



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y  
COMPUTACIÓN**

**“Servicios informativos y publicitarios de centros comerciales usando  
tecnología Bluetooth para dispositivos móviles”**

## **TESIS DE GRADO**

**Previa a la Obtención del Título de:**

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

**Presentado por:**

**ASINC VARAS RAUL ALBERTO  
SERIS GUERRA RICARDO SALOMON  
VASQUEZ LORENTI CESAR ALBERTO**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2009**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por ser nuestra fortaleza y darnos todo lo que tenemos y no dejarnos caer nunca.

A nuestros padres por ser los mejores y estar con nosotros incondicionalmente, gracias, porque sin ellos y sus enseñanzas no estaríamos aquí ni seríamos quienes somos ahora, a ellos les dedicamos esta tesis.

A los ingenieros Francisco Novillo y Marco Salamea por asesorarnos a lo largo de nuestro tópico y acompañarnos en nuestro camino profesional que hoy culmina en el presente proyecto, por compartir sus conocimientos con nosotros e inspirar en nosotros mucha admiración.

A nuestros familiares y amigos Gracias a todos!!

Gracias por ayudarnos a lograrlo

## DEDICATORIA

A nuestros mejores amigos,  
nuestros padres.

1

2

3

4

5

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).

ASINC VARAS RAUL ALBERTO

SERIS GUERRA RICARDO SALOMON

VASQUEZ LORENTE CESAR ALBERTO

## RESUMEN

El presente proyecto permite utilizar la tecnología Bluetooth para proporcionar un medio inalámbrico que permite transmitir información hacia los dispositivos móviles. Esta información es enviada en formatos multimedia como imágenes, audio o video que contienen promociones, anuncios u ofertas

Este sistema denominado BluetoothSpam, consta de un servidor que envía los anuncios hacia los dispositivos móviles con bluetooth activado, tales anuncios podrán ser aceptados o rechazados por los usuarios.

Este proyecto incluye el diseño, desarrollo, implementación y un plan de *negocio para la introducción BluetoothSmpam en el mercado local.*

# INDICE GENERAL

TESIS DE GRADO .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
DEDICATORIA .....	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA .....	V
RESUMEN .....	VI
INDICE GENERAL .....	VII
INDICE DE FIGURAS.....	IX
INDICE DE TABLAS .....	XI
ABREVIATURAS.....	XIV
INTRODUCCION .....	1
CAPITULO 1.....	4
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Planteamiento del Problema.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Tecnología utilizada .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4.1 Objetivos Generales .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
CAPITULO 2.....	16
TEORIA.....	16
<b>2.1 Bluetooth .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Java API para Bluetooth .....</b>	<b>32</b>
CAPITULO 3.....	34
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	34
<b>3.1 Solución Planteada.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Funcionamiento General .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Diagramas de Bloques del Proyecto .....</b>	<b>49</b>
CAPITULO 4.....	51
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	51

<b>4.1. Requerimientos de Software y Hardware .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2 Const rucción de un servidor de envío de anuncios.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3 Diseño de Software.....</b>	<b>59</b>
<b>4.4 Pruebas de Laboratorio .....</b>	<b>61</b>
<b>CAPITULO 5.....</b>	<b>75</b>
<b>PLAN DE NEGOCIOS.....</b>	<b>75</b>
<b>5.1 Análisis de mercado .....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 Costo de implementación.....</b>	<b>83</b>
<b>5.3 Análisis financiero a tres años .....</b>	<b>85</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>96</b>
<b>Manual de Usuarios .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>101</b>

# INDICE DE FIGURAS

Figura 1 1 Anuncio recibido en un dispositivo móvil.....	6
Figura 1 2 Roles Object Push Profile.....	10
Figura 1 3. Push Client enviando anuncios a los usuarios Push Servers...-.....	13
Figura 2 1 Piconet.....	18
Figura 2 2 Scatterne .....	19
Figura 2 3 Arquitectura Bluetooth.....	23
Figura 2 4. Pila de Perfil OPP.....	31
Figura 3 1 Módulo de Bussiness Core. ....	42
Figura 3 2 Diagrama de Funcionamiento General del BsC .....	44
Figura 3 3 Interacción BsC Push Client . ....	45
Figura 3 4 Modulo de Control de Hardware.....	46
Figura 3 5 Diagrama de bloques solución completa .....	50
Figura 4 1 Propiedades Dispositivo IOGEAR GBU311 Clase 1 .....	56
Figura 4 2 Propiedades Dispositivo D-Link DBT-122 Clase 2/3 .....	57

