

DISEÑO Y MONTAJE DE UNA PÁGINA WAP QUE IMPLEMENTE EL ACCESO A LA INFORMACIÓN ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

Director Ing. Dinael Guevara Ibarra

Coinvestigadores

Byron Medina Delgado

Luis Leonardo Camargo Ariza

gidt@motilon.ufps.edu.co

Dirección WAP

<http://wap.ufps.edu.co/wap/menu.wml>

Grupo de Investigación y Desarrollo
en Telecomunicaciones GIDT

1. RESUMEN

WAP es la sigla del protocolo para aplicaciones inalámbricas (Wireless Application Protocol) y es el medio de transporte de las comunicaciones entre los dispositivos sin cable y servidores.

La Universidad Francisco de Paula Santander contará a partir del segundo semestre de 2003 con un portal WAP que permitirá a los estudiantes e interesados, consultar la información de la institución utilizando los beneficios de un equipo de comunicaciones móviles (celular).

En este artículo se describen brevemente las bases teóricas que fueron objeto de estudio para la realización del proyecto de la página WAP de la institución como lo es el estándar WAP, las capas del protocolo WAP, los componentes y el modelo de operación de un sistema WAP, y el lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones WAP; además, se exponen los parámetros que se tuvieron en cuenta para la selección de la información que se desea mostrar en el portal y las herramientas utilizadas en la elaboración y montaje de la página de Internet Móvil de la Universidad Francisco de Paula Santander.

2. INTRODUCCIÓN

La evolución de la Internet converge con el crecimiento de las comunicaciones móviles a un sistema que se ha denominado Internet Móvil. La idea de acceder a la red desde cualquier lugar y en cualquier momento, es hoy día una realidad.

El desarrollo de esta tecnología móvil ha permitido crear dispositivos electrónicos de bolsillo que conectan al usuario con la Internet; dichos dispositivos son cada vez más pequeños, más potentes y, a medida que aumenta la demanda, más baratos y asequibles.

Estos dispositivos tienen la característica principal de movilidad que los hace interesantes y que los ha popularizado recientemente, entendiéndose por movilidad la capacidad de acceder a la información y los servicios en cualquier momento y desde cualquier lugar. Estas dos variables, tiempo y localización, fueron sin duda fundamentales para la implantación del servicio de Internet Móvil de la universidad.

El desarrollo de este proyecto comenzó por la disponibilidad y accesibilidad del estándar WAP, y su objetivo principal es la elaboración del portal en Internet Móvil de la Universidad Francisco de Paula Santander.

El portal WAP de la universidad ofrece información general como la visión, la misión y el símbolo de la institución entre otros, información académica como los planes de estudios que se ofrecen en la actualidad, información acerca de los medios de comunicación con los que cuenta la universidad e información detallada para cada estudiante como el horario de clases y materias matriculadas, logrando que cada usuario tenga su propia aplicación.

