usuarios, estos permiten ubicarlos y vincularlos con la información o tema que necesitan y están buscando.

Una nueva implementación en la biblioteca es incorporar pisos técnicos con la tecnología de “Active-floor” para que el solado guíe al usuario al espacio que está buscando por medio de sensores lumínicos incorporados en el suelo. Estos por medio de una conexión electrónica se sincronizan con la ubicación del usuario y de los temas cargados en la biblioteca para poder crear un recorrido “GPS”, un sistema de posicionamiento global interconectado con la información buscada.



<sup>15</sup> GREENFIELD, ADAM

### 3. Escenario: ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD y ORGANIZACIÓN\_ NUBE

*“Puertas instrumentadas también han comenzado a aparecer. El conocimiento del estado de la puerta puede ser muy útil en aplicaciones sensibles al contexto, un cambio de estado es generalmente un marcador que un usuario está en la transición entre una actividad y otra, pero sensores de puertas también se pueden utilizar simplemente para contar cuántas personas entran o salen de una habitación determinada”.*<sup>16</sup>

Esta optimización en cuanto a la accesibilidad, seguridad y organización se obtiene mediante la inclusión de sensores de códigos de barra y QR para carga y organización de información, sensores con alarma para evitar robo de editoriales en el caso de libros físicos, y en el caso de digitales tener una buena base de datos para el manejo de la información por temas y sectores de difusión.

En las nuevas bibliotecas del futuro, con la inclusión de la tecnología ubicua, esta organización se encuentra integrada a una aplicación en los móviles de los usuarios, donde a medida que se ingresa la búsqueda deseada, mediante la ubicuidad se van a cargar los ejemplares relacionados que se encuentran almacenados en la biblioteca.

Los nuevos espacios de bibliotecas se pueden comparar con lo que sucede con internet, donde no se necesita permiso para unirse a ella, para subir la información y para leer lo que otros usuarios cargan. La tecnología no es una amenaza, sino que hay que capacitarse, aceptarla para poder ser parte y tener acceso a ella.

*“Ante una mayor disolución de las fronteras entre la dimensión física y la dimensión informacional, Verb Connection explora la relación entre conexiones virtuales el efecto de las redes digitales de los espacios y el papel de la arquitectura al crear conexiones físicas entre personas, programas y usos”.*<sup>17</sup>

En esta biblioteca del futuro, se piensa en un registro en el que los interesados sobre un tema en particular se registren con un tema determinado para que la tecnología del lugar los pueda conectar con usuarios con los mismos intereses y facilitar las relaciones sociales de la biblioteca, creando así interconexión por medio de la NUBE.



La biblioteca a lo largo de los años se ha convertido más en un punto de intercambio en el centro de una red, que en un espacio destinado a albergar y contener libros. Su objetivo es dar y reunir información más que conservar documentos. De esta manera, la biblioteca junto con la ayuda de los avances tecnológicos se distancia de los libros en formato papel y comienza a relacionarse con la era de las nuevas comunicaciones e información digital. Crea conexiones entre usuarios que buscan información sobre temas de igual interés.

<sup>16</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: THE DAWNING AGE OF UBIQUITOUS COMPUTING.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006. (pag 41)

<sup>17</sup> VERB ARCHITECTURE BOOGAZINE

**CONNECTION,** editorial ACTAR, Barcelona, diciembre 2004

Viendo a donde se dirige el edificio de la biblioteca, deja de ser un gran contenedor para convertirse en un espacio desmaterializado, guiado por la tecnología y la materialidad llegando a una arquitectura que no corta con las vistas del lugar sino que se funde en él. Se relaciona con lo circundante por medio del reflejo de los vidrios, y la transparencia de estos, con la incorporación de las aplicaciones que se activan a medida que la persona se acerca a la biblioteca, donde el espacio interior comienza a percibirse desde lo lejos por medio del vínculo ubicuo con el usuario, minimizando la relación interior-exterior y fundiéndose.

*“La nueva distribución funcional y la utilización de los materiales modernos son características que marcaron la construcción de las grandes bibliotecas nacionales”.*<sup>18</sup>

Se aproxima un nuevo concepto de biblioteca, formando una existencia entre lo real y lo virtual, descubriendo una arquitectura temporal y dinámica que se concreta a través del movimiento, las características del espacio y un límite variable que se redefine por la acción del usuario en una dualidad del límite entre lo real y lo virtual.



- *“El espacio del orden servía de lugar común a la representación y a las cosas, a la visibilidad empírica y a las reglas esenciales, que exponía la sucesión empírica de las representaciones en un cuadro simultáneo y permitía recorrer, paso a paso, de acuerdo con una sucesión lógica, este espacio del orden va a quedar roto desde ahora: habrá cosas, con su organización propia, el espacio que las articula, el tiempo que las produce; y después la representación, pura sucesión temporal, en la que ellas se anuncian siempre parcialmente a una subjetividad, a una conciencia, al esfuerzo singular de un conocimiento, al individuo “psicológico” que, desde el fondo de su propia historia, o a partir de la tradición que se ha transmitido, trata de saber”.*<sup>19</sup>

Del espacio del orden, compartimentado, cerrado y regular de las antiguas bibliotecas se arriba al límite del espacio difuso, sin una lógica pero manteniendo el orden de la era de la tecnología. Se muestra al estudiar el límite difuso a través del orden de “Toyo Ito”, utilizando la desmaterialización del cerramiento desde la transparencia.

Se incorpora “lo informal” en arquitectura, el concepto del eje Z como parte del dialogo espacial, por medio de la tecnología del material de vidrio para reproducir la información.

La evolución de la arquitectura de la biblioteca en los últimos tiempos y hacia donde se aproxima el diseño de los grandes arquitectos, se muestra en la Mediateca de Sendai, realizada por Toyo Ito en el 2001. El proyecto tiende a la desmaterialización de la arquitectura y se compone de tres elementos simples: las losas que definen los niveles, el sistema de estructuras que atraviesan el edificio en su totalidad para facilitar la comunicación vertical, y la piel transparente que recubre la edificación, permitiendo la ausencia de muros como cerramiento formando una arquitectura abierta, relacionada con el lugar y contenedora en su interior. La biblioteca deja de ser una arquitectura masa y opaca y se funde con el entorno y el paisaje que la rodea haciendo transparencia y reflejo del lugar a su alrededor.

<sup>18</sup> Biblioteca de babel al libro de arena. pág 8

<sup>19</sup> FOUCAULT, MICHEL

**Las Palabras y Las Cosas.** Una arqueología de las ciencias humanas. Planeta, Madrid, 1984, pg. 235.





El espacio cambia el sentido de almacenaje de instalaciones para los soportes tecnológicos, y crea espacios específicos para instalaciones, manteniendo así espacios de flexibilidad y desmaterialización. Lo virtual se percibe como un impulso contra el mundo espacial o físico, según la concepción clásica que distingue a lo virtual como opuesto de lo real, y siendo cada uno representante de lo intangible y lo tangible respectivamente. Sin embargo, el mundo virtual exige una infraestructura que existe en el mundo espacial y físico. Se pone de manifiesto su necesidad de estar conectados y no simplemente ser una noción abstracta. Todo lo referido a lo virtual necesita de un soporte para ser almacenado o recargado, porque sin estos no es posible tener este vínculo ubicuo entre el espacio material y el virtual. En resumen, lo virtual depende por completo de una materialidad.

El proyecto del Louvre Lens, proyecto realizado por el discípulo de Toyo Ito, de los arquitectos japoneses SANNA, Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa, muestra una arquitectura de cristal que se integra a lo local sin importar su presencia, con fachadas de aluminio, en las que el parque se refleja, con cubiertas realizadas parcialmente de vidrio, reflejando una ventaja especial para atraer la luz, tanto para exponer las obras como para traer el cielo dentro del edificio.



La Mediateca de Nimes, realizada por Norman Foster, busca lo transparente como contenedor del espacio, fusionándose con el paisaje urbano circundante, de vidrio y metal que reinterpreta el edificio cercano de la Maison Carré en 1993, el gran monumento romano excelentemente conservado, en donde con materiales modernos y nuevas formas de pensar el espacio, realiza una gran biblioteca con conceptos antiguos incluyendo las nuevas tecnologías y materiales de este siglo como el vidrio, el aluminio, el metal entre otros.