Figura 4.3 Configuración de Pila BlueZ .....	58
Figura 4.4 Ambiente de desarrollo .....	59
Figura 4.5. Prueba 1. Tiempo de envío de un anuncio de 200kb a un Push Server con DBT-122 .....	80
Figura 4.6. Prueba 2. Tiempos de envío de un anuncio de 800kb a un Push Server con DBT-122 .....	63
Figura 4.7. Prueba 3. Tiempos de envío de un anuncio de 200kb a un Push Server con IOGEAR GBU311 .....	64
Figura 4.8. Prueba 4. Tiempos de envío de un anuncio de 800kb a un Push Server con IOGEAR GBU311.....	66
Figura 4.9. Pruebas 5. Tiempos de ciclo completo de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Client Server con DBT-122 .....	68
Figura 4.10. Pruebas 6. Tiempos de ciclo completo de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Server con IOGEAR GBU311 .....	69
Figura 5.1 BluetoothSpam .....	79

F D F    B L A S

5.7

5.8

Tabla 5.9. Valores consolidados Anuales .....	86
---	----

AI

EDR

HID  
ISM  
J2ME  
J2SE

BWT

IOF

RFCOMM  
SDP  
SIG

UBICOMP  
USB

PAN

↑

↑

10

stre

de sus

tr

de est

de

imidi

ntienen

pl

segu

feri

En el quinto capítulo se detalla el plan de negocios y su costo de implementación, así como también una proyección financiera de este a tres años.

Finalmente presentamos nuestras conclusiones y recomendaciones

# CAPITULO 1

En el desarrollo de este capítulo mencionamos las diferentes formas de anunciar, planteamos la necesidad de usar la tecnología bluetooth para transmitir anuncios, una vista general de conceptos teóricos que nos ayudaran finalmente a establecer el diseño de una solución para transmitir anuncios publicitarios e informativos usando bluetooth.

Los a  
servi

ltavo

ites

com  
USO

isto

earr

medic

reten

ser

|

Considerando que muchos centros comerciales necesitan llegar a sus clientes, proponemos una solución que permitirá que los centros comerciales la acojan para proporcionar un mecanismo de transmisión de anuncios publicitarios a los clientes<sup>3</sup>. Los clientes podrán aceptar o no los anuncios.

Cualquier forma de publicidad utilizando tecnología es importante, lo que nos proponemos es captar la mayor cantidad de usuarios que posean la tecnología bluetooth como una forma más de llegar a ellos e incluso de manera indirecta a sus hogares y lugares de trabajo.

### **1.3 Tecnología utilizada**

En esta sección empezaremos a introducir algunos conceptos que permitan conocer mejor la tecnología que envuelve el protocolo inalámbrico Bluetooth. Aunque no profundizaremos en detalle muchos de estos conceptos, servirán de base para el desarrollo del capítulo 2 que contiene definiciones más específicas de cada tema.

Durante el desarrollo de nuestra tesis hemos visto una serie de proyectos que utilizan protocolos inalámbricos tales como SyncML (Synchronisation

---

<sup>3</sup> Usuarios con dispositivos móviles, con soporte Bluetooth activado

Markup Language) [ 2] que sirve para sincronizar información entre dispositivos móviles, MMS-IOP [3] que coordina la interoperabilidad de mensajes multimedia entre dispositivos móviles, entre otros, pero todos estos proyectos no necesariamente han sido enfocados en lo que proponemos en el presente trabajo: "Servicios informativos y publicitarios de centros comerciales usando tecnología Bluetooth para dispositivos móviles".

Podemos mencionar que en los últimos años la tecnología Bluetooth ha ganado cierta popularidad en muchos proyectos UBICOMP [4] debido a sus características que lo diferencian de otros protocolos como son: bajo consumo de potencia, rango de alcance corto y facilidad de integración con otros dispositivos. Por esto es muy comúnmente usado como un "protocolo de reemplazo de cables" que permite establecimiento de conexiones entre dispositivos sin necesidad de mantener un contacto físico entre ellos.

En el espacio de estimación de localización inalámbrica, la tecnología Bluetooth es especialmente importante debido a su ubicuidad [4] y su

disponibilidad permanente<sup>4</sup> en distintos tipos de dispositivos como: teléfonos móviles, PDAs, Pockets PC, etc.