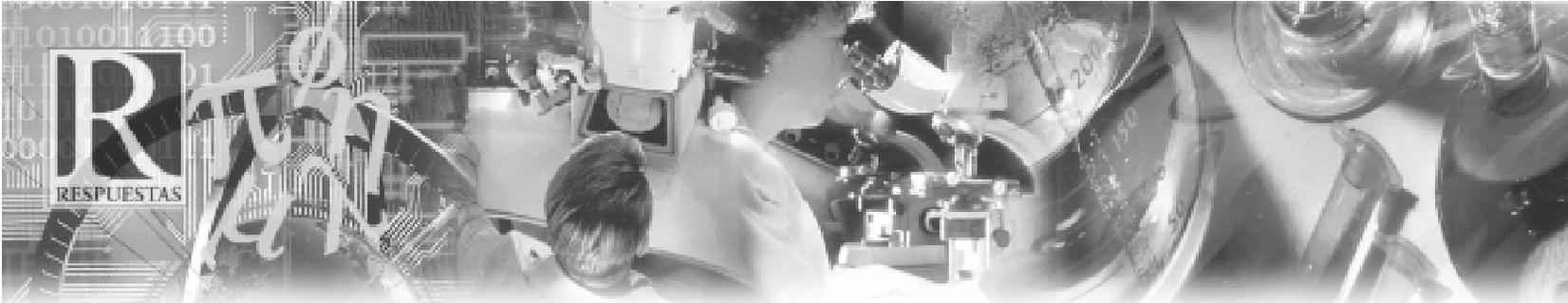
3. PALABRAS CLAVES

WML, WMLScript, DTD, Gateway

4. BASES TEÓRICAS

4.1 El estándar WAP

WAP Forum (organización mundial de empresas relacionadas con las comunicaciones) fue la que creó el estándar WAP y es la encargada de controlar su evolución para asegurar el máximo grado de



interoperabilidad entre los dispositivos de los diversos fabricantes; por lo tanto, su principal función es la de adaptarse a las limitaciones propias de este tipo de informática sin cable, como la capacidad de memoria y potencia de proceso, la duración y potencia de la batería, el tamaño de la pantalla, el ancho de banda, la velocidad de conexión y la capacidad de interacción entre el usuario y la entrada de datos.

4.2 Protocolo WAP

Las especificaciones WAP definen un conjunto de protocolos que afectan el funcionamiento de las aplicaciones (WAE), las sesiones de conexión (WSP), las transacciones (WTP), la seguridad (WTLS) y los niveles de transporte (WDP) permitiendo a los operadores, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones hacer frente a los requerimientos de flexibilidad y diferenciación que exige cada vez el mundo de las telecomunicaciones sin cable. Para entender el modelo estructural de las capas WAP obsérvese la Figura 1.

Entorno de Aplicaciones Inalámbricas (WAE)
Protocolo de Sesión Inalámbrica (WSP)
Protocolo de Transacción Inalámbrica (WTP)
Seguridad de capa para transf. Inalámb. (WTLS)
Datagramas (WDP)
Dispositivos de hardware de red e inalámbrica.

Figura 1. Modelo estructural de las capas WAP

4.2.1 Entorno de Aplicaciones Móviles (WAE) Su objetivo principal es facilitar el desarrollo de aplicaciones diseñadas en código de programación inalámbrico.

4.2.2 Protocolo de Sesiones Móviles (WSP) Es un administrador del estado de la sesión, que permite el envío de múltiples peticiones al servidor de forma simultánea sin esperar la respuesta de alguna de ellas, eliminando la necesidad de varias peticiones y respuestas sucesivas.

4.2.3 Protocolo de Transacciones Móviles (WTP) Tiene como función la segmentación y la reconstrucción de paquetes; adicionalmente, es el responsable de la confirmación de los paquetes y de la retransmisión de paquetes perdidos, no confirmados o corruptos.

4.2.4 Seguridad en la Capa de Transporte Móvil (WTLS) Proporciona seguridad y protección contra los ataques de negación de servicio y garantiza la seguridad mediante la encriptación de todos los datos de sesión.

4.2.5 Protocolo de Datagramas (WDP) Esta capa hace que las aplicaciones sean independientes del medio de transmisión proporcionando un formato de datos consistente; es decir, el medio de conexión entre el cliente y el servidor no influye en la transmisión de los datos.

4.3 Componentes de un sistema WAP

A continuación se enuncian los componentes que conforman un sistema WAP:

- Cliente: Usuario del teléfono móvil adaptado a WAP.
- WAP Gateway: Elemento encargado de adecuar los contenidos de Internet al entorno móvil.
- Web Server: Elemento que aloja el contenido de la página WAP.

4.4 Modelo de operación WAP

La ruta de petición y devolución de datos en la plataforma WAP se realiza de la siguiente manera (véase la Figura 2):

- Petición de una URL a través del celular.
- El dispositivo móvil envía una URL a un WAP Gateway mediante el protocolo WAP.