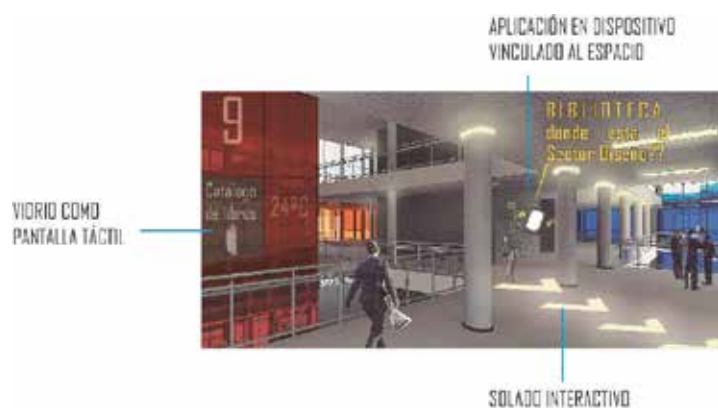


*“Cuando las cosas cotidianas están dotadas de la capacidad de sentir su entorno, almacenan metadatos que reflejan su propia procedencia, ubicación, estado, y uso de la historia, y comparten esa información con otros objetos, sin dejar de redefinir nuestra relación con ese tipo de cosas. Encontraremos nuestra experiencia diaria del mundo alterada en innumerables maneras, y entre las consecuencias más significativas de esto encontraremos que la ‘computación en todas partes’ sin duda implica la ‘información en todas partes’.”<sup>20</sup>*

### Aplicación en el proyecto BIBLIOTECA + ESTUDIO FOTOGRÁFICO + PASEO ARQUEOLÓGICO.

En los escenarios planteados anteriormente sobre cómo será la evolución del espacio en las bibliotecas, se plantea un cambio en la utilización de la tecnología de los materiales, para poder aplicar lo planteado en los escenarios 1 y 2. Por un lado, la utilización en los cerramientos vidriados, cambiarlos por un vidrio usado como panel táctil, de marca “CORNING Gorilla Glass”, para aprovechar otro plano del espacio que antes no era utilizado al máximo. Esto se puede lograr a partir de un cristal utilizado en las pantallas telefónicas, tablets, etc. que logra evolucionar en tamaño y comienza a utilizarse en grandes formatos, con gran libertad de diseño y un rendimiento óptico mejorado. Se instalará en paneles modulares adaptables que admitirán una respuesta sensible y precisa, para facilitar la interacción con el usuario.

Por el otro lado, en el plano x, en los espacios de circulación horizontal, se implementarán paneles de un nuevo piso activo llamado “BrightLogic ActiveFloor”, una superficie masiva multi-táctil de alta resolución. Esta reacciona cuando está en contacto con el usuario y al configurarlo mediante la conexión de un software, utiliza sensores incorporados al panel y puede ser personalizado para adaptarlo a las necesidades del espacio y usuarios.



<sup>20</sup> GREENFIELD, ADAM

## CAPÍTULO 2: LA BIBLIOTECA Y SU RELACIÓN CON EL USUARIO - EVERYWARE

### TECNOLOGÍA UBICUA + INTERACCIÓN DE LOS USUARIOS:

En lo cotidiano estamos rodeados de tecnologías que tenemos incorporadas como parte de nuestra rutina. El mundo físico está cambiando y con él la percepción del espacio y el tiempo. La información ahora tiene la capacidad para reducir el espacio y el tiempo hasta tal punto que es difícil imaginar cómo operábamos antes.

*“Muchas formas de computación ubicua son indistinguibles de la perspectiva de los usuarios y aparecerá en un usuario como aspectos de un único paradigma: everyware”.*<sup>21</sup>

Las bibliotecas experimentan la energía de los encuentros, relaciones y el espacio físico juega con la estimulación de sus usuarios.

Las personas se encuentran inmersas de elementos tecnológicos, que pretenden mejorar las actividades de todos los días y la calidad de vida. Muchas veces, la tecnología es difícil de manejar o no se conoce la forma adecuada de hacerlo. Para adaptarla a los objetivos de las personas, surge la computación ubicua, los interfaces de usuarios inteligentes y las comunicaciones entre ellos. Para que se logre, hay que adecuar la arquitectura para que sean compatibles, permitiendo el acceso a los usuarios sin tener que ser experimentados, sino que todos estos elementos ya se encuentren adaptados para su utilización.

La tecnología digital está desarrollándose rápidamente y seguirá teniendo un impacto importante en la manera que se obtiene, es decir, que se consume la información y la cultura. Más allá de la edificación de la biblioteca, la gente va a esperar más de estos espacios virtuales, una experiencia más interactiva y con acceso a los servicios de la biblioteca durante todo el día, y en constante movimiento y cambio.



Para el diseño de las bibliotecas ubicuas, se deben considerar los siguientes aspectos interrelacionados: las personas para las que está diseñada -tanto el personal involucrado para el funcionamiento, como los usuarios que hacen uso del espacio-, el lugar de la propia biblioteca acorde a las necesidades y adaptado a los avances del momento, un programa de actividades necesarias para cumplir con las expectativas de

<sup>21</sup> GREENFIELD, ADAM



los involucrados, la interacción entre los espacios para permitir las conexiones entre diferentes edades, culturas, etc. y la aplicación de instalaciones acordes para el buen funcionamiento de las nuevas tecnologías que proporcionen lo que denominamos como ARQUITECTURA UBICUA. En pocas palabras, hay que adecuar todas estas demandas para hacer una arquitectura deseada por el usuario, para que este pueda lograr vincularse con el espacio, la información y el resto de las personas.

El espacio tiene que poder dar una respuesta a los hábitos y costumbres de la sociedad actual, quien usa cualquier horario para la consulta, lectura y estudio; se debe poder brindar un servicio en consecuencia, proporcionando la apertura las 24hrs,. Esta propuesta es factible pensando en un sistema de seguridad aplicado a la edificación, controlada por sensores para la apertura y cierre de los diferentes espacios que se deseen aislar en los horarios nocturnos de la biblioteca, involucrando sistemas de automatización lumínica para hacer ahorro de energía donde se apagan los sectores sin uso, entre otros.



La Biblioteca Hunt en la Universidad de Carnegie Mellon en Pensilvania, permanece con las puertas abiertas las 24horas, dejando un sótano y la primera planta abierta para los estudiantes. Proponen un espacio de relax y descanso dentro de la biblioteca:

Anthony Falleroni, de la Universidad Carnegie Mellon, demuestra la “Metronaps EnergyPod” en la Biblioteca Hunt. La parte superior de la silla se da vuelta para rodear totalmente el usuario.



A continuación se muestran algunos referentes posibles para entender cómo las nuevas tecnologías, hacen que los usuarios cambian la forma de uso de los objetos y es necesaria la adaptación de los diferentes espacios, horarios, mobiliarios y a su vez, debe haber permanente contacto y relación con las aplicaciones y soportes tecnológicos:



PLATFORM 55, an interactive touch table:  
City Public Library in Iowa City



North Carolina State University's  
High-Tech Library



NCSU Libraries' Technology Sandbox

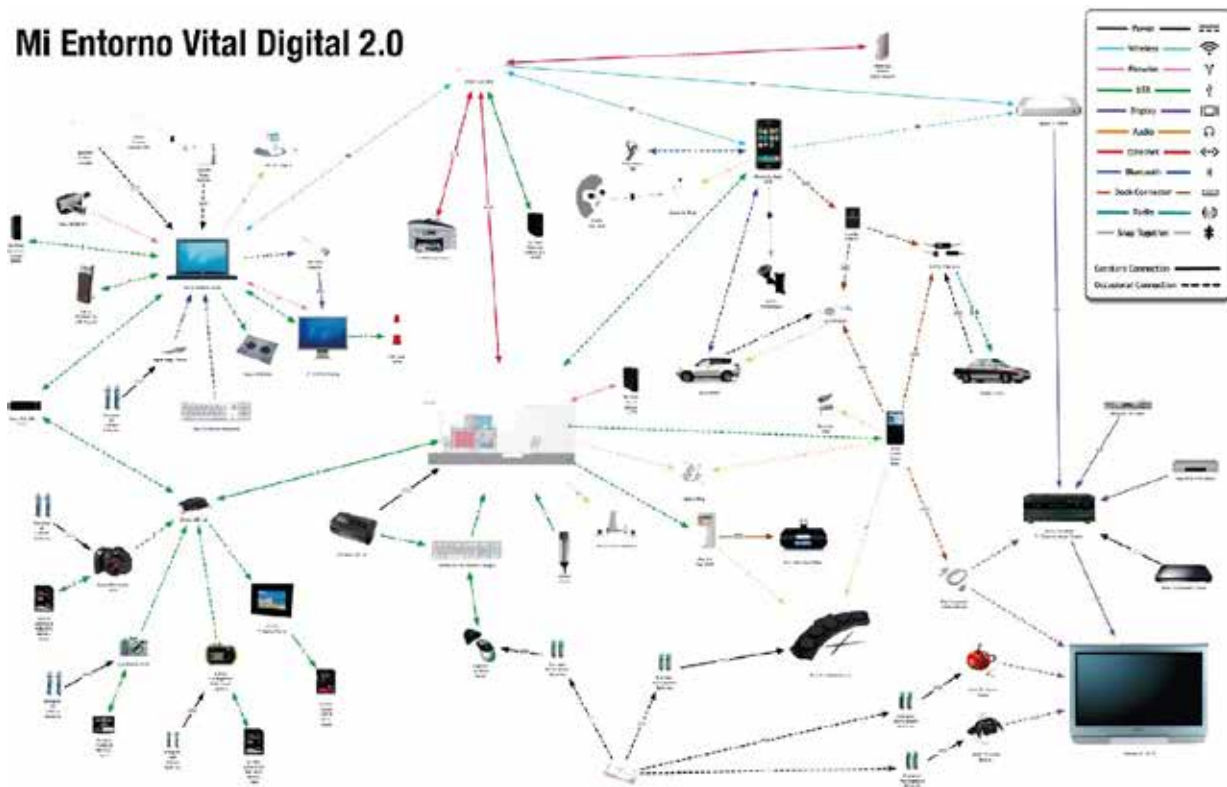
La tecnología de almacenamiento de información está evolucionando e incorporando información en los espacios de manera muy accesible generando un centro para la colaboración, el aprendizaje y la relación entre los usuarios. La biblioteca necesita tener conexiones de acceso a la Web, para lograr un espacio



con implementación web 2.0 de modo que, con el uso de aplicaciones, se facilite el servicio interactivo de información, de redes sociales, de vídeos y blogs, aumentando los lugares de búsqueda como google, mejorando los centros comunes, diversificando y brindando rapidez de conexión inalámbrica.

