

## **SIGLAS: An example of Ubiquitous Computing in a warehouse management**

José J. González-Pozo, Manuel Ortega

Escuela Superior de Informática  
Universidad de Castilla – La Mancha  
Ciudad Real, Spain  
Manuel.Ortega@uclm.es  
jjglez@cofarcir.es  
<http://chico.inf-cr.uclm.es/cache/>

**Abstract.** With the name of SIGLAS, a Management System has been designed to locate stocks of items in a warehouse using the principles of the Ubiquitous Computing. It tries to be an example of application of this paradigm in a company. In this article we explain the processes that are necessary to follow in order to implement a project of Ubiquitous Computing in a specific company.

# SIGLAS: Un caso práctico de aplicación de la Computación Ubicua en la gestión de almacén

José J. González-Pozo, Manuel Ortega

Escuela Superior de Informática  
Universidad de Castilla – La Mancha  
Manuel.Ortega@uclm.es  
jjglez@cofarcir.es  
<http://chico.inf-cr.uclm.es/cache/>

**Resumen.** Utilizando los principios de la Computación Ubicua se ha diseñado un sistema de gestión de artículos en almacén, cuyo acrónimo es *SIGLAS*, Sistema de Gestión para Localización en Almacenes de Stocks que pretende ser un ejemplo de la aplicación de este paradigma en entornos empresariales. En este artículo se detallan los procesos necesarios que se deben acometer para implantar en una organización concreta un proyecto de Computación Ubicua, haciendo mención especial a las ventajas que supone.

## 1 Introducción

En la actualidad, se puede decir que nos encontramos en una nueva “*Revolución Tecnológica*” que está llevando a un cambio cultural, a una modificación de nuestra conducta y a unos patrones de comportamiento marcados, principalmente, por la posibilidad de acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar.

Los nuevos paradigmas de interacción como es el caso de la Computación Ubicua han dejado de ser un principio teórico del que mucho se ha hablado desde que lo definiera Mark Weiser en 1991 [WEI91] a convertirse en una realidad operativa para las organizaciones de hoy en día. Este artículo pretende ser un ejemplo de cómo la aplicación de este paradigma puede resolver la problemática concreta de una empresa en sus procesos productivos y de gestión, llegando incluso a aportar mejoras sustanciales que hacen de esta solución una mejora competitiva frente a otras organizaciones que aún creen demasiado teóricos estos paradigmas.

La Computación Ubicua posibilita el acceso constante a la información, pero no sólo a través de ordenadores personales, sino de todos los dispositivos cercanos al usuario y que están en su vida cotidiana. Este acceso a la información ha de ser prácticamente transparente al usuario, es decir, sin invertir esfuerzos en la propia tarea de realizarlo. Por ello, este concepto no pertenece sólo al ámbito hardware, sino también al software, construyendo interfaces de usuario simples y sencillas que permitan centrar la atención del usuario en la realización de la tarea y no en cómo llevarla a cabo.

La Computación Ubicua se apoya en tecnologías inalámbricas para posibilitar la conectividad y el acceso a la información que se traduce en comodidad, eficiencia y rapidez en la toma de decisiones. Paralelamente, esta tecnología lleva implícito un ahorro de costes en tanto que la implantación inalámbrica es más barata que la del cable y la propiedad va asociada a la organización y no al edificio, permitiendo su portabilidad en caso de que fuese necesario.

En este artículo presentamos el proyecto *SIGLAS* como ejemplo de la aplicación de la Computación Ubicua en entornos empresariales. Primero explicaremos como se lleva a cabo el acceso a la información en un sistema concreto. Posteriormente definiremos los requerimientos software a satisfacer en el proyecto. A continuación detallaremos las ventajas que ha supuesto la implantación de *SIGLAS* en un entorno determinado para terminar con la presentación de la interfaz que hemos diseñado.

## 2 Proyecto *SIGLAS*

El objetivo central del proyecto es la integración de la Computación Ubicua [WEI91] en un entorno típico de gestión de un almacén. El acrónimo a que da lugar es *SIGLAS*, es decir, Sistema de Gestión para Localización en Almacenes de Stocks. Los objetivos a satisfacer por el sistema son permitir la gestión de stocks de un almacén, la monitorización y organización de los pedidos de los clientes y la recepción y control de los pedidos de los proveedores.