- El WAP Gateway convierte la URL en formato HTTP que es enviada al servidor Web.
- La petición HTTP es procesada por el servidor Web. Puede tratarse de una petición estática o dinámica.
- El servidor Web devuelve una página WML con la cabecera HTTP.
- El Gateway WAP recibe la página, y tras su verificación la convierte en formato binario que será enviado al móvil.
- El móvil recibe la respuesta en formato WAP.

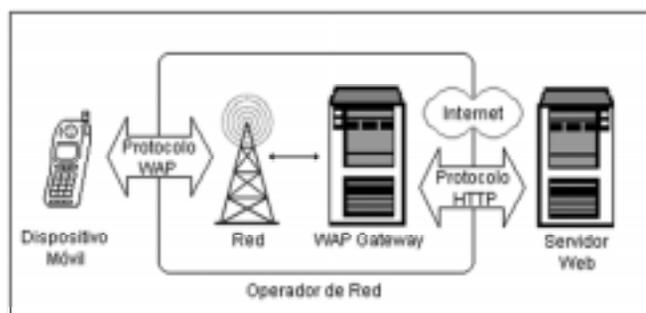


Figura 2. Ruta de petición y devolución de datos en la plataforma WAP

4.5 Lenguaje de Programación de WAP

WAP utiliza la especificación denominada WML (Wireless Markup Language), lenguaje de programación basado en etiquetas que se usa para describir la estructura de los documentos que se distribuirán a través de los dispositivos inalámbricos.

WML se diseñó para ser ejecutado en diferentes dispositivos, por lo que asume muy pocas características de los terminales móviles de los diferentes fabricantes donde se ejecutará la aplicación.

WML utiliza elementos y atributos para indicarle al explorador cómo debe tratar el contenido; además, se requiere que el documento esté bien formado sintácticamente y validado gramáticamente por un DTD (Definición del Tipo de Documento).

Para crear aplicaciones interactivas se utiliza el complemento de WML, llamado WMLScript, que es

un lenguaje de procedimientos orientado a objetos para la creación de scripts que permite realizar validación de datos y otros procesos del cliente.

5. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA PÁGINA WAP DE LA UFPS

En el proceso de recopilación de la información de la Universidad Francisco de Paula Santander, se tomó como punto de referencia la página Web de la institución, porque es de fácil acceso y en ella se concentra y clasifica la información de la universidad, por lo que fue necesario visitar, comprender, analizar y cuestionar en su totalidad el sitio Web.

La elaboración de aplicaciones WAP exige pensar en la Web de una forma distinta; por tal motivo, el portal WAP de la universidad no puede ser una réplica de su página Web, ya que el usuario no dispone de una pantalla de 14 pulgadas como mínimo y de un módem de 56 Kbps. Hay que partir de dispositivos con capacidades limitadas: una velocidad de transferencia máxima de 9600 baudios y una memoria inferior a 1400 bytes.

La información que se ofrece en la página WAP de la universidad es breve, concisa y con un alto grado de utilidad; estas características, fueron patrones importantes en el proceso de selección y depuración del contenido de la Web, asegurando un sitio sencillo y agradable al usuario, porque una aplicación que ofrezca una gran cantidad de contenido puede llegar a cansar a los clientes que han de desplazarse constantemente por menús y pantallas para encontrar la información de interés.

Teniendo en cuenta los patrones mencionados, la información institucional se recolectó y seleccionó dependiendo del tipo de usuario al que se dirige la aplicación WAP. Por lo tanto, el contenido se divide en información general, información para las personas que desean acceder a los servicios de extensión y la información para uso exclusivo de los alumnos.