*“Con la evolución de la tecnología hacia la Web 2.0, el uso de Internet en la vida cotidiana ha aumentado notablemente. Un sistema abierto y en construcción permanente que involucra a conjuntos que se identifican en las mismas necesidades y problemáticas y que se organizan para potenciar sus recursos. Una de sus características principales es la de gran capacidad de transmisión de información”.*<sup>22</sup>

### Mi Entorno Vital Digital 2.0



Los usuarios interactúan con la tecnología de la información, mejorando la colaboración y el aprendizaje con la participación activa y mediante el intercambio del conocimiento. El sistema se anticipa al usuario en su interacción con el entorno. Las bibliotecas no sólo deben estar en contacto con las innovaciones del momento, sino también ser las primeras en mostrarlas.

Finlandia, Biblioteca de Helsinki (en proceso):



Los sistemas son conexiones montadas en toda la arquitectura como aparatos, equipos y periféricos (cámaras de vigilancia, consultas de colecciones, luminaria, circulaciones, etc.) que pueden cubrir amplias demandas de usuarios y operadores, facilitando y agilizando el proceso de consulta y utilización de los diferentes servicios de la biblioteca.

<sup>22</sup> <http://identidadesenred.blogspot.com.ar/2010/06/surgimiento-de-las-redes-sociales-en.html>

Los soportes inalámbricos proveen soluciones necesarias para la coexistencia entre equipos y medios de comunicación e información, haciendo posible que los equipos (proyector, teclado, micrófono, altavoz, parlante, ordenador) se conecten a distancia a través de radiofrecuencia, sistemas ópticos e infrarrojos entre otros. Esto lleva a libertad de movimiento y variedad de cambios espaciales. El aporte de estos sistemas ubicuos en los espacios de la biblioteca, permite la tolerancia de obtener la información necesaria de forma instantánea, cómoda, sencilla y vinculada a los dispositivos móviles que el usuario porte. La gran cobertura de estos soportes sin conexión por cable, permite a los usuarios una conexión rápida y eficaz a sistemas móviles, redes locales inalámbricas, y comunicaciones entre espacios.



La tecnología ubicua, nos lleva a variedad de dispositivos, sensores de todo tipo, gran conectividad en cualquier punto, permitiendo que todo este interconectado de alguna forma.

La presencia del usuario varía en el espacio inteligente, con la presencia de un procesador ligado a una aplicación programada, el usuario queda disponible y se involucra el entorno de la NUBE, con procesos de entrada y salida previamente estipulada, quedando la persona interactuando con el resto de los usuarios de manera natural.

*“ENTORNO INTELIGENTE: No sólo interacción, sino también percepción: sensibilidad al contexto.*

*El sistema (empotrado) en el entorno inteligente toma la iniciativa (proactividad).*

*Implica aprendizaje para adaptarse a las características de los habitantes del entorno”.*<sup>23</sup>

Con la incorporación de la tecnología, el aparato móvil de una persona advierte los parámetros de la arquitectura ubicua y se conecta actuando en relación a lo que el dispositivo necesita. Si requiere de mayor luz el entorno se ilumina, si el usuario necesita mayor ventilación lo marca en su dispositivo y el contexto reacciona y da respuesta a lo marcado en la aplicación del aparato o comando.



<sup>23</sup> INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS UBICUOS

<http://www.sc.edu/acwlaroa/SUB/SU-11.pdf>

Ubicuidad de la red, se refiere a la presencia de dispositivos electrónicos en red en cualquier momento y lugar. Es así, como a través de la tecnología, el usuario queda habilitado para obtener y enviar información a y desde distintos lugares a distancia y en todo momento.

Los dispositivos están diseñados para poder acompañar al usuario adonde quiera y permitirle conectarse a la red en todo lugar. Internet ya no se encuentra limitado a una computadora, sino que es una realidad constante y se ha convertido en algo ubicuo, se puede acceder a sus contenidos con conexiones de banda ancha y sin cables.

## SISTEMAS, APLICACIONES Y TECNOLOGÍAS EN RELACIÓN A LA TECNOLOGÍA UBICUA:

*“Teléfonos móviles inteligentes, agendas personales o PDAs, lectores de libros electrónicos, mini-ordenadores ultra portátiles, etc., forman parte de este elenco tecnológico que está presente en nuestro día a día de una forma totalmente nueva: nos acompaña, va con nosotros, se mueve con nosotros, pero lo más importante, está disponible para nuestro uso en cualquier lugar y en cualquier momento. Es por ello que, debido a su portabilidad, estos artilugios están volviendo a redefinir el término personal con mucho más significado inclusive que el que tenía en el concepto ordenador personal de finales del siglo XX. De hecho esta tecnología móvil y personal se está convirtiendo en un elemento tan integrado en nuestras vidas que dentro de poco gracias a la progresiva miniaturización e incorporación en objetos cotidianos se podrá considerar ubicua hasta llegar al punto que nos resultará invisible y no notaremos su presencia.”<sup>24</sup>*

En la visión de Weiser, los usuarios llevan pequeños dispositivos digitales (smartphones, pads) a donde van, en este caso, la biblioteca. Cuando estos usuarios entran al lugar, estos dispositivos pueden interactuar con otros situados en el entorno con el fin de registrar los puntos de interés, acceder y mostrar información útil para iniciar los procesos deseados.

La ubicuidad pone al ordenador dentro del mundo de los usuarios.

Las aplicaciones consisten en todos los programas que pueden ser utilizados para acceder a las facilidades de los sistemas, son dinámicas y se adaptan al contexto, reaccionando de forma distinta ante diversas situaciones. Esto impulsa la necesidad de construir mecanismos para definir el entorno y hacer referencia a los elementos contextuales que rodean a los sistemas y sus usuarios, y trasladar dichos elementos a un formato adecuado a los antes mencionados y que de esta forma la tecnología tenga consciencia de lo que hay a su alrededor.

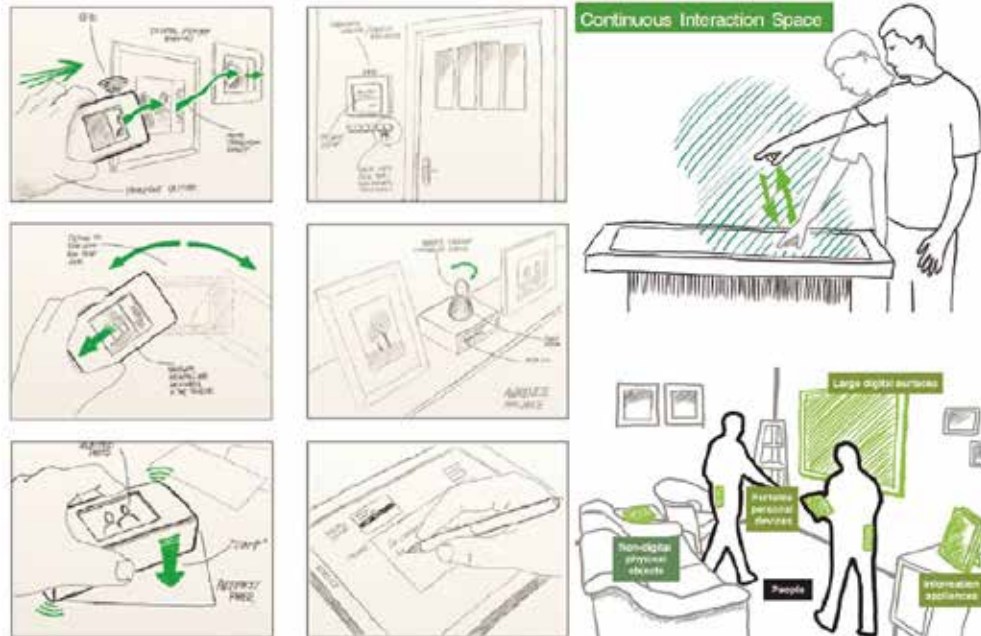
Hoy la mayoría de los usuarios cuentan con algún tipo de dispositivo móvil, ya sea teléfonos, tablets, entre otros, estos sistemas poseen aplicaciones para ofrecer una amplia gama de prestaciones. Muchas de ellas sirven para la conexión y sincronización con la edificación que tienen en su entorno para mantener el contacto y con datos actualizados.

