

SERVICIOS WEB EN TELEFONÍA CELULAR

Web Services in Cellular Telephony

RESUMEN

La evolución de la telefonía móvil ha permitido el desarrollo de estándares con el fin de facilitar la adquisición y conocimiento de servicios Web a los usuarios de móviles. La llegada de nuevas tecnologías como SOA (*Service Orient to Architecture*) abre un amplio campo de posibilidades para el desarrollo de diversas aplicaciones cuyo propósito es facilitar el acceso a contenido informativo e interactivo. Este artículo presenta el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes como los Servicios Web en Telefonía Celular, teniendo como base la plataforma J2ME (*Java 2 Micro Edition*) para el desarrollo de un prototipo.

PALABRAS CLAVES: J2ME, Servicios Web, SOA, Telefonía Celular, Tecnologías móviles.

ABSTRACT

The evolution of the mobile telephony has allowed the developed of standards with the purpose of facilitating the acquisition and knowledge of services to the users of mobiles. . The coming of new technologies like SOA (Service Orient to Architecture) open an extensive field of possibilities for the development of diverse applications whose purpose is to facilitate the access to interactive and informative content. This study has as purpose to contribute knowledge that allow the identification of the current state of the implementation of emergent technologies as the Web Services in Cellular Telephony, having like base the platform J2ME (Java 2 Micro Edition) for the developing of a prototype.

KEYWORDS: J2ME, SOA, Web Service, Cellular Telephony, Mobile Technologies.

LUZ MARINA SANTOS J.

Ingeniera de Sistemas. M. Sc
Docente Tiempo Completo
Directora Grupo de Investigación
Ciencias Computacionales
Categoría C inscrito en Colciencias
Universidad de Pamplona
lsantos@unipamplona.edu.co

DEWAR WILLMER RICO B.

Ingeniero de Sistemas. M. Sc (c)
Docente Tiempo Completo.
UFPSOcaña
dwricob@ufpso.edu.co,
ing_dewar@yahoo.com

Grupo de Investigación en
Teleinformática y Desarrollo de
Software (GITYD).

D en Colciencias. U.F.P.S.O.

Grupo Investigación Ciencias
Computacionales (CICOM).

B en Colciencias. UniPamplona

ANDRÉS ARLEY RINCÓN P.

Estudiante Ingeniería de Sistemas
Universidad de Pamplona
arpa1986@hotmail.com
andresrincon@ingenieros.com

1. INTRODUCCIÓN

El auge que tiene la telefonía móvil repercute en la creciente necesidad de que sus usuarios y clientes tengan acceso a diferentes tipos de servicios a través de la red. Con el fin de manejar la búsqueda de servicios en estos dispositivos móviles, los *Web Services* (Servicios Web) son la solución más conveniente para orientar e integrar aplicaciones que permitan realizar y estandarizar las metodologías de búsqueda de una forma segura al igual que se hace con una computadora personal.¹

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles se está convirtiendo en una prioridad a nivel mundial con el fin de dar más comodidad a los usuarios de estos dispositivos en cuanto al acceso de forma rápida, manejo de contenido interactivo, gestores de búsqueda en la Web, juegos, etc. El poco conocimiento y aplicación de herramientas abiertas y robustas ha impedido el

desarrollo de este tipo de aplicaciones de forma generalizada a nivel nacional.

La implementación de servicios Web en telefonía móvil a través de la plataforma J2ME permite a los usuarios de telefonía móvil la interacción con servicios ubicados en la red accediendo desde el teléfono celular, PDA, etc. Dicha implementación se lleva a cabo manejando metodologías de programación soportadas por J2ME que conllevan al desarrollo de aplicaciones empresariales como lo son los Servicios Web, a través del estudio de las generalidades, características de la plataforma y APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones) de la Referencia de implementación de Servicios Web en J2ME.

Se realizó un prototipo utilizando el patrón de desarrollo MVC (Modelo Vista Controlador) en la ingeniería del software, usando múltiples capas que aseguren la integridad de la aplicación final. Este patrón permite dividir por módulos el desarrollo, es decir, separa la lógica de la aplicación del manejo de datos y de la interfaz gráfica de la aplicación. Para esto es necesario

¹[1] ftp://jano.unicauca.edu.co/cursos/Electiva_sat/presentaciones/SAT-sesion02-Servicios.pdf

adaptar el modelo inicialmente soportado sobre J2EE a la plataforma J2ME, de tal forma que el patrón de desarrollo sea manejado por las APIs de J2ME y pueda ser implementado en la aplicación que accederá servicios Web sobre telefonía celular.