6. SOFTWARE UTILIZADO EN EL DISEÑO DE LA PÁGINA WAP

Para el desarrollo de aplicaciones de Internet móvil se requiere de un Servidor Web (local o en la Internet), un WAP Gateway (alojado en el PC o en el operador de red), un dispositivo móvil con dirección IP o un emulador instalado en el PC y un editor, un compilador y un depurador de código WML; estas herramientas se deben configurar para que puedan trabajar interconectadas. Otra solución, es usar los kits de desarrollo de aplicaciones WAP que integran todas las herramientas de trabajo en una sola interfaz de programación, lo que evita que el desarrollador realice cambios en el servidor cada vez que se requiere modificar el contenido de la aplicación, permitiendo verificar el resultado de los cambios de forma inmediata en el emulador del teléfono, sin necesidad de una conexión a Internet.

Las herramientas utilizadas en el desarrollo del portal WAP de la universidad fueron los kits de desarrollo de las empresas Nokia, Ericsson y Openwave, ya que ofrecieron solución a las necesidades de edición (distinción de colores en las etiquetas, atributos y comentarios, y facilidad al insertar etiquetas desde la barra de tareas entre otras), herramientas de depuración y compilación (validar los documentos WML con los DTD's y su compilación a código WBXML (código binario XML inalámbrico) especificando su tamaño en bytes que será descargado en el terminal) y utensilios de simulación (características reales de los microexploradores de terminales móviles de las citadas empresas). Véase Figura 3.



Figura 3. Terminales móviles de algunas empresas de teléfonos.

7. IMPLEMENTACIÓN DE LA PÁGINA WAP

Para la implementación de la página WAP de la universidad se instaló el servidor Apache CGI bajo Linux Red Hat 9 y se configuró para entregar tipos de contenidos WML; ésto se logra adicionándole al archivo de configuración del servidor sus propios tipos MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) para reconocer el contenido WAP.

El servidor se encuentra en las instalaciones de la UFPS y es administrado por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones "GIDT". La dirección del portal WAP de la universidad es: wap.ufps.edu.co/wap/menu.wml.

Las aplicaciones dinámicas y la conexión remota con la base de datos del centro de cómputo de la universidad se realizó con programas en código java y utilizando el driver de Oracle.

Para realizar una petición a la base de datos de la universidad, se debe establecer una consulta SQL al servidor base de datos (Solaris 8i Oracle), lo que se logra a través del driver `jdbc classes111.zip`, sin tener un manejador de base de datos en el servidor local. Para ilustrar el proceso anterior se presenta la Figura 4.

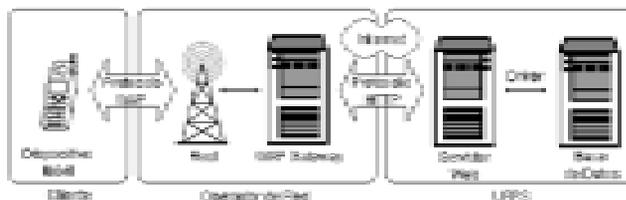
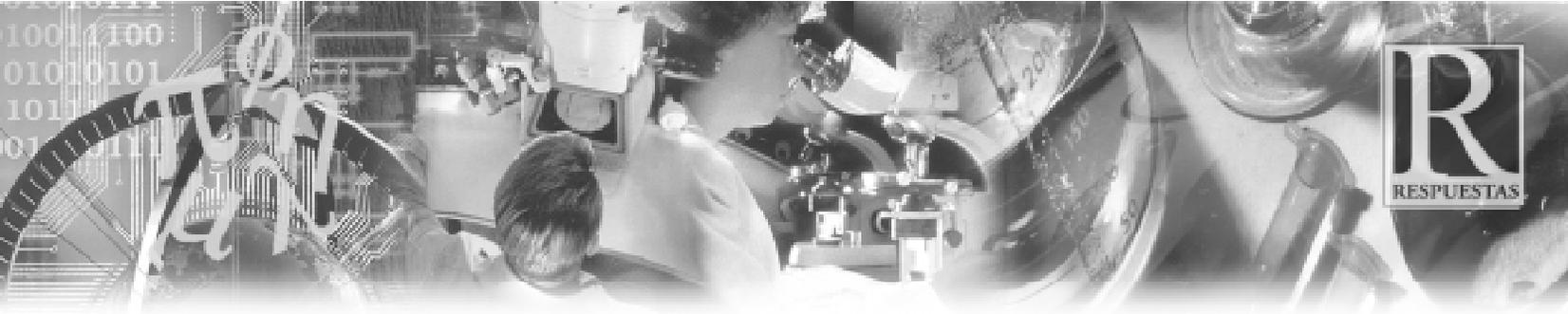