La biblioteca pública de Hong Kong incorporó la utilización de “My Library”, desde donde el usuario traslada los servicios bibliotecarios al mundo móvil en cualquier momento y lugar; allí están disponibles varias funciones para la aplicación móvil como: búsqueda, reserva y renovación de materiales de la biblioteca, localización de las bibliotecas más cercanas con el uso del GPS, la dirección e información de contacto de todas las bibliotecas, la visualización de artículos reservados y las fechas de vencimiento de los libros prestados.



<sup>24</sup> “THE COMPUTER FOR THE 21ST CENTURY”, Scientific American Special Issue on Communications, Computers, and Networks, September, 1991 (WEISER, MARK)

La utilización de la ubicuidad facilita la simplicidad en el diseño de interfaces para el usuario, que sean intuitivos y fáciles de utilizar, permitiendo el acceso de transmisión de datos. Con la integración de la ubicuidad y las aplicaciones se puede obtener una misma función desde varios dispositivos, para diferentes tipos de entornos y grupos de usuarios, con una integración de plataformas, donde cualquier tipo de software se pueda aplicar desde cualquier tipo de plataforma.



La conexión ubicua vinculada a los dispositivos móviles permite tener acceso a la información y ofrecer conectividad a toda hora, desde cualquier parte por estar conectado a la nube.

Los denominados espacios inteligentes pueden contener dispositivos interconectados e integrados al entorno, como paredes tipo pantalla para visualizar información, cámaras para registrar sus acciones, sensores para captar sus posiciones, etc. En el momento en que la movilidad y la integración de la tecnología con el entorno se unen, podemos considerar que tratamos con entornos ubicuos, con un alto componente integrador.



Las aplicaciones conectadas al móvil de un usuario, también se adaptan para ser utilizadas en otros tipos de interfaces de mayor tamaño lo cual permite tener la capacidad de conectarse con las pantallas o vidrios inteligentes adaptados en la biblioteca y así tener una interrelación sin límites entre información, datos, entorno y usuario.

Con este tipo de aplicaciones se busca dar un soporte al desarrollo y a la integración de actividades que hagan uso de tecnologías móviles inalámbricas y de información contextual.

*“Los agentes inteligentes son entidades software que pueden trabajar por separado o en conjunto colaborando entre ellas para ofrecer a los usuarios, servicios personalizados y contextualizados. Dada su naturaleza distribuida, reactiva y proactiva son una solución apta para construir aplicaciones en entornos dinámicos y cambiantes como los que se plantean en el aprendizaje móvil. El nombre que recibe esta arquitectura es DAEDALUS (Distributed Agent-based EDucational Architecture for Learning using Ubiquitous Systems). Está diseñada como un sistema multi-agente. Los agentes son capaces de observar el entorno de aprendizaje, analizarlo y actuar en consecuencia. La arquitectura de DAEDALUS está basada en ICARO-T, una plataforma para el desarrollo de sistemas multi-agente.”<sup>25</sup>*

---

<sup>25</sup> **TESIS DOCTORAL, CARLOS CELORRIO AGUILERA**

UNA ARQUITECTURA DISTRIBUIDA EN AGENTES SOFTWARE PARA EL DESARROLLO Y EL SOPORTE DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE UBICUOS, 2010 UNED



## INCORPORACIÓN DE MECANISMOS PARA LOGRAR UN SMART BUILDING:

Lugares inteligentes, con tecnología aplicada, localizados, integrados, invisibles, entornos con mobiliario inteligente, automatizados, provistos de sensores, con capacidad de proceso y comunicación, todos llevan a un mismo objetivo, que es la comodidad y seguridad del usuario. La sociedad contemporánea está muy acostumbrada a la utilización de controles y múltiples aparatos para permitirse estar comunicados, con la mayor comodidad posible y con suma eficiencia.

Amplias funciones y eficientes instalaciones de gestión caracterizan a los edificios inteligentes, o sea, son una parte vital de las redes inteligentes.

Algunos de los sistemas para automatizar el espacio para lograr un "Smart Building" por medio de tecnologías ubicuas se centran en el desarrollo de:

- Uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) para el control, la regulación y la supervisión de todo el funcionamiento del edificio y sistemas.
- Incorporación de infraestructura de información inteligente en la arquitectura del edificio.
- Control de luces: en zonas que no se utilizan, con sensores de movimiento o bien vinculado de forma ubicua a los móviles de los usuarios.
- Desarrollo de sistemas de red simples, flexibles e inalámbricos para la biblioteca + estudio fotográfico.
- Coordinación y gestión de las instalaciones aplicadas: Implementar en la arquitectura mecanismos de aprovechamiento de información contextual que permitan a los agentes reaccionar y generar eventos en función de las situaciones.
- Sensores de movimiento
- Planos móviles, manejados por los usuarios por medio de sus dispositivos.
- Sistemas de seguridad: Ya sea en cuanto a seguridad por incendio, detección de escape de gas, aguas, etc. o lo referido a intrusión con instalación de cámaras de seguridad, sensores de detección, controles de acceso, micrófonos y alarmas aplicadas entre otros.
- Incorporación de administración de energía para sistemas de red, grupos de energía alternativa.
- Acondicionamiento/ Climatización: Programación de encendido y apagado de los sistemas según las condiciones climáticas o lo estipulado por los usuarios en sus aplicaciones móviles para alcanzar el máximo confort.

*"La domótica es aquella que integra una serie de automatismos en materia de electricidad, electrónica, robótica, informática y telecomunicaciones, con el objetivo de asegurar al usuario un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético, de las facilidades de comunicación, y de las posibilidades de entretenimiento. Busca la integración de todos los aparatos del hogar, de forma que todo funcione en perfecta armonía, con la máxima utilidad y con la mínima intervención del usuario."*<sup>26</sup>

Hoy en día no es aceptable un espacio sin conexión eléctrica, dentro de muy poco tiempo no se aceptará lugares sin este tipo de conexión ubicua o inteligente.

La BIBLIOTECA + ESTUDIO FOTOGRAFICO + PASEO ARQUEOLÓGICO, muestra en su edificio lo que esta pasando en cada espacio: si hay una reunión, o si no pasa absolutamente nada, señala y comprueba que se utiliza todo el espacio requerido, viable con sistemas de gestión y automatización. Los sistemas pueden controlar la alarma de incendio, establecer la temperatura adecuada de climatización, controlar la iluminación y más.

---

<sup>26</sup> LA DOMOTICA COMO SOLUCIÓN DEL FUTURO  
Fenercom, Madrid, pág. 16. Año de edición





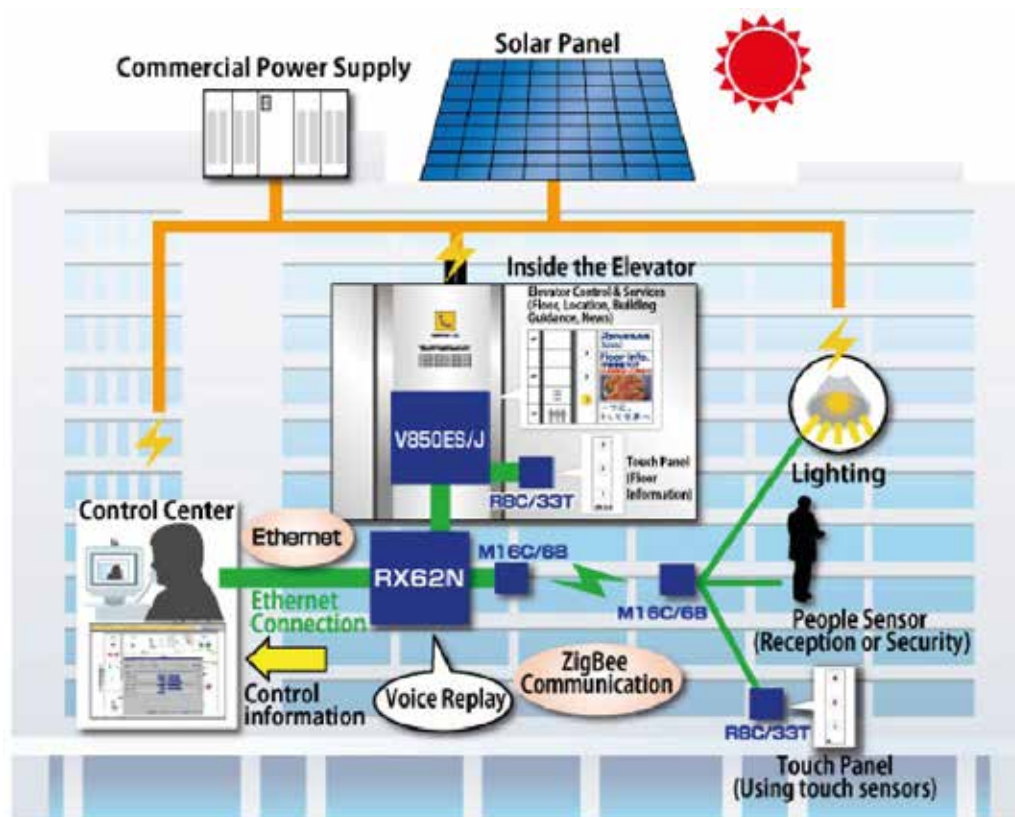
El proyecto se hace inteligente manteniendo toda la información en un “sistema de management suit por medio de un software AMX”. Para poder acceder a él desde la nube, trabaja con el programador para controlar y configurar todos los equipos antes de entrar en el lugar, para que cuando el usuario lo necesite, todo esté funcionando y cuando salga el edificio no deje de funcionar, que permanezca monitoreando todo y en permanente contacto con el resto de los dispositivos. Esto se maneja por medio del software especializado para lograr gestionar de forma centralizada todos los lugares del edificio, desde cualquier parte, mostrando gráficos e informes energéticos y con la capacidad de ver específicamente lo que se necesita en cualquier momento y en todos lados (“everyware”). Por ejemplo, si hay un incendio en el edificio, este sistema se conecta y suena la alarma, desconecta la electricidad, y cierra todos los dispositivos innecesarios y activa los necesarios, cierra los sectores a medida que van siendo evacuados para evitar que se propague el incendio, y aparecen señalizados las vías de evacuación, todo esto sin la interacción de personas. En este caso en particular sin presencia de cableado, funcionando por wireless.