2. MARCO TEORICO

La investigación se basa en conceptos que caracterizan a los Servicios Web relacionando aspectos como su funcionalidad, aplicabilidad y tecnologías usadas para su implementación, además del estudio de especificaciones como la JSR 172 que va a permitir la implantación de las tecnologías que soportan los Servicios Web en telefonía celular.

La identificación de fuentes principales junto con la consideración de avances significativos y manejo de actualidad en áreas del conocimiento relacionados con el tema de Servicios Web se ha convertido en un factor clave para el desarrollo de la investigación.

2.1 Servicios Web

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) ha permitido habilitar el entorno distribuido para que la gran mayoría de las aplicaciones basadas en componentes puedan operar entre sí, brindando heterogeneidad al famoso mundo de las aplicaciones distribuidas. Esta arquitectura da una visión de que el software debe ser entregado como un servicio, orientando al mercado del software hacia un entorno más competitivo con soporte para los negocios [1]. Esto a su vez permite de forma dinámica la creación e implantación de nuevos servicios basados en los servicios ya existentes.

Algunas definiciones que delimitan el campo de acción de los Servicios Web:

- “Una aplicación software identificada por una URI, cuyas interfaces y vinculaciones son capaces de ser definidas, descritas y descubiertas como artefactos XML. Un Servicio Web soporta la interacción con otros agentes software mediante el intercambio de mensajes basado en XML a través de protocolos basados en Internet.”²
- “Los servicios Web son aplicaciones modulares que se pueden describir, publicar, localizar e invocar a través de la Web.”³
- “Los Servicios Web son aplicaciones basadas en la Web compuestas por funcionalidades de granularidad gruesa que son accesibles a través de Internet.”⁴

Los Servicios Web tienen como primer objetivo la integración a través de la combinación de diversos componentes dentro de un sistema. El segundo objetivo es la conformidad, es decir la integración de aplicaciones con las mismas reglas para obtener el resultado deseado.

Una de las características más importantes de los servicios Web es que no está ligado a una tecnología específica, se ejecuta en cualquier plataforma dejando ver de lado su interoperabilidad. Entre las características más resaltantes de este tipo de aplicación basada en la Arquitectura SOA se tienen:

- **Basados en XML:** el Lenguaje de Marcado Extensible (XML) edifica la representación estándar de datos para todos los protocolos y tecnologías que implementan Servicios Web.
- **Acoplamiento débil:** el cliente no está atado al Servicio Web de forma directa, es decir, el carácter de flexibilidad que ofrece el entorno de ejecución del Servicio Web implica que cualquier cambio que tenga este último no compromete de manera alguna la capacidad de interacción del cliente con el Servicio Web.
- **Granularidad:** la tecnología de Servicios Web deja entrever la individualidad con la que son manejados los métodos que implementa el servicio. Estos métodos en su forma individual proporcionan capacidades para ser usados en un nivel corporativo.
- **Capacidad de ser implementados de forma síncrona o asíncrona:** de forma síncrona se observa el enlace directo del cliente con la ejecución del servicio. El cliente espera que el servicio complete la operación para luego continuar. En la forma asíncrona el cliente está en la capacidad de ejecutar una operación e invocar un servicio de forma simultánea. La forma asíncrona le da el carácter de acoplamiento débil a los Servicios Web.
- **Soporte para Llamado de Procedimientos Remotos (RPC):** los Servicios Web están en capacidad de permitir a los clientes la invocación de procedimientos, funciones y métodos en lugares remotos a través de XML. Esto se logra a través de la implementación de componentes distribuidos como los EJBs (Enterprise JavaBeans).
- **Soporte para el intercambio de documentos:** XML proporciona una forma de representación de documentación compleja, a través de diferentes protocolos.
- **Auto-contenidos:** particularmente en el lado del cliente no se necesita ningún software adicional, solamente basta con recurrir a soporte para XML y HTTP. En el lado del servidor es necesario únicamente un servidor que soporte el manejo de mensajes SOAP (Protocolo de Acceso Simple a Objetos) y protocolos como HTTP.
- **Independientes de lenguaje e interoperables:** tanto las aplicaciones del cliente y servidor para el uso y la ejecución de Servicios Web pueden ser

²[2] <http://www.w3.org/TR/ws-arch/wsa.pdf>

³[3] <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247257.pdf>

⁴[4] <http://www.cSDL.computer.org/comp/mags/co/2003/10/rx035.pdf>

implementadas en diferentes entornos. Básicamente cualquier lenguaje de programación puede ser usado para implementar Servicios Web.