Figura 4. Ruta de petición y devolución de datos en la aplicación WAP de la UFPS

8. RESULTADOS

El listado de la información de la Universidad Francisco de Paula Santander a mostrar en el Portal WAP de la institución.



La estructura de presentación de la información de la Página WAP, que determina la corriente de navegación dentro de la aplicación.

Se determinó el uso de los kits de desarrollo WAP de las empresas Nokia, Ericsson y Openwave; como herramientas óptimas para la creación, simulación y depuración del código WML y WMLScript.

El código fuente de la Página WAP de la UFPS en el lenguaje WML, el cuál es interpretado por el dispositivo móvil del usuario para ser visualizado en la pantalla del dispositivo.

El código de programación en WMLScript de la Página WAP de la UFPS, que permite la validación de los datos introducidos por el alumno en el terminal del mismo.

La instalación y configuración del Servidor Web para recibir y entregar los contenidos WAP desarrollados en la aplicación.

Los programas en lenguaje Java instalados en el Servidor Web, que permiten la interacción de este servidor con el sistema base de datos de la UFPS.

La conexión al sistema base de datos de la universidad por parte de la comunidad en general para conocer las asignaturas de los diferentes programas académicos ofrecidos por la institución, haciendo uso de un terminal móvil.

La conexión al sistema base de datos de la universidad por parte del alumno para consultar información de carácter personal como el horario de clases y las asignaturas matriculadas; a través, del teléfono celular.

El manual del usuario de la Página WAP de la Universidad Francisco de Paula Santander.

La página WAP de la Universidad Francisco de Paula Santander en funcionamiento.

El documento final donde se presenta el desarrollo del proyecto “Diseño y montaje de la página WAP que implementa el acceso a la información académica de la Universidad Francisco de Paula Santander”.

9. CONCLUSIONES

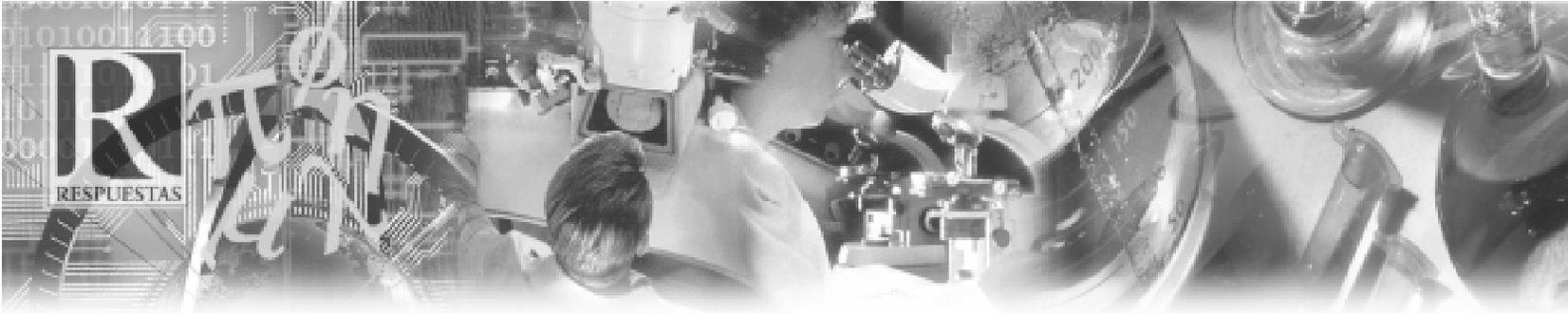
El protocolo WAP permite a la comunidad y al alumno de la Universidad Francisco de Paula Santander realizar consultas de información personal e institucional en la base de datos de la universidad, utilizando un teléfono móvil celular con el servicio de Internet activo. Este servicio es suministrado por un operador de telefonía móvil celular (COMCEL, BELLSOUTH Y AVANTEL).