Otro sistema útil que trabaja en conjunto con los microcontroladores son los dispositivos de suministro “Renasas” que se encargan más específicamente de los diferentes tipos de redes de control de energía, para hacer el edificio además de inteligente, “verde”. Como ejemplo de este sistema están los controladores de generación, ahorro y almacenamiento de energía, eficiencia del uso de sistemas electrónicos, control de iluminación y aire acondicionado.

*“En la mayoría de los casos, un edificio inteligente utiliza una red troncal Ethernet con puentes a Controller Área Network (CAN) y / o interfaces LonWorks. Se requieren múltiples controladores del edificio en la estructura para implementar estos puentes, mientras que los microcontroladores terminales de alto rendimiento (MCUs) se utilizan para transmitir información de los sensores en la red, recibir señales de comando de la red, y calcular las señales de control apropiadas.”<sup>27</sup>*

Para un uso más eficaz de la vinculación de los equipos y sistemas en el edificio se conecta a un servidor web “myhomebox” que permite controlar y supervisar la instalación domótica.



Todo lo mencionado anteriormente puede ser controlado por la Nube, que permite el acceso ubicuo por medio de redes, servidores y aplicaciones para tener el contacto desde un dispositivo y obtener la información del edificio deseada.

Por medio de aplicaciones como “Tag my doc” se logra vincular al documento los dispositivos que se visualizan en el mobiliario táctil escaneando a través de un código QR, logrando una copia virtual que el usuario puede comentar, compartir, etiquetar para mantener relación entre los diferentes usuarios y compartir así la información del material consultado entre ellos.

<sup>27</sup> [http://www.renesas.eu/edge\\_ol/feature/07/](http://www.renesas.eu/edge_ol/feature/07/)



Casi todas las utilidades se realizan por medio de dispositivos móviles, razón por la cual es probable que las baterías de dichos dispositivos queden sin energía, por lo que el mobiliario del edificio además de ser pantallas táctiles funcionen como cargadores de los dispositivos móviles de los usuarios con solo ser apoyados sobre ellos. De esta manera, se evita el uso de cables que son incómodos de transportar o el usuario se olvida de portarlo y no hay posibilidad de que quede desconectado con el edificio.

Si bien la propuesta del edificio es que todo su funcionamiento e intercambio de información sea digital, es posible que algunos de los usuarios, ya sea por necesidad o gusto, requiera de copias en papel de los documentos consultados o revelado de fotografías realizadas en el estudio. El usuario puede pedir esto, directamente desde su dispositivo al centro de copiado o revelado, indicando los datos y desde estos centros se le envía un código para retirar las copias quedando vinculados para que suene una alarma en el momento en que estén listas para retirarlas, de esta manera se evitan los largos tiempos de espera y que colapsen los centros de copiado y revelado. Estas son algunas de las funciones que pueden realizarse en la Biblioteca + Estudio Fotográfico + Paseo Arqueológico UBICUA.



## CAPÍTULO 3: ENTORNO/ESPACIO PÚBLICO INTELIGENTE

El uso de la zona de alrededor de la BIBLIOTECA + ESTUDIO FOTOGRÁFICO + PASEO ARQUEOLÓGICO es muy importante en la arquitectura ubicua.

El que hace uso de este espacio está en contacto con su interior o puede desear estarlo, en consecuencia, hay que realizar un espacio social conectado para comprometer al usuario a ser parte tanto del espacio exterior como con su relación con el interior. Para que esto suceda, se debe incluir tecnología en el espacio público tanto en el mobiliario como en el entorno circundante, que sea flexible, con aplicaciones relacionadas con la biblioteca.



### “CIUDAD INTELIGENTE” = BIBLIOTECA + ESTUDIO FOTOGRÁFICO + PASEO ARQUEOLÓGICO INTELIGENTE:

La UBICUIDAD en la arquitectura, a medida que pasa el tiempo va a ir evolucionando y se va a involucrar en las edificaciones y ciudades.

Los entornos inteligentes se plasman de sensores y actuadores quedando invisibles a la percepción y vista del usuario, vinculado a sus dispositivos móviles, donde la información se hace presente en tiempo real y en todas partes, fomentando la participación e intercambio de datos, la socialización, creando espacios a gusto. El espacio arquitectónico estará destinado a los distintos propósitos de los usuarios, por lo tanto, las necesidades de los participantes estarán mejor satisfechas, con la posibilidad de adaptar la luminaria del lugar, leer en diferentes sectores del espacio exterior con documentación vinculada al interior, recibir información de las muestras que se realizan en el paseo arqueológico y estudio fotográfico, entre otros, viviendo nuevas experiencias y adaptadas a sus deseos.

*“COMPORTAMIENTO EMERGENTE: Los edificios se están convirtiendo en cinética en forma y función. Sus movimientos y diseños construidos se unen dinámicamente para producir comportamientos que los hacen más adaptativos. Los edificios aprenden a aprender.*

*TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN: Desde la arquitectura el procesamiento de la información gana un nuevo significado, irá ganando una especie de “sistema nervioso”. La arquitectura pasará de recolección de datos a dar sentido a los datos.*

*CONVERGENCIA: Gran parte de nuestro entorno se complementará con las tecnologías digitales interconectadas. Tal interconexión permitirá un nuevo tipo de intercambio.”<sup>28</sup>*

Si las ciudades fuesen más inteligentes, entonces el uso y la vida de estas serían mejores.

*“Smart City: Ciudades que usan tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC) para aumentar la eficiencia de los servicios, en un plano más respetuoso con el medioambiente y en el que los ciudadanos disponen de mayor información e interacción. Urbes dotadas de elementos vanguardistas e infraestructuras técnicamente avanzadas que facilitan la vida de los habitantes y su entorno.”<sup>29</sup>*

<sup>28</sup> GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: THE DAWNING AGE OF UBIQUITOUS COMPUTING.** EDITORIAL NEW RIDERS, 2006

<sup>29</sup> <http://www.cienciabizarra.com/2013/08/ciudades-inteligentes-smart-cities.html>



Las ciudades conectadas requieren de instalaciones para la recolección y transmisión de datos, con sensores, controladores inalámbricos vinculados a diferentes servicios e infraestructuras como:

Las luminarias ubicuas tienen un dispositivo que analizan los niveles de luz del ambiente, la presencia de personas y autos. Estos dispositivos actúan por principios de ahorro, disminuyendo la intensidad o apagando las luces en la ciudad ahorrando energía.



En los servicios de agua, gas, cloacas entre otros, la tecnología se usa para detectar y prever obstrucciones o posibles fugas y enviar el análisis a las distintas empresas de servicios, creando una red interconectada y así tener una mejor eficiencia en servicios.



Bases de datos conectadas a elementos del entorno, como detectores de presencia fotoeléctricos, infrarrojos, acústicos; seguridad por medio de localizadores de niveles de contaminantes, de condiciones climáticas, brindando temperatura, posibles precipitaciones, presión atmosférica, humedad y muchos más.

Sistemas de recolección de basura con sensores que registran su uso, perciben, a un radio determinado, si hay presencia de residuos y lo marcan de forma lumínica o sensorial. Envían de forma ubicua los datos a las empresas de recolección y limpieza, permitiendo que la nube optimice los recorridos de recolección.



Los sistemas se plantean desde cero en un proyecto, se logra una automatización, mejor calidad de vida y menor consumo de recursos. Estos tienen que transformarse en información útil para el usuario, a través de centros de recolección de datos y almacenamiento. Sin duda, la tecnología de la información está fuertemente vinculada con la arquitectura del espacio público.