La interoperabilidad como tal es una de las características más resaltantes en este tipo de aplicaciones permitiendo así la utilización de otras tecnologías que le dan gran robustez y soporte a la ejecución de los Servicios Web en diferentes plataformas. Desde otro punto de vista puede verse como una ventaja ante otras aplicaciones que se ejecutan sobre entornos distribuidos.

Debido a lo joven que es la tecnología de los Servicios Web, subyacen un conjunto de estándares que permiten dar confiabilidad, refiriendo todo lo relacionado con el modo de operación, descripción, localización y envío y recepción de mensajes de los Servicios Web.

Las siguientes son las tecnologías que conforman el núcleo a través del cual se pueden implementar y ejecutar Servicios Web:

- **XML:** el Lenguaje de Marcado Extensible (XML) es la base para muchas de los estándares especificados para los Servicios Web. Se caracteriza por ser un lenguaje genérico que sirve para describir cualquier tipo de contenido de forma estructurada.
- **SOAP:** el Protocolo de Acceso a Objetos Simple (SOAP) es un protocolo ligero que permite el empaquetamiento y posterior transporte de mensajes con formato XML. Se encarga del intercambio de información y documentos en un entorno distribuido sobre diferentes tecnologías estándar de Internet incluyendo SMTP, HTTP y FTP. También establece mecanismos básicos de comunicación entre el cliente y los Servicios Web. Al igual que XML es independiente de la plataforma y la forma en que sea implementado.
- **WSDL:** el Lenguaje de Descripción de Servicios Web (WSDL) es un esquema basado en XML que sirve para describir un servicio. WSDL estandariza la forma en como un Servicio Web representa la entrada y salida de datos a partir de una invocación externa del Servicio Web, especifica las operaciones que ofrece un Servicio Web y la estructura de las mismas. También describe a los servicios como un conjunto de nodos o puertos. Estos nodos o puertos asocian direcciones de red y la colección o unión de los mismos definen el servicio.
- **UDDI:** el estándar para la Integración, Descripción e Integración Universal (UDDI) proporciona mecanismos para la publicación y el descubrimiento de información de los Servicios Web, describiendo también el tipo de operaciones que estos ofrecen. UDDI como estándar industrial nace bajo la necesidad de la creación de la plataforma independiente que permitiera a las organizaciones integrar, descubrir, describir y categorizar los negocios. A través de mensajes SOAP, otras

personas, empresas u organizaciones pueden hacer el descubrimiento de los Servicios Web registrados.

La siguiente figura representa la interacción de las tecnologías nombradas anteriormente:

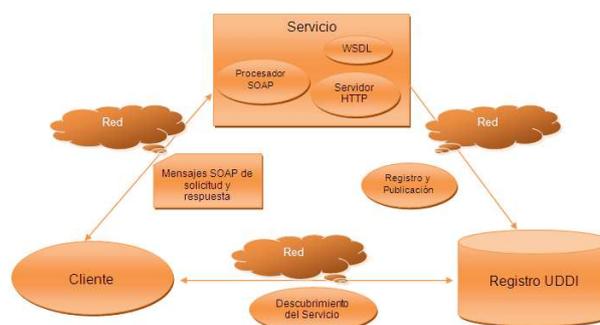


Figura 1. Escenario de Servicios Web.

2.2 Generalidades de J2ME

La plataforma J2ME se orienta al desarrollo de aplicaciones para pequeños dispositivos con limitaciones gráficas, de procesamiento y memoria (teléfonos móviles, PDAs, Beepers, etc.). J2ME consta de un conjunto de especificaciones para definir una colección de plataformas, apropiadas para un subconjunto del amplio rango de dispositivos para usuarios existentes en el mercado.⁵

J2ME está conformado por los siguientes componentes:

- Múltiples máquinas virtuales específicas para cualquier tipo de dispositivo pequeño.
- Configuraciones, clases básicas orientadas para implementaciones en dispositivos con características específicas. Las dos configuraciones manejadas en J2ME son: Configuración de Dispositivos Limitados con Conexión, CLDC usada en dispositivos con restricciones de procesamiento y memoria, y CDC, Configuración de Dispositivos Conectados para dispositivos con más recursos.
- Los Perfiles, librerías Java para familias de dispositivos específicas, con clases para la implementación de funcionalidades de más alto nivel. [2]

Debido a las limitaciones de recursos que son manejadas en la telefonía celular, la maquina virtual con respecto a las demás plataformas Java se denomina KVM (Máquina Virtual Kilo), ya que solo requiere de unos cuantos Kilobytes de memoria para poder funcionar de manera

⁵ [5] <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/libros/J2ME.pdf>

correcta, incluyendo además un recolector de basura pequeño.