El alumno o usuario que desee acceder a la información de la universidad debe poseer un teléfono móvil celular con micronavegador, y estar suscrito al servicio WAP ofrecido por alguna de las empresas mencionadas anteriormente, o en su defecto tener una conexión física a un proveedor de Internet y utilizar un emulador sobre un PC.

En la selección de la información que se deseaba suministrar en el portal WAP de la universidad se tuvo en cuenta que el contenido debía ser breve y objetivo para alcanzar una aplicación útil y atractiva a los usuarios.

WML es básicamente un lenguaje que permite crear entornos de entrada y visualización de datos.

WML no tiene soporte para determinar el ancho del párrafo utilizando una etiqueta, por lo que fue necesario utilizar saltos de línea para garantizar que los renglones de texto no superaran los 15 caracteres, haciendo que el texto sea interpretado de forma útil y coherente por los diferentes dispositivos, debido a que los teléfonos tradicionales poseen una pantalla que puede visualizar como máximo 15 caracteres por línea.



En la creación del código WML se tuvo en cuenta que los atributos básicos de las etiquetas no debían ser obviados, ya que los microexploradores asignan diferentes valores por defecto a algunos atributos, ocasionando que un mismo código se interprete de manera distinta dependiendo del microexplorador del terminal.

En la elaboración del código WML no se incluyeron etiquetas y atributos que no formaran parte de la especificaciones oficiales de WML establecidas por el WAP Forum por no ser interpretadas por todos los microexploradores.

Para la correcta interpretación de los caracteres especiales como símbolos, números y tildes por parte de los microexploradores, se reemplazaron según la norma ISO-10646, que es como se conocen los caracteres UNICODE dentro del mundo informático.

Es importante que un portal WAP disponga de ayudas que orienten al usuario en la navegación y faciliten la interpretación del contenido que se expone en el portal.

No se hizo uso en la aplicación de imágenes de gran tamaño, de gráficas a color ni de animaciones, por que no se visualizaban correctamente en los teléfonos celulares tradicionales.

El tiempo de espera del usuario al hacer una petición es menor al navegar entre cartas de una misma baraja que al navegar entre cartas de diferentes barajas.

Las barajas del código WML deben contener cartas que estén relacionadas en la corriente de navegación dentro del portal, para que el usuario navegue por estas cartas haciendo uso de la memoria del terminal, evitando depender de una constante conexión a Internet.

No se utilizaron traductores de código HTML a código WML para el desarrollo de la aplicación WAP, porque el resultado de esta conversión generaba un código WML que no cumplía con las características de presentación deseadas .

El contenido de la página WAP de la U.F.P.S. no podía ser una réplica del contenido de la página Web de la misma, debido a las limitaciones propias de los dispositivos móviles como la velocidad de transferencia de los datos, la escasa cantidad de memoria RAM con que cuenta el terminal para almacenar el código WML que se descarga al realizar una petición WAP, el tamaño de la pantalla donde se visualiza la aplicación y la interfaz (teclado) restringida para el ingreso de los datos por parte del usuario entre otras.

El uso de los kits de desarrollo facilitó la elaboración de la página WAP, ya que este tipo de software incorpora todas las herramientas requeridas para la construcción de aplicaciones de Internet Móvil en un mismo ambiente.

El kit de desarrollo Mobile Internet Toolkit 3.1 de Nokia ofreció la interfaz más agradable para la edición, compilación y depuración del código WML.

La simulación del código WML se debe realizar utilizando los emuladores de las diferentes empresas proveedoras de teléfonos móviles, en especial Nokia, Ericsson y teléfonos con microexploradores de Openwave; para evaluar la presentación del código fuente en los dispositivos celulares con diferentes característica técnicas.