Una de las principales dificultades que nos encontramos a la hora de afrontar proyectos de estas características es la conectividad entre la información almacenada por los procesos generales de las organizaciones y los dispositivos móviles. En algunos casos estos procesos, o en su defecto la base de datos que se utiliza como motor, proporcionan medios que permiten esta conectividad de manera fácil y rápida. En otros casos, como el que nos ocupa, nos encontramos con una estructura de información heredada, con difícil adaptabilidad a entornos actuales que requieren por ejemplo el uso de objetos. Se recomienda buscar herramientas o procedimientos que permitan esta conectividad sin alterar en gran medida la estructura informática de la empresa.

En el caso de este proyecto, la base de datos que utiliza la organización es Caché de InterSystems, cuyo modelo de almacenamiento corresponde con una colección de arrays dispersos multidimensionales denominados "*globals*", con tipos y números de subíndices independientes. Para que fueran accesibles por tecnología orientada a objetos se requirió un proceso de "*mapping*" que asignaba a cada global una estructura de clases. Una vez disponible la información en una estructura de clases, se pueden utilizar diversos medios para acceder a la información como son sentencias SQL, lenguajes de tratamiento de objetos o los propios lenguajes proporcionados por la base de datos, como es el caso de Caché Server Page que más adelante explicaremos. Este proceso se puede ver en la figura 1.

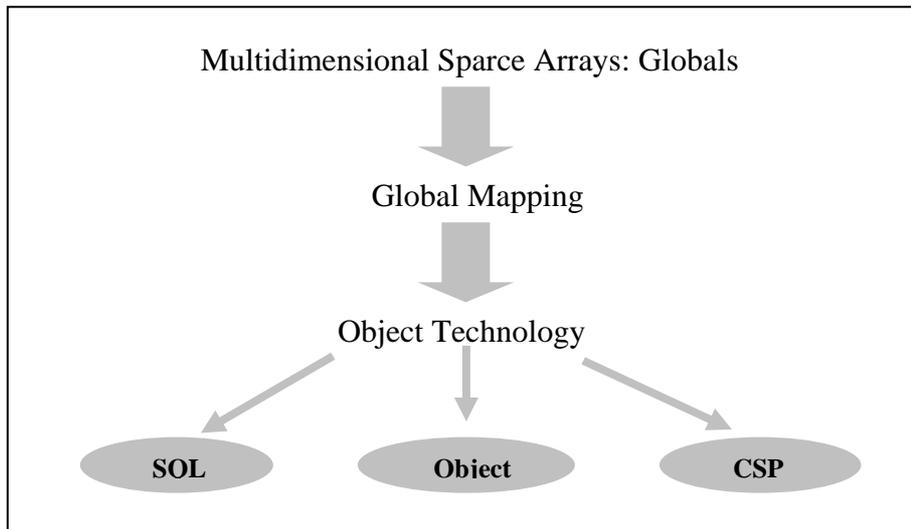


Figura 1: Acceso a Caché de InterSystems

Por último, para la conectividad física existen actualmente numerosos estándares en cuanto a tecnología wireless se refiere. Es conveniente utilizar un estándar que permita evolucionar a mayores prestaciones, como es el caso de la tecnología wireless 802.11b, siendo esta la que hemos considerado por permitirnos migrar en un futuro a estándares 802.11g u otros más rápidos que puedan surgir.

### 3 Requerimientos software

El proyecto *SIGLAS* tenía que resolver los requerimientos y expectativas que se plantean en una organización a la hora de aplicar la computación ubicua en la gestión de almacén. En el caso concreto de este proyecto fueron:

- Control de stocks: Acceso a la información referente a todos los artículos de un almacén, con sus diferentes características de precios, ubicaciones y existencias.
- Monitorización de los pedidos del día: Permittedo llevar un seguimiento del estado de los pedidos en cada jornada de trabajo.

- Organización y planificación de los pedidos de los clientes: Con lo que nos permite tener un mayor control de los procesos de reparto y entrega final de los pedidos a los clientes.
- Recepción y control de los pedidos de los proveedores: Agilizando las tareas de recepción y colocación de la mercancía de entrada al almacén.

Antes de la implementación del software tuvimos que decidir qué tecnología y lenguaje se iba a utilizar. Teniendo en cuenta la multitud de posibilidades en cuanto a tecnología se refiere, en el caso del proyecto *SIGLAS* se optó por que fuera una tecnología independiente de los dispositivos móviles que se fueran a utilizar. Por ello se escogió la tecnología web que nos permite hacer diseños independientemente del dispositivo final que lo vaya a ejecutar.