La arquitectura J2ME está proyectada para ser modular y escalable, además que puede soportar los tipos de desarrollo demandados por el consumidor e incorporados en los mercados. El entorno de J2ME proporciona un conjunto de Maquinas Virtuales Java, optimizadas para diferentes tipos de procesamiento.

Al igual que los fabricantes desarrollan nuevas características en sus dispositivos, los proveedores de servicio desarrollan nuevas aplicaciones, estas configuraciones mínimas pueden ser expandidas con librerías adicionales que administran las necesidades de un segmento del mercado en particular. Existen cuatro conceptos esenciales, que conforman el corazón de la arquitectura de J2ME:

- a) Máquina Virtual.
- b) Configuración.
- c) Perfil.
- d) Paquetes Opcionales.

La configuración utilizada en la implementación de Servicios Web en telefonía celular es CLDC en conjunto con el perfil MIDP (Perfil de Información para el Dispositivo Móvil).

2.2.3 Servicios Web en J2ME

J2ME al igual que la Edición Empresarial de Java 2 (J2EE) tiene capacidades para el soporte de Servicios Web y análisis de datos XML a través de la adaptación de APIs implementadas en J2EE, pero no con todas las funcionalidades debido a las características restrictivas que impone J2ME.

La especificación que maneja el soporte de Servicios Web es la JSR-172 (Solicitud de Especificaciones Java 172). Esta especificación lanzada el 3 de marzo de 2004 permite a través de dos APIs o paquetes opcionales que permiten el manejo del flujo de datos XML y la comunicación con el Servicio Web [3]. El objetivo de esta descripción de Servicios Web es la interoperabilidad para un marco general que pretende estandarizar el desarrollo de entornos empresariales en J2ME.

JSR-172 también establece como un dispositivo móvil que soporte J2ME puede ser cliente de Servicios Web. Aún en la actualidad, no se definen a los dispositivos móviles como proveedores de Servicios Web. Básicamente se ha definido el estándar de Servicios Web en J2ME con el fin de proporcionar una infraestructura que:

- adicione habilidades básicas para el procesamiento de documentos en formato XML

- “permita el rehúso de conceptos de servicio cuando se están diseñando clientes J2ME en aplicaciones empresariales”⁶
- permita la interoperabilidad de los clientes J2ME con Servicios Web
- proporcione un modelo de programación para la comunicación de clientes J2ME con Servicios Web.

Dos paquetes opcionales definen la Especificación de Servicios Web establecida a través de JSR 172 [4]. Estos paquetes son:

- API Java para el Procesamiento de XML (JAXP) v1.2 (JSR 063): Soporta el análisis de documentos XML en la plataforma J2ME.
- API Java para Llamado de Procedimientos Remotos basado en XML (JAX-RPC) v1.1 (JSR 101): Permite a los dispositivos móviles el acceso a Servicios Web ubicados de forma remota.

La arquitectura típica para el consumo de Servicios Web a través de la plataforma J2ME muestra la interacción entre las tecnologías que hacen posible el acceso que pueden tener los teléfonos celulares sobre los servidores que soportan la ejecución de los Servicios Web (Ver Figura 2).

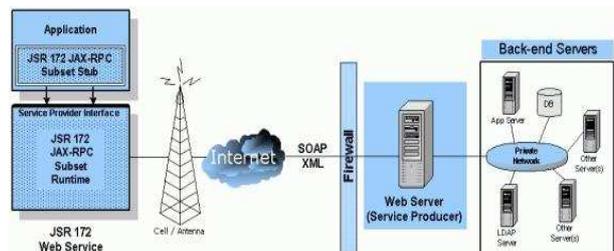


Figura 2. Servicios Web en J2ME⁷

Existen paquetes que no pertenecen a la especificación de Servicios Web en J2ME (JSR 172), pero cumplen con los requerimientos mínimos para la manipulación de aplicaciones que permitan al acceso a los Servicios Web y esta soportado por el perfil MIDP. Entre estos paquetes se pueden encontrar :