*“Espacio en movimiento y espacio de obstáculo. Bajo el control de los sistemas de posicionamiento, las personas y los sistemas urbanos coexisten con seguridad y eficiencia. La calidad de la localización se determina mediante puntos de acceso y agrupación alrededor de buenas zonas”.*<sup>30</sup>

<sup>30</sup> VERB CONNECTION  
Architecture Boogazine, Editorial ACTAR, Barcelona, diciembre 2004. Pág. 51

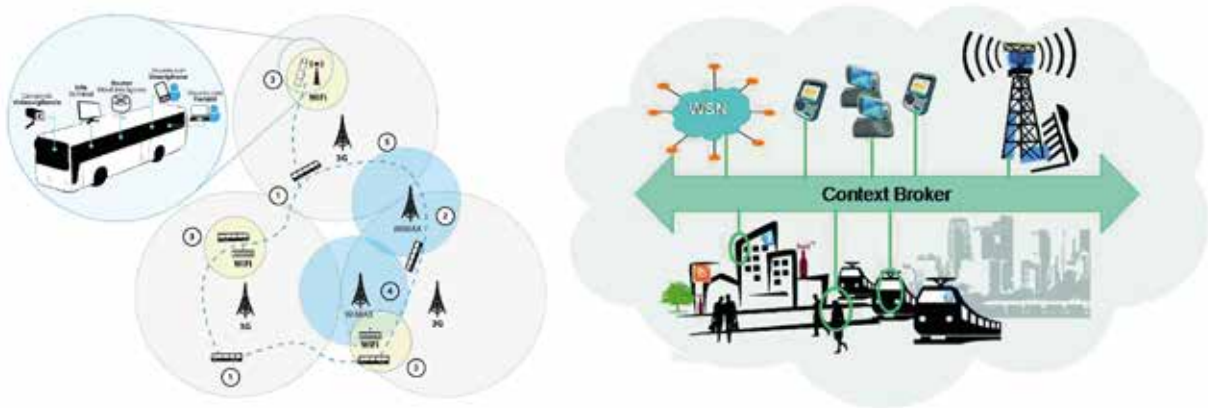
La importancia del proyecto es la vinculación, no sólo del usuario con el edificio sino también con el entorno. El sistema de posicionamiento de GPS es hoy en día uno de los orientadores de las actividades de las personas más presente y usado. Con el uso de este sistema se logra incrementar las capacidades individuales, y así va aumentando la transformación del entorno ubicuo.

Expandiéndonos del edificio y metiéndonos en el entorno, en los alrededores, en un sistema urbano amplio se encuentra particularmente útil el sistema de GPS, incluido en los dispositivos personales y también en el transporte público y privado, (autos, taxis, ómnibus, tranvías, subtes, trenes), que vinculados con cámaras inteligentes de tráfico que monitorean las calles, se crea un sistema íntegro, una red disponible y útil para los usuarios del entorno urbano. La red le muestra al usuario ítems de su gusto personal y lo guía hacia sus lugares de interés sin necesariamente una configuración previa.

### APLICACIONES RELACIONADAS A LA BIBLIOTECA, CONECTADAS AL ESPACIO PÚBLICO:

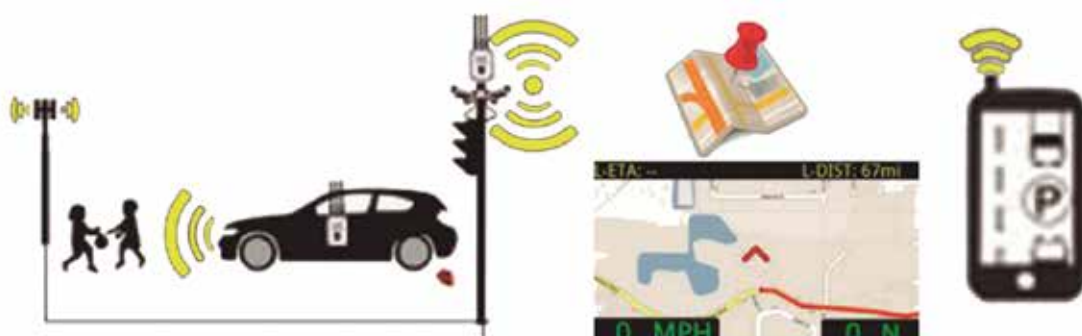
Las aplicaciones son todos los programas capaces de acceder a las funcionalidades de los sistemas, se adaptan al contexto, respondiendo a las demandas de acuerdo a las diferentes situaciones. Pueden ser ejecutadas de diferentes formas, ya sea desde dispositivos móviles o de forma remota.

Un ejemplo: “Wireless Smart Transport, UCONNECT”: Conexión inteligente “always on” para los viajeros del transporte público:



El principal objetivo de “UCONNECT”, es realizar una conexión inteligente para posibilitar a los usuarios del transporte público a navegar en el recorrido de su viaje con una comunicación móvil inteligente, con “la implementación de Sistemas Inteligentes de conectividad ubicua para el Transporte Público”. Es un proyecto que se inició en el año 2012 en diferentes países, como Suiza, Portugal, Rumania, entre otros.

Otro mecanismo útil de la ubicuidad son los sensores/radares de velocidad conectados a los sistemas de semáforos haciéndolos inteligentes, para programar un camino seguro y sin riesgos. Funcionan al percibir el automóvil y da vía verde a este, si es que no hay tránsito en la calle en la dirección contraria, vinculados con sistemas de posicionamiento geo-referenciados enlazados a los dispositivos de los automóviles y los diferentes dispositivos móviles de los usuarios.

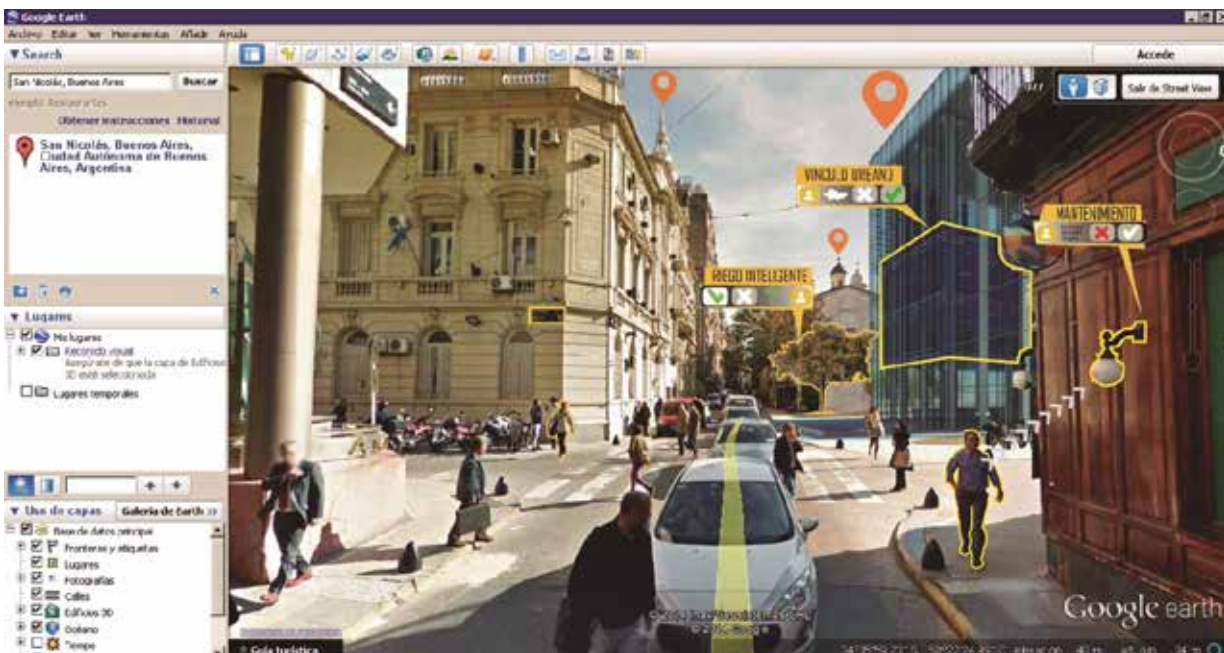


Infraestructura en la vía pública y en los dispositivos móviles personales, para brindar información al usuario del recorrido que están haciendo los transportes públicos, el horario de llegada de los mismos, por donde se encuentra en el recorrido y se conecta a las aplicaciones de dispositivos, donde se pueden analizar y evaluar las mejores alternativas de transporte, calles libres y de menor circulación en el momento, a través de la nube, recibe información de qué colectivo se encuentra más cerca y se notifica en el móvil.



- Riego sistematizado
- Indicadores de estacionamiento inteligente: marcado por pisos activos donde no hay presencia de autos en el estacionamiento y conectado al gps del automóvil.

El sistema ubicuo inteligente muestra las condiciones climáticas, cuando hay mal clima o alerta por granizo y advierte al usuario guiándolo a los lugares más cercanos para protegerse. Se activa automáticamente evitando que el usuario pierda su atención en la búsqueda, todo esto con espacios arquitectónicos pensados, diseñados con las instalaciones adaptadas al contexto.



Cámara inteligente de tráfico que pueda monitorear las calles, la congestión o embotellamiento, los accidentes, y comunicar todos estos estados a un procesador de datos que se vinculen con los datos de las otras cámaras en el resto de la ciudad, creando un sistema de tránsito inteligente. Conectado a los carteles de tránsito enviéndoles información sobre los estados de tránsito para guiar a los conductores por otras rutas, recalculando el camino de viaje. Esto se llega a realizar estableciendo códigos de aplicación que se ejecutan en cada procesador de los objetos del entorno.