Para calcular el tamaño de bytes de las barajas se tuvo en cuenta el tamaño en bytes del código compilado de la baraja y los datos referentes a la navegación; bytes que se almacenan en la caché del dispositivo móvil.

El tamaño en bytes de las barajas del portal de Internet Móvil de la universidad no superó los estándares mínimos de memoria de los terminales WAP (1.4 Kbytes) dado por el WAP Forum, con el objetivo que la aplicación se descargue satisfactoriamente en todos los dispositivos del mercado, sin provocar el desbordamiento de la memoria.



Para el ingreso de datos por parte del usuario en el portal WAP de la universidad se usó el método de selección de información en los casos que fue posible, evitando que el cliente ingrese los datos haciendo uso del teclado limitado con que cuentan los dispositivos móviles.

El uso de programas en el lenguaje WMLScript permite crear aplicaciones de Internet Móvil que involucren manipulación de datos y cálculos básicos sin la necesidad de invocar constantemente al servidor.

Los programas realizados en WMLScript permitieron validar los datos del cliente en el dispositivo móvil, descongestionando los procesos en el servidor al evitar la ejecución de una aplicación cuyos campos de las variables de entrada son incorrectos.

El uso del lenguaje Java, permitió crear una aplicación de código portable, que puede ser ejecutada bajo cualquier sistema operativo seleccionado para la implementación del servidor.

Para realizar una consulta a un sistema base de datos es necesario instalar la aplicación en el servidor base de datos, o realizar una conexión remota entre el servidor de la aplicación y el servidor base de datos.

Para obtener una aplicación constantemente actualizada, se tiene que realizar la consulta de la información directamente a la base de datos del Centro de Cómputo de la Universidad Francisco de Paula Santander.

El uso de la clase `classes111.zip` de Java fue indispensable para realizar la conexión remota al sistema base de datos Oracle 8i del Centro de Cómputo de la universidad; y realizar las consultas SQL sin requerir de un motor de base de datos instalado en el servidor.

Se realizaron pruebas accediendo a todas las secciones del Portal WAP de la Universidad Francisco de Paula Santander utilizando un teléfono móvil celular con servicio de Internet y a través de diferentes emuladores desde el computador; verificándose el correcto funcionamiento de la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

ABBEY, Michael. Oracle 9i Guía de Aprendizaje. México: Mc Graw-Hill, 2002.

BOWEN, Rich y COAR, Ken. Servidor Apache Al Descubierto. España: Prentice Hall, 2000.

CEBALLOS, Javier. Java 2 Curso de Programación. México: Alfaomega, 2000.

FERNÁNDEZ, José Ignacio. Departamento de Ingeniería Telemática, Escuela Politécnica Superior. Universidad Carlos III de Madrid [En línea]. Madrid, España:
<http://www.monografias.com/trabajos3/redx25/redx25.shtml>

FOO, Soo Mee; LEE, Wei Meng; WATSON, Karli y WUGOFSKI, Ted. Beginning WAP, WML and WMLScript. Canada: Published by Wrox Press Ltd, 2000.

FORTA, Ben. Desarrollo WAP con WML y WMLScript. España: Ediciones Anaya Multimedia, 2001.

MAXWELL, Steve. Red Hat Linux. México: Mc Graw-Hill, 2001.

McLAUGHLIN, Brett. JAVA y XML. España: Ediciones Anaya Multimedia, 2001.

RODRÍGUEZ, Cristóbal Jara [En línea]. Concepción, Chile: Comunicaciones de datos, Universidad de Concepción. Disponible en Internet:
http://www.die.udec.cl/~comdatos/trabajos/Fundamento_Codigo_de_Trellis.PDF

SHAN, Steve. Manual de Administración de Linux. México: Mc Graw-Hill, 2001.

WILLIAMSON, Heather. XML Manual de Referencia. España: Mc Graw-Hill, 2001.