- **kXML**. Esta API tiene soporte para análisis de documentos XML. [5]
- **kSOAP**. Este paquete lanzado en Noviembre del año 2002 permite el manejo de servicios web a través mensajes SOAP. [6]

3. REALIZACION DE UN PROTOTIPO

El prototipo realizado consta de dos Servicios Web, el primero relacionado con precios y proveedores de

⁶ [6] <http://www.cs.wichita.edu/~chang/lecture/cs898t/lecture/j2me-webservice-spec.ppt>

⁷ [7] <http://developers.sun.com/mobility/reference/techart/index.jsp>

algunas artesanías de Colombia, el segundo muestra la hora y lugar en donde se van a presentar las películas en la cartelera actual para las algunas salas de cine de Colombia.

3.1 Patrón de diseño MVC.

El prototipo desarrollado hace uso del patrón de arquitectura de software MVC (Modelo Vista Controlador), en el cual la interacción con la interfaz de usuario se divide en tres roles distintos. En una aplicación MVC la vista y los componentes del controlador trabajan en conjunto como la IU (Interfaz de Usuario), el cual se ocupa de cómo presentar la información al usuario a través de interacciones y pantallazos [7], además permite resolver el problema de la actualización de vistas de una aplicación [8].

En el momento en que el usuario altera los datos en la pantalla e inicia una acción, esta acción va al controlador. El controlador es quien define que tipo de petición ha sido solicitada a través de la acción y realiza un llamado a las interfaces apropiadas del modelo. Este modelo puede consistir de muchos componentes, clases o paquetes, esto depende de la tecnología sobre la que esta soportada la lógica del negocio de la aplicación. (Ver figura 3)



Figura 3. Componentes del MVC

3.2 Herramientas empleadas

Para llevar a cabo la implementación y prueba del prototipo fue necesario el uso de las herramientas mostradas en la Tabla 1, detallando las licencias y empresas u organizaciones que las distribuyen.

A continuación se detalla cada una de las funcionalidades que tienen estas herramientas en el desarrollo de la aplicación final.

- **Maquina Virtual Java jdk1.6.0_06:** esta plataforma permite la ejecución de toda aplicación soportada sobre la tecnología Java, siendo ésta la base estructural de J2ME que es el eje central sobre el que se llevara a cabo la implementación.
- **Sun Java Wireless Toolkit 2.5.2:** herramienta que proporciona todos los medios posibles para la

creación y ejecución de aplicaciones móviles a través de un emulador incorporado. [9]

- **Apache Tomcat 6.0:** Servidor de aplicaciones sobre el que se montara el Servicio Web desde el que accederá la aplicación cliente en desarrollo.
- **Axis:** framework de desarrollo que permiten la creación de Servicios Web.
- **Nokia Prototype SDK 4.0 for Java™ ME:** emulador de aplicaciones móviles que soporta paquetes para el desarrollo de Servicios Web en J2ME. [10]
- **Sony Ericsson SDK 2.5.0.2 for the Java™ ME Platform:** emulador de Sony Ericsson para la ejecución de aplicaciones desarrolladas bajo la plataforma J2ME. [11]
- **JCreator Pro 4.5:** editor de archivos fuentes Java.

Herramienta/ Software	Proveedor	Licencia
Maquina Virtual Java jdk1.6.0_06	Sun Microsystems	GPL v2
Sun Java Wireless Toolkit 2.5.2	Sun Microsystems	GPL v2
Apache Tomcat 6.0	Apache Software Foundation	Apache Software License
Axis	Apache Software Foundation	Apache Software License
Nokia Prototype SDK 4.0 for Java™ ME	Nokia	Free
Sony Ericsson SDK 2.5.0.2 for the Java™ ME Platform	Sony Ericsson	GPL v2.0
JCreator Pro 4.5	Xinox Software	EULA

Tabla 1. Herramientas empleadas en el prototipo

3.3 Fases del prototipo

La implementación se realiza a través de cinco fases resumidas a continuación:

- **Fase 1:** en esta fase se realiza la búsqueda de herramientas necesarias para la implementación, estudiando características y viabilidad con el fin de agilizar la ejecución del proyecto.
- **Fase 2:** estudio de las APIs y patrones de diseño sugeridos para la implementación de la aplicación final.
- **Fase 3:** se lleva a cabo la instalación del Servidor de aplicaciones Apache Tomcat 6.0 y la configuración del framework Axis sobre éste. Se realizan los dos Servicios Web propuestos en la implementación a través de Axis, y posteriormente son desplegados en el servidor instalado.
- **Fase 4:** se ejecuta el desarrollo final de la aplicación a través del uso de las herramientas y paquetes

seleccionados en la primera y segunda fase respectivamente. Se utilizó además el patrón de diseño de Software MVC.