**TECNOLOGÍA EN MOBILIARIO Y ENTORNO FLEXIBLE:**

*“Internet de las Cosas: El concepto proviene de un trabajo que se publicó en 1999, - cuando las cosas empiecen a pensar -, del investigador Neil Gershenfeld, del MIT. Escribió... Además de tratar que los ordenadores estén en todas partes, deberíamos intentar que no estorbaran, que la tecnología sea capaz de hablar entre ella, que tenga identidad, que detecte su entorno y adopte decisiones según las necesidades específicas para ayudarnos en nuestra vida cotidiana”.*<sup>31</sup>

Los “Sistemas Adaptados al Contexto” son capaces de adecuar sus operaciones al contexto actual sin necesidad de intervención explícita del usuario, aumentando su uso y efectividad al tener en cuenta características del entorno.

El espacio público de la biblioteca se hace inteligente con la incorporación de mobiliario urbano adaptado a las necesidades de los usuarios con inteligencia incorporada y materiales aptos para su uso y vinculación.



Un ejemplo de mobiliario del futuro desarrollado por el MIT (Michigan Institute of Technology), trata de uno de sus proyectos de ciudad del futuro: ciudad en tiempo real, con mobiliario urbano inteligente. Su objetivo es enriquecer la ciudad con las tecnologías más avanzadas de detección, servicios interactivos, información comunitaria y entretenimiento. Se trata de mobiliarios realizados en vidrios con tecnología incorporada para poder brindar el estado del tiempo, temperatura, posibles actividades de la zona, información necesaria del lugar de una forma eficaz y fácil de manejar.

<sup>31</sup> <http://ovacen.com/internet-de-las-cosas/>



Los usuarios que utilizan el espacio público de la biblioteca ubicua, tienen nuevos conceptos para la utilización de éste, aprovechando su entorno de una manera flexible y dinámica, incorporando la tecnología del momento y adaptándola a los diferentes lugares que frecuentan. Este mobiliario tiene presente estos parámetros en su diseño, brindando la posibilidad de poder cargar los diferentes dispositivos que utilizan los usuarios, de esta forma se combina el diseño del espacio arquitectónico ubicuo con el diseño del mobiliario adaptado a él y al usuario que lo utiliza.

Diseño desarrollado por MIT:

- *“El asiento SOFT Rocker permite descansar y balancearse, y al mismo tiempo dispone de un cargador para el móvil, la tablet o el portátil. El cargador funciona de una manera muy curiosa: obtiene energía a partir del movimiento de balanceo generado por el usuario, junto con la energía solar tomada por las placas fotovoltaicas que revisten la cubierta. Además, esta cubierta está pensada para dar sombra a quien descansa en la mecedora, cuenta con una tira luminosa interior, la luz se genera a partir de la energía solar recolectada durante el día por las placas, que se almacena en una batería. La energía acumulada también se puede usar para cargar los aparatos después de la puesta de sol.”<sup>32</sup>*



Otra instancia es la Pantalla LED conectada con el usuario: El proyecto involucra al usuario y lo relaciona desde una perspectiva más lejana con la incorporación de una fachada digital de gran tamaño realizada con un sistema de luces LED, formando una fachada en movimiento y dinamismo que capta el interés de los usuarios.

*“Interfaces sólidas y juegos urbanos: Juegos digitales en el espacio público.*

*La experiencia de los videojuegos ha superado las pantallas de televisión, consolas de videojuegos y ordenadores portátiles, haciéndolas cada vez más ubicuas. La disponibilidad de dispositivos móviles, tablets, sensores, servicios de geolocalización, realidad aumentada y fachadas de los medios ha permitido el desarrollo de nuevas ideas de juego experimental y como prototipo. A la vanguardia de estas formas de juego, que tienen lugar en algunos casos sin la pantalla como una interfaz, está la interacción con otros usuarios y con el medio ambiente. Reflexionar sobre los juegos en el espacio público nos da la oportunidad de pensar en generar otros usos de la ciudad y las conexiones entre sus ciudadanos.*

*Estamos buscando los contenedores de basura que reaccionan a las crisis; azulejos iluminados listos para ser utilizados para jugar a la rayuela; bancos que reaccionan con el peso, etc.”<sup>33</sup>*

Un ejemplo es la “fachada digital de Medialab-Prado: Plaza de las Letras, diseñada por Langarita-Navarro Arquitectos”:



<sup>32</sup> [http://www.core77.com/blog/furniture\\_design/recharge\\_yourself\\_and\\_your\\_electronics\\_with\\_kvas\\_solar-powered\\_soft\\_rockers\\_19239.asp](http://www.core77.com/blog/furniture_design/recharge_yourself_and_your_electronics_with_kvas_solar-powered_soft_rockers_19239.asp)

<sup>33</sup> [http://medialab-prado.es/articulo/convocatoria\\_interfaces\\_solidas](http://medialab-prado.es/articulo/convocatoria_interfaces_solidas)

El fin que tienen estas pantallas interactivas es que los usuarios puedan utilizarlas para la recreación, para mostrar y compartir sus imágenes y recuerdos personales, dejar mensajes, entre otros.

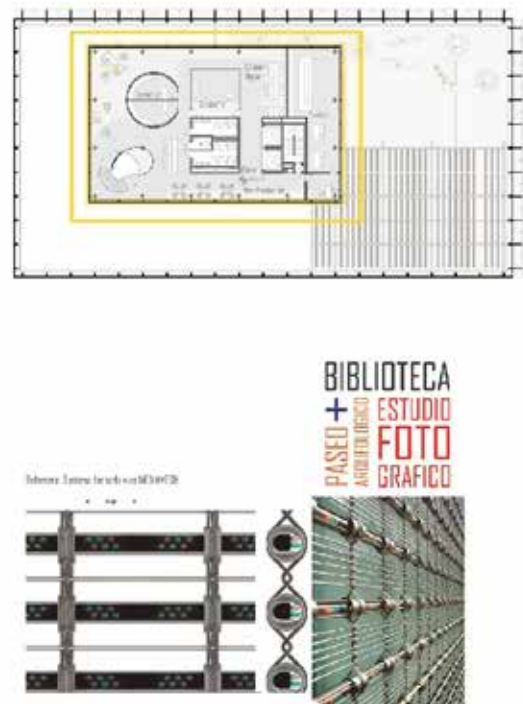
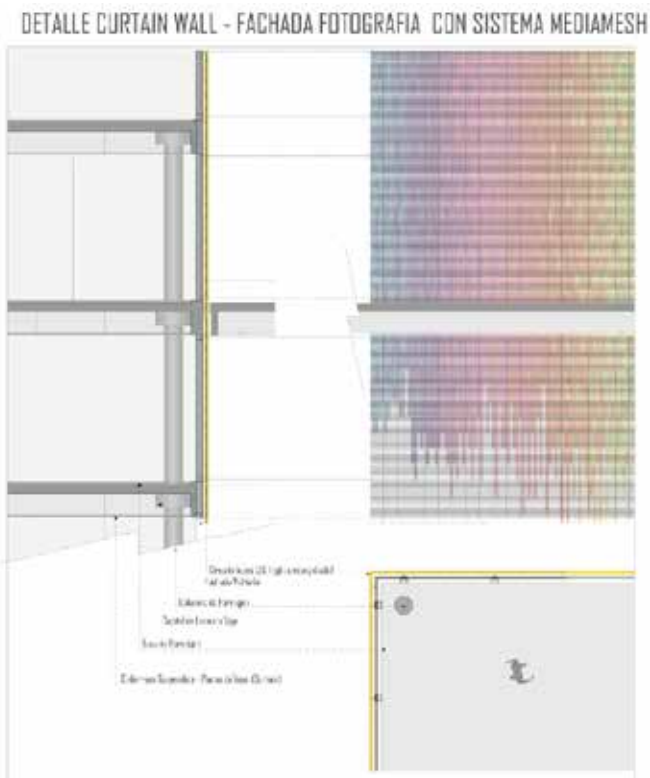
Esta fachada permite la conexión con un software para vincularla con proyecciones, ya sean relacionadas con el estudio fotográfico, el paseo arqueológico o la biblioteca. Permite la conexión de forma ubicua mediante wireless con los dispositivos del usuario para que formen parte del espacio y lo adapten a sus gustos y necesidades, al tener la posibilidad de cambio. También son utilizadas como pantallas interactivas para juegos relacionados con el espacio público, la utilización del mobiliario urbano como una interfaz para los juegos.

*“IBM Think exhibition, explora la historia de nuestro progreso tecnológico y qué medidas podemos tomar para avanzar y mejorar nuestra vida cotidiana. La experiencia multimedia interactiva incluye docenas de videos, mapas, toque de pantalla y aplicaciones móviles. La pared aloja visualizaciones de datos en tiempo real y procesamiento de la materia de partículas de aire”.<sup>34</sup>*

Lincoln Center, de Nueva York:



Proyecto Estudio FOTOGRÁFICO de Mediamesh:



El volumen correspondiente al ESTUDIO FOTOGRÁFICO, se proyectó con un curtain wall de Mediamesh, para relacionar a los usuarios con este espacio, de forma que estos puedan reproducir sus muestras fotográficas, entre otras, en esta enorme pantalla y sea visto desde todas las perspectivas del barrio.