Caché dispone de una tecnología integrada denominada *CSP*, *Caché Server Pages* [CAHG04], para la construcción y desarrollo de aplicaciones Web de alta escalabilidad y rendimiento. CSP permite generar dinámicamente páginas Web usando datos almacenados en Caché. El contenido de las páginas CSP combina lenguaje HTML con lenguaje Caché ObjectScript así como etiquetas específicas CSP. Con estas etiquetas se permite embeber sentencias SQL.

Aunque podríamos haber escogido cualquier otro lenguaje para desarrollo web, cierto es que la tecnología propia de la base de datos hace que evitemos la utilización de pasarelas independientes como ODBC. Esto redundará en mayor rapidez y optimización de los procesos que se han de ejecutar en el servidor y por esto fue la solución elegida.

## 4 Resultados obtenidos

El desarrollo del proyecto ha llevado a una implementación real en una organización concreta. Esta organización, COFARCIR, con un almacén de más 5000 m<sup>2</sup> requería, en primer lugar, un estudio de cobertura para adaptar la tecnología wireless utilizada. También requería de la elección de los dispositivos móviles que se fueran a utilizar. Una vez solventadas estas especificaciones, y tras su puesta en marcha se comprueba en la práctica la viabilidad del proyecto, obteniéndose las siguientes ventajas:

- Facilita el acceso a la información.
- Integración de procesos.
- Ahorros de costes.
- Mejora la calidad de servicio.
- Optimización de recursos.

Todas estas ventajas han redundado en una mejora competitiva de la organización frente a otras empresas que no han aplicado este paradigma en su funcionamiento.

Como ejemplo podemos poner que frente al tiempo que anteriormente utilizaba un operario para consultar y modificar un simple artículo del almacén se ha pasado a un acceso inmediato, a un registro del operario que accede a dicha información, y a adelantarse con las correcciones necesarias para no producir errores que pudieran alterar la calidad del servicio.

Aunque la utilización actual se centra en PDA's industriales, la ventaja de este desarrollo permite su utilización futura en cualquier dispositivo móvil que incorpore un navegador web.

## 5 Interfaz de Usuario

La importancia de la interfaz de usuario ha ido creciendo en los últimos años. Si la interfaz se hace compleja, tediosa, inadecuada funcionalmente, con acciones inconsistentes y con insuficiente información para el usuario, puede generar estrés, ansiedad y, en definitiva, pérdida de productividad [PRE04].

Aunque la conectividad inalámbrica nos permite usar diversos tipos de terminales, el aspecto de la interfaz de usuario es también muy importante a la hora de diseñar un verdadero proyecto de Computación Ubicua en el que el usuario no tenga que invertir tiempo ni esfuerzo en aprender cómo se puede interactuar con el sistema, sino que sea completamente intuitivo y fácil de utilizar [NIE93]. Para entender este aspecto sólo hace falta que nos fijemos en las figura 2 y 3. En la primera se muestra la información a través de un terminal de radiofrecuencia, concretamente a través del *WS1060* de Symbol. En la figura 3 se muestra la información a través de un navegador de un dispositivo móvil, concretamente un *PPT8800* de Symbol. La facilidad de entendimiento de la información justifica la importancia del diseño de la interfaz de usuario. En el proyecto *SIGLAS* se han seguido las normas de diseño de interfaces que han sugerido diversos autores como Ben Shneiderman [SHN98].

La figura 2 muestra la información referente a un artículo, concretamente el *Gelocatil*. Se puede observar el código nacional, *762674*, el nombre completo *Gelocatil 650mg 20 comp*, las ubicaciones (estación, pasillo, módulo, anaquel) en las que se encuentra dentro del almacén, *1-4-0-63/66/67* y *99-4-0-63* así como las existencias *18396* y su precio *1.40*.

En la figura 3 se puede visualizar la misma información pero de una forma más clara, con la posibilidad de mostrar más información del stock con un simple clic sobre el enlace.