- **Fase 5:** se realizó las pruebas de los servicios web empleando tres emuladores.

La figura 4 muestra la ejecución del prototipo en el emulador de la herramienta Sony Ericsson SDK 2.5.0.2 para la Plataforma JAVA™ ME, ingresando al servicio de artesanías.



Figura 4. Ejecución del prototipo

3. CONCLUSIONES

- La visión de la web actual tiende a la integración de tecnologías y aplicaciones con el fin de universalizar el acceso a cada una de los servicios ofrecidos en la red.
- En el mercado de la Telefonía Móvil, específicamente el de la Telefonía celular en su afán de conseguir brindar más servicios a los usuarios ha permitido la creación y adaptación de tecnologías que cumplan con este objetivo. J2ME es una buena opción para la ejecución de aplicaciones del lado del cliente que ofrezcan accesos a Servicios Web ubicados en la red.
- La Especificación de Servicios Web soportada sobre la plataforma J2ME es quien contextualiza los medios necesarios para llevar a cabo la implementación de aplicaciones que tengan acceso de forma rápida y sincronizada a los Servicios Web que están soportados sobre una arquitectura distribuida. Esta especificación llamada JSR 172 rige todos los protocolos que permiten la realización de tales aplicaciones.
- La interoperabilidad que presenta Java ha permitido que empresas dedicadas al desarrollo de tecnología adecuen sus propias APIs para el desarrollo y ejecución de software que cumpla con los requisitos exigidos por la JSR 172, como es el caso de la Organización Enhydra con los paquetes kXML y kSOAP.
- Es de resaltar la gran importancia que cumple la implantación de patrones de desarrollo con el fin de darle integridad a las aplicaciones desarrolladas sobre J2ME.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] I. García, M. Polo, F. Ruiz, M. Piattini, Servicios Web. Universidad de Castilla, La Mancha, España, En. 2005. [Online]. Available: www.info-ab.uclm.es/descargas/thechnicalreports/DIAB-05-01-1/ServiciosWeb.pdf.
- [2] Rojas Gálvez Sergio, Lucas Ortega Díaz. Java a tope: J2ME (Java 2 Micro Edition), 200 páginas, Universidad de Málaga, Málaga, España 2003. [Online]: <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/libros/J2ME.pdf>.
- [3] C. E. Ortiz, "Introduction to J2ME Web Services," *Sun Developer Network*, Sun Microsystems, Apr. 2004. Available: <http://developers.sun.com/mobility/reference/techart/index.jsp>
- [4] Ellis J., Young M. J2ME Web Services 1.0, 88 páginas, Sun Microsystems, Santa Clara California, Estados Unidos 2003. [Online]: http://www.sun.com/software/communitysource/j2me/wsa/download.xml/j2me_web_services-1_0-fr-spec.pdf.
- [5] kXML. kXML API, 1 página, 2003. [Online]: <http://kxml.sourceforge.net/kxml2/javadoc/>.
- [6] kSOAP. kSOAP API, 1 página, 2004. [Online]: <http://ksoap2.sourceforge.net/doc/api/>.
- [7] M. Juntao Yuan, *Enterprise J2ME Developing Mobile Java Applications*. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2004, ch. 17.
- [8] Kontio M. The MVC design pattern in MIDP development. 1 página, IBM developerWorks. 2004. [Online]: <http://www-128.ibm.com/developerworks/wireless/library/wi-arch6/>.
- [9] Sun Developer Network. Sun Java Wireless Toolkit for CLDC Download, Sun Microsystems 2007. [Online]: <http://java.sun.com/products/sjwtoolkit/download.html>.
- [10] Forum Nokia. Installation Guide for Nokia Prototype SDK 4.0 for Java™ ME, Nokia, 2006. [Online]: <http://sw.nokia.com/id/c2295ccf-c349-46b7-bb8c-d51b3d3c2eb5>.
- [11] Sony Ericsson. Sony Ericsson SDK 2.5.0 for the Java ME Platform Readme, Sony Ericsson, 2007. [Online]: <https://developer.sonyericsson.com/getDocument.do?docId=96958>.