Esto marca un contraste con la tecnología WiFi que es utilizada en dispositivos en estado estacionario (por ejemplo las portátiles), en las que el dispositivo rara vez se encuentra en movimiento.

Actualmente existen varias versiones del protocolo bluetooth en el mercado tales como 1.1, 1.2, 2.0, y 2.1[1], las versiones más nuevas implementan mejoras en cuanto a interferencia, manejo de ruido, consumo de potencia y velocidad de transmisión, es importante destacar que las nuevas versiones son completamente compatibles con las anteriores, lo cual nos permite tomar ventaja de las mejores características en la selección del dispositivo de comunicaciones bluetooth para el desarrollo de aplicaciones.

Dentro de las especificaciones es importante conocer como los dispositivos Bluetooth se agruparán para propósitos de comunicación. La tecnología inalámbrica Bluetooth se define como una WPAN (Wireless Personal Area Network) de pequeñas celdas en un radio de 10 metros

---

<sup>4</sup> La disponibilidad permanente es una característica de los dispositivos Bluetooth que permite que siempre estén disponibles los servicios para que otros dispositivos puedan hacer uso de ellos. Siempre y cuando estén activos. Esta disponibilidad permanente se hace efectiva por el bajo consumo de energía de los equipos.

hasta 100 metros con amplificación especial [8]. Aunque la arquitectura Bluetooth puede agrupar los dispositivos de varias formas como piconets o scatternet [9], durante el desarrollo de nuestra tesis veremos con más detalle estos conceptos y la forma de agruparlos en nuestro proyecto.

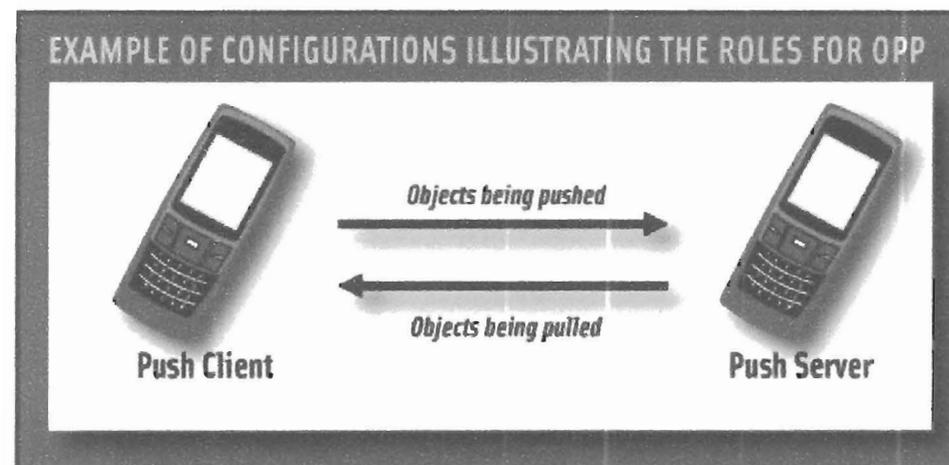


Figura 1.2 Roles Object Push Profile.  
(Tomada de <http://www.bluetooth.com>)

Si nos enfocamos en los servicios que pueden ofrecerse con el uso de la tecnología Bluetooth tenemos: Cordless Telephony, Headset, Dialup Networking, Fax, LAN Access, File Transfer File, Obex Push, Synchronization, etc [5]. El Obex Push [10] es uno de los que nos interesa ya que define el intercambio de información entre dos dispositivos bluetooth-habilitados con roles de Push Client y Push Server

[11]. Los equipos Push Client ponen datos en el Push Server u obtienen datos desde el Push Server, sin importar cuál de los dos realice el rol de maestro o esclavo [17] y esclavo como se muestra en la Figura 1.2.

#### Alternativas de solución

A continuación presentamos un pequeño resumen del análisis que hemos realizado para el desarrollo e implementación de nuestro proyecto. Consideramos primero que nuestro objetivo principal consiste en ofrecer servicios informativos y publicitarios usando tecnología Bluetooth para dispositivos móviles, por tanto es necesario conocer la mayor cantidad de variantes tecnológicas que permitan implementar de mejor forma nuestra solución.

Si consideramos que la implementación que buscamos debe permitir implementar un Push Client dentro del perfil Obex Push y además deberá ser multiplataforma para que en el futuro el proyecto sea aún más rentable en caso de desarrollarlo comercialmente, entonces limitamos el campo de nuestra investigación al uso de herramientas de programación multiplataforma como principal objetivo.

Un Push Client puede ser implementado en lenguajes de programación como C o C++, con la limitante que requieren un desarrollo específico para cada plataforma, por tal motivo no es una solución viable. [12].

Por el contrario si se implementa un Push Client en Java [12] en base a la especificación JSR-82[15], lo cual permitirá realizar un solo desarrollo multiplataforma. Una aplicación desarrollada en este marco podrá funcionar en sistema operativo con plataforma Microsoft interactuando con la pila Widcomm [13] y en los sistemas operativos de distribución Linux interactuando con la pila Bluez [14], por tal razón es la herramienta seleccionada para implementar la solución.

Los servicios que permiten transferencia de archivos son Object Push y File Transfer; Object Push permite usar el buzón de entrada del servidor sobre el cual se realizan las operaciones de push y pull, *mientras que el servicio de File Transfer permite realizar operaciones de push y pull en toda la estructura de directorio.* Debido a que no se requiere conocer dicha estructura de directorios de los dispositivos móviles de los usuarios hemos seleccionado como mejor opción el servicio Obex Push.

En cuanto a dispositivos de hardware hemos realizado pruebas con DLink DBT-122 clase 2, PCnet clase 3, Genérico clase 1, y podemos mencionar que el que mejor rendimiento tuvo es el DLINK por su tiempo respuesta y fiabilidad.

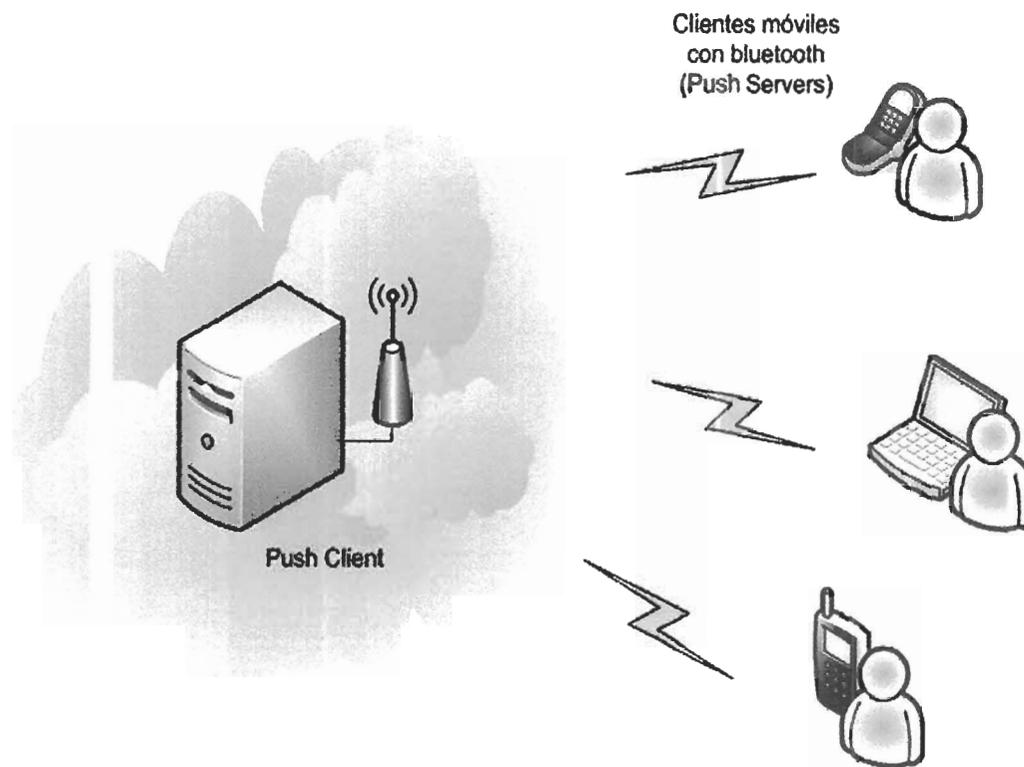


Figura 1.3. Push Client enviando anuncios a los usuarios Push Servers

#### 1.4 Objetivos

El presente proyecto de tesis propone los siguientes objetivos para tener mejores posibilidades de éxito durante el desarrollo del mismo. En la

figura 1.3 se muestra un diagrama de nuestra solución, esto permitirá entender mejor los objetivos que a continuación presentamos.

#### **1.4.1 Objetivos Generales**

Ofrecer servicios informativos y publicitarios de centros comerciales usando tecnología Bluetooth para dispositivos móviles.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos están orientados al desarrollo de los componentes de la solución y su puesta en marcha, es así que tenemos los dos primeros objetivos específicos involucran la implementación de un Push Client, y un tercero que comprende la implementación y montaje de un servidor piloto que nos permitirá medir los resultados.

#### **Diseño de Servidor de envío de anuncios**

El servidor de envío de anuncios realizará las tareas de descubrimiento de dispositivos, conexión y envío, este servidor acorde con las especificaciones Bluetooth Special Interest Group (SIG) [7].

#### **Diseño de software del servidor**

El software del servidor nos permitirá administrar los anuncios de tal forma que definir horarios de envíos y políticas de envío.

n

pot

con

nen

resp

este

## CAPITULO 2

### TEORIA

En el presente capítulo explicaremos la base teórica en la que fundamentamos el desarrollo de nuestro proyecto. Mencionaremos en primer lugar una descripción general de la tecnología Bluetooth y las posibles redes que pueden formarse, luego describiremos los estándares y especificaciones que regulan esta tecnología.

Al final del capítulo explicaremos los componentes de la pila Bluetooth y los perfiles que pueden ser utilizados para la comunicación entre dispositivos con estas características.

## **2.1 Bluetooth**

### **Descripción General**

La tecnología inalámbrica *Bluetooth* es un sistema de comunicaciones de corto alcance, cuyo objetivo es eliminar los cables en las conexiones entre dispositivos electrónicos, tanto portátiles como fijos, manteniendo altos niveles de seguridad. Las características principales de esta tecnología son su fiabilidad, bajo consumo y mínimo coste. La especificación *Bluetooth* establece una organización uniforme para que un amplio abanico de dispositivos pueda conectarse y comunicarse entre sí.

### **Bluetooth SIG**

*Bluetooth Special Interest Group (SIG)* [18] por sus siglas en inglés, es un grupo de compañías trabajando juntas para promover y definir las especificaciones *Bluetooth*. SIG fue fundado en febrero de 1998 por las compañías núcleo *Ericsson*, *Intel Corp*, *IBM Corp*, *Toshiba Corp* y *Nokia Mobile Phones*; en mayo de 1998 estas compañías invitaron de manera pública a otras compañías a unir a SIG. Las compañías núcleo publicaron la versión 1.0, actualmente ya contamos con la versión 2.1.

Debemos mencionar que este grupo no fabrica ni vende dispositivos Bluetooth.

### Piconet y Scatternet

Los dispositivos electrónicos equipados con tecnología Bluetooth pueden conectarse y comunicarse de forma inalámbrica mediante redes ad hoc<sup>5</sup> de corto alcance denominadas piconets [20]. Cada dispositivo puede conectarse simultáneamente con hasta otros siete dentro de una misma piconet como muestra la figura 2.1. Un dispositivo puede pertenecer a varias piconets al mismo tiempo a esto se denomina Scatternet como muestra la figura 2.2. Las piconets se establecen de forma dinámica y automática cuando los dispositivos Bluetooth se encuentran en el mismo radio de acción.

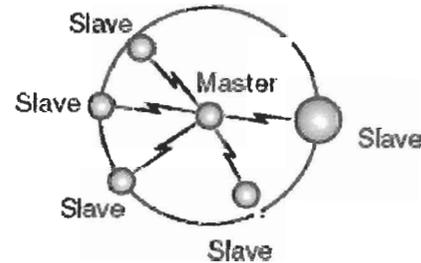


Figura 2.1 Piconet

<sup>5</sup> Una red inalámbrica ad hoc es integrada por dispositivos móviles mediante un protocolo inalámbrico de telecomunicaciones

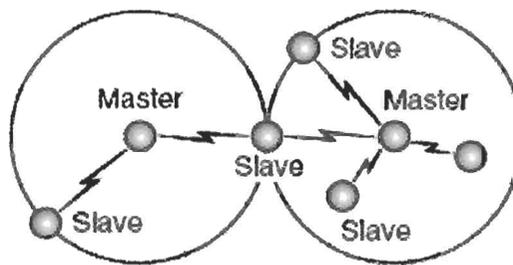


Figura 2.2 Scatternet

### Versiones de la especificación

Desde 1998 Bluetooth SIG a liberado las siguientes versiones:

Bluetooth .1.1

Bluetooth 1.2

Bluetooth 2.0

Bluetooth 2.1

La versión 1.2, a diferencia de la 1.1, provee una solución inalámbrica complementaria para co-existir Bluetooth y Wi-Fi en el espectro de los 2.4 GHz, sin interferencia entre ellos.

La versión 1.2 usa la técnica AFH (Adaptive Frequency Hopping) [22], que ejecuta una transmisión más eficiente y un cifrado más seguro. Para mejorar las experiencias de los usuarios, la versión 1.2 ofrece una

calidad de voz (Voice Quality - Enhanced Voice Processing) con menor ruido ambiental, y provee una más rápida configuración de la comunicación con los otros dispositivos bluetooth dentro del rango del alcance, como pueden ser PDAs, HIDs (Human Interface Devices), computadoras portátiles, computadoras de escritorio, Headsets, impresoras y celulares.

La versión 2.0, creada para ser una especificación separada, principalmente incorpora la técnica "Enhanced Data Rate" (EDR) que le permite mejorar las velocidades de transmisión en hasta 3Mbps a la vez que intenta solucionar algunos errores de la especificación 1.2.

La versión 2.1 simplifica los pasos para crear la conexión entre dispositivos, además el consumo de potencia es 5 veces menor.

### **Composición de las especificaciones Bluetooth**

A diferencia de otros estándares inalámbricos, la especificación Bluetooth otorga a las empresas de desarrollo definiciones para la capa de enlace y de aplicaciones, lo que permite que sea compatible con soluciones de voz y datos.

## Espectro

La tecnología Bluetooth opera en una banda de frecuencia industrial, científica y médica (ISM<sup>6</sup>) que no requiere licencia y que se encuadra concretamente entre 2.4 y 2.485 GHz. Utiliza una señal bidireccional en un espectro ensanchado por salto de frecuencia a una velocidad nominal de 1600 saltos/segundo. La banda ISM de 2.4 GHz está disponible en casi todos los países y no suele requerir licencia.

## Interferencias

Como se indicó anteriormente, en la versión 1.2 de Bluetooth se implementó la función de salto adaptable de frecuencia (AFH), diseñado expresamente para reducir las interferencias de las tecnologías inalámbricas que comparten el espectro de 2.4 GHz. La función AFH utiliza la frecuencia disponible dentro del espectro. Para ello, detecta los dispositivos conectados y descarta las frecuencias que éstos estén utilizando. Este salto adaptable permite unas transmisiones más eficaces dentro del espectro, por lo que se mejora el funcionamiento del dispositivo, incluso si el usuario utiliza otras tecnologías al mismo tiempo. La señal salta entre 79 frecuencias en intervalos de 1 MHz para tener un alto grado de tolerancia a las interferencias.

---

<sup>6</sup> Industrial, Scientific, Medical

### Alcance y velocidad de transmisión

Bluetooth permite que los dispositivos que lo implementan puedan comunicarse entre ellos cuando se encuentran dentro de su alcance. Las comunicaciones se realizan por radiofrecuencia de forma que los dispositivos no tienen por qué estar alineados, pueden incluso estar en habitaciones separadas si la potencia de transmisión lo permite.

La clasificación de los dispositivos Bluetooth como "Clase 1", "Clase 2" o "Clase 3" es únicamente una referencia de la potencia de transmisión del dispositivo, siendo totalmente compatibles los dispositivos de una clase con los de la otra. En la tabla 2.1 se presenta esta clasificación.

Clase	Potencia (mw)	Potencia (dbm)	Alcance (m)
Clase 1	100	20	100
Clase 2	2.5	4	20
Clase 3	1	0	1

Tabla 2.1. Clases en los dispositivos Bluetooth.

## Protocolo de la pila Bluetooth

El protocolo de pila es el núcleo de la especificación tecnología Bluetooth ya que define claramente las funciones de cada capa y el enlace entre ellas.

Esta pila está dividida a su vez en dos conjuntos de capas, las inferiores que son Radio, BaseBand/Link Controller, Link Manager y Host Controller Interface; y las superiores que son L2CAP, SDP, RFCOMM y OBEX, como indica la figura 2.3.

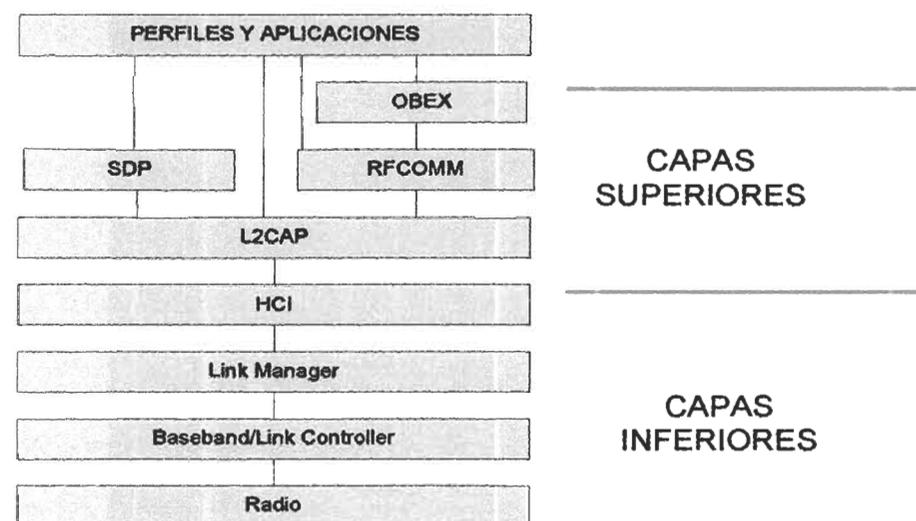


Figura 2.3 Arquitectura Bluetooth

A continuación pasaremos a describir el funcionamiento de cada una de las capas.



### **Capa de Radio**

Define los requerimientos para la operación de los transceiver Bluetooth, en la banda 2.4 GHz ISM, además está encargada de la modulación y demodulación de los datos dentro de las señales de radio frecuencia.

### **Capa Baseband/Link Controller**

La especificación no define claramente la diferencia entre Baseband y Link Controller.

La porción de esta capa Baseband se encarga del acceso a la capa de radio, programando el tiempo en que permanecerán los contratos de acceso a los canales físicos, con todos los dispositivos remotos que se haya negociado un canal; adicionalmente esta capa se encarga de realizar la negociación de dichos contratos de acceso con los dispositivos remotos. Un contrato de acceso es un compromiso de entrega con una calidad de servicio determinada que garantiza el rendimiento de las aplicaciones.

La porción de esta capa Link Controller se ocupa del cifrado y decodificación de los paquetes Bluetooth, de la carga útil de datos y

los parámetros relacionados con el canal físico; la comunicación lógica y los enlaces lógicos.

### **Capa Link Manager**

La capa Link Manager realiza las funciones de la creación, modificación y liberación de enlaces lógicos (y en caso de ser necesario, de la comunicación lógica asociada), así como de la actualización de los parámetros relacionados con los enlaces físicos entre dispositivos. Para ello, se comunica con la capa Link Manager del dispositivo Bluetooth remoto mediante el protocolo de gestión de enlace (LMP).

Este protocolo permite la creación de nuevos enlaces y comunicaciones lógicas entre los dispositivos cuando sea necesario, así como un control general de las características de los enlaces y la comunicación, tales como la activación del cifrado de la comunicación lógica, la adaptación de la potencia de transmisión en el enlace físico o el ajuste de los parámetros QoS para enlaces lógicos.

### **Capa HCI**

La capa HCI (Host Controller Interface) actúa como una frontera entre las capas inferiores y superiores de la especificación Bluetooth,

proporciona además un método uniforme de acceso a todas las funciones de la capa Baseband.

Conceptualmente, no es una capa de la especificación Bluetooth, pero forma una capa abstracta de hardware y fue creada para asegurar el transporte de tal manera que esta soportado bus serial (USB), Universal asynchronous receiver/transmitter (UART) y RS-232 [19].

### **Capa L2CAP**

La capa L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol) tiene las funciones de:

Establecer conexiones a través de los enlaces ACL (Asynchronous Connectionless) [23] existentes, o solicitar un enlace ACL si no existe uno.

Multiplexar entre los diferentes protocolos de las capas superiores así como RFCOMM y SDP, para permitir que un único enlace ACL pueda ser utilizado por diferentes aplicaciones.