CODI GO				
762674				
GELOCATIL 650 MG				
20 COMP				
1. 40, 18396+ 0				
1	4	0	63	0
1	4	0	66	0
1	4	0	67	0
99	4	0	63	200#

Figura 2: Terminal WSS1060



Figura 3: PDA PPT8800

En la figura 4 se muestra como podemos acceder a cualquier parte de un pedido simplemente seleccionando una de las hojas de preparación que componen el mismo. En esta figura se muestra el número de albarán y el número de pedido, *A12970 409028*, el código y el nombre del cliente, *500 Prueba*, la ruta asociada a dicho cliente, *65*, y las 3 hojas que en este caso componen el pedido. En la figura 5 se muestra el detalle de una de estas hojas de preparación. En esta figura observamos la ubicación de los artículos a servir, Estación, pasillo, módulo y anaquel, el código y el nombre del producto y la cantidad a servir del mismo.

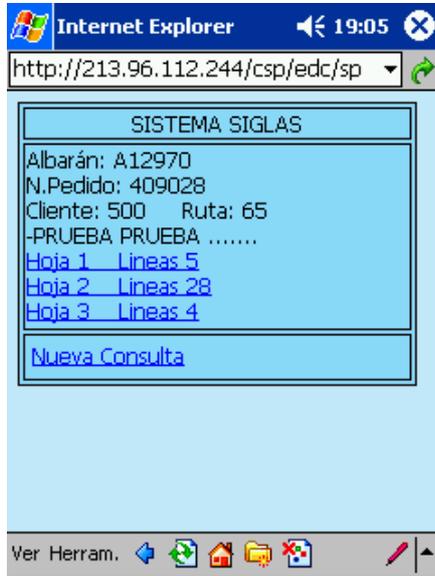


Figura 3. Selección de hoja de pedido

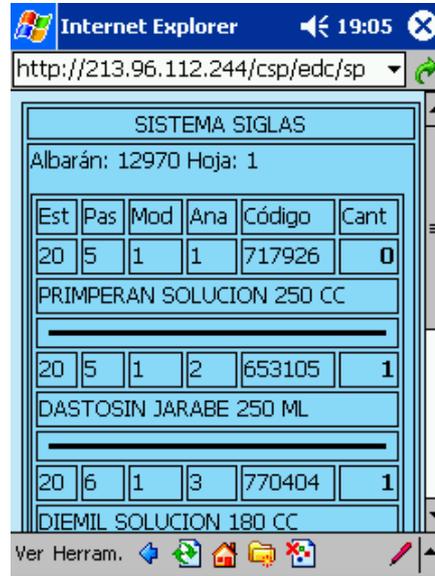


Figura 4: Detalle de hoja de pedido

## 6 Conclusiones

Estamos ante los albores de una nueva etapa en la que la aplicación del paradigma de la Computación Ubicua se haga de forma masiva en todas las dimensiones de nuestra vida. Aunque también es cierto que son muchos los avances que aún quedan por hacer para su completa integración con la vida cotidiana de los usuarios.

A través de este artículo hemos presentado una solución en la que la aplicación de la Computación Ubicua ha resuelto, con éxito, una problemática concreta en un entorno empresarial. Las ventajas, mencionadas en apartados anteriores, hacen que las organizaciones empiecen a mirar hacia este tipo de desarrollos como una posibilidad para mejorar diversas situaciones que se presentan en el trabajo diario.

El proyecto *SIGLAS*, fue realizado en colaboración entre la Universidad de Castilla-La Mancha y la empresa COFARCIR como fruto de la importante relación que ha de existir entre el mundo académico y la realidad industrial. Entre los reconocimientos nacionales e internacionales que ha tenido este proyecto cabe mencionar el 1º Premio Internacional de Innovación Tecnológica en plataforma Caché, entregado en la Conferencia Mundial de Desarrolladores de InterSystems celebrada en marzo del 2004 en Orlando (Florida).

## 7 Bibliografía

[PRE94]: Preece et al, J. "Human-Computer Interaction". Addison-Wesley, 1994.

[SHN98]: Shneiderman, B. "Designing the user interface". Addison-Wesley, 3ª Edición, 1998.

[WEI91]: Weiser, Mark. "The Computer for the 21st Century". Scientific American, vol. 265 nº 9. 1991.

[NIE93]: Nielsen, Jakob. "Usability Engineering". Academic Press. 1993

[CAH04]: InterSystems. "Caché Technology Guide". 2004

Proyecto *Siglas*: <http://chico.inf-cr.uclm.es/cache/>