## CONCLUSIONES

- TRANSFORMACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO: A partir de lo elaborado, podría afirmar que como consecuencia de la inclusión de las nuevas tecnologías que permiten una interacción fluida entre espacio y usuario, la función del espacio se convierte en una variable. Es decir, la construcción del espacio no es ya un elemento inamovible sino que debe adaptarse al modo en que el usuario interactúa con él, lo cual trae aparejados nuevos desafíos para el arquitecto, quien debe considerar factores hasta ahora inexistentes en la disciplina.

Al mismo tiempo, esto facilita su tarea, ya que permite proyectar espacios que no deben responder a necesidades futuras e imposibles de predecir, antes de que estas se presenten. Es decir, su obra es necesariamente un trabajo en progreso aún luego de terminado lo que comúnmente se vería como una obra concluida. Esto se debe a que la inclusión de la interface digital como parte del proyecto, permite que ésta se adapte a los nuevos requerimientos sin necesidad de cambiar de estructura, sino de software. Si bien podría argumentarse que un elemento dependiente de una interface digital se encuentra sujeto a la constante actualización que sufren las computadoras, celulares, y otros dispositivos similares, el costo elevado que conlleva la construcción, hace suponer que el cambio se producirá a un ritmo menor. Aunque se espera que se produzca un cambio rápido de interfaces tecnológicas, el esfuerzo que requiere modificar un espacio de una interface relativamente anticuada, a una nueva, va a hacer que los cambios se adapten en un determinado tiempo, probablemente más lento que lo esperable, pero necesario para amortizar la inversión inicial, y mantener niveles aceptables de sustentabilidad.

Respecto al lugar de la biblioteca como espacio, ésta suma un valor agregado, al brindar la posibilidad de actualización instantánea y en tiempo real de su contenido. Este último ya no está limitado a una oferta y espacio determinado, sino que ambos se fusionan para adaptarse a los requerimientos del usuario, que puede disfrutar de una experiencia adaptada a cada perfil. Esta segmentación del usuario manifiesta que se ha pasado de un espacio que invita a una relación vertical entre contenido y usuario, a una experiencia espacial integral y de dinámica horizontal.

- BIBLIOTECA Y RELACIÓN CON EL USUARIO – EVERYWARE: A partir de la inclusión de herramientas de tecnología ubicua, es posible brindar una experiencia de uso casi completamente adaptable a cada usuario, pero más aún, se puede personalizar la interacción entre usuarios, y de éstos con el espacio. Es decir, se alcanza un nivel óptimo de socialización desde la construcción de un entorno flexible, con su virtualización. La dimensión social del proyecto no es menor, ya que en última instancia la arquitectura tiene una función primordialmente social, es decir cubre una de las necesidades básicas de toda sociedad. La adaptabilidad del espacio a diversos perfiles interactuantes implica una relación simbiótica con el entorno virtual dependiente casi por completo del intercambio entre miembros de una sociedad. El proyecto incluye así elementos novedosos, pero no extraños para el usuario de esta propuesta espacial.

- ENTORNO PÚBLICO INTELIGENTE: Los aportes hasta ahora realizados encuentran su cierre en este último capítulo, que introduce los elementos con los que el entorno ideal para este proyecto debería contar, a fin de presentarse como un sistema integral. Así como las facilidades del hardware y su interface posibilitan el desarrollo del proyecto propiamente dicho, éste se beneficiaría ampliamente de un entorno que fuera percibido por el usuario como parte de su experiencia, al contar con algunas de las comodidades del interior en el exterior cercano. La capacidad del entorno de registrar a cada usuario y sus interacciones, posibilitaría preparar al interior para recibir al usuario con opciones personalizadas incluso antes de que este ingrese al edificio. Esto diluye aún más la diferencia entre adentro y afuera, al tiempo que expande los límites del proyecto más allá de sus posibilidades físicas.

- A partir de lo esbozado en capítulos previos, puede afirmarse que es imprescindible para el arquitecto mantenerse en constante relación con las innovaciones del momento, no sólo en cuanto a técnicas de construcción y materiales, sino también respecto a las tecnologías no directamente relacionadas a la disciplina, ya que son éstas las que le permitirán innovar más allá de los límites impuestos.

El presente proyecto permite avizorar un cambio inevitable en torno al modo en que el usuario interactúa con el espacio, que fuerza a pensar los futuros proyectos de uso colectivo como plataformas de experiencia y construcción colectiva. Es decir, el espacio ya no será una categoría construida sino en constante cambio, un tablero sobre el cual se redibuja el proyecto una y otra vez. La responsabilidad del arquitecto no será únicamente proyectar un espacio estable sino también flexible. La dimensión de lo habitable deberá entonces incluir a la interacción entre los usuarios y su entorno tanto inmediato como próximo, como su principal directriz al momento de pensar la función.

Este escrito no propone en absoluto restar importancia al legado arquitectónico creado hasta este punto, sino fusionarlo con las nuevas tecnologías de modo que cobren nueva vida. Al mismo tiempo, las nuevas construcciones deben considerar su entorno tal y como es, incluyendo edificios previos, y no como un espacio a avasallar con propuestas revolucionarias que den por tierra con lo hecho hasta el momento.

Se espera que las bibliotecas sean reconocidas como las conexiones entre personas, comunidades y organizaciones para innovar, crear y ofrecer nuevos servicios basados en nuevas ideas.

## BIBLIOGRAFÍA

### TECNOLOGÍA UBICUA:

WEISER, MARK

**“THE COMPUTER FOR THE 21ST CENTURY”**, *Scientific American Special Issue on Communications, Computers, and Networks*, September, 1991 (ARTICULO)

WEISER, MARK

**“THE COMPUTER FOR THE 21ST CENTURY”**, in *Human-Computer Interaction*, R. M. Baecker, J. Grudin, W. A. S. Buxton, and S. Greenberg, Eds., pp. 933–940, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1995

CASTELLS, MANUEL

**THE RISE OF THE NETWORK SOCIETY, THE INFORMATION AGE: ECONOMY, SOCIETY AND CULTURE**, Vol. I. Malden, MA; Oxford, UK: WILEY-BLACKWELL EDITION (1996, second edition, 2000)

GREENFIELD, ADAM

**EVERYWARE: THE DAWNING AGE OF UBIQUITOUS COMPUTING**. EDITORIAL NEW RIDERS, 2006

HANSMANN, UWE

**PERVASIVE COMPUTING: The Mobile World**. Springer. ISBN 3540002189. (2003).

[http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_ubicua](http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_ubicua)

- <http://www.lavidawifi.com/2012/10/uconnect-conexion-inteligente-always-on-para-los-viajeros-del-transporte-publico/>
- <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/tesisuned:IngInf-Ccelorrio/Documento.pdf>
- <http://digitalsignagecreativo.wordpress.com/2009/05/29/la-ciudad-se-vuelve-digital-mobiliario-urbano-inteligente/>
- <http://www.ubikua.com/2014/09/la-ciudad-ubkua.html>
- [http://medialab-prado.es/article/fachada\\_digital\\_informacion\\_tecnica](http://medialab-prado.es/article/fachada_digital_informacion_tecnica)
- [http://medialab-prado.es/article/convocatoria\\_interfaces\\_solidas](http://medialab-prado.es/article/convocatoria_interfaces_solidas)
- <http://www.ibm.com/ibm/think/thinkexhibit.html>

### SMART BUILDINGS:

ASDRUBALI, FRANCESCO

**SMART BUILDINGS**. CIRIAF – University of Perugia, Italy. 2013 (issue)

Energy-Smart Buildings

Demonstrating how information technology can cut energy use and costs of real estate portfolios (pdf)

Think Cities | Educación Expandida para el Empoderamiento Ciudadano

(<http://ecosistemaurbano.org/eventos/think-cities-educacion-expandida-para-el-empoderamiento-ciudadano/>)

El futuro según Microsoft

(<https://www.youtube.com/watch?v=uhY-Vxu0-9Q>)

### ESPACIO ARQUITECTÓNICO:

MUÑOZ COSME, ALFONSO

**LOS ESPACIOS DEL SABER. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA DE BIBLIOTECAS**. EDITORIAL TREA, GIJÓN 2004.

AILION, GUY ADAM

**THESIS: "EVERY WHERE IS HERE" ARCHITECTURE AND A DEVELOPING INFORMATION SOCIETY.**  
LONDON 2009

HEIDEGGER, MARTÍN

Construir, Habitar y Pensar. Buenos Aires: Eubea. 2004.

**MATERIALES:**

STRIKE, JAMES

**DE LA CONSTRUCCIÓN A LOS PROYECTOS, LA INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TÉCNICAS EN EL  
DISEÑO ARQUITECTÓNICO** EDITORIAL REVERTE 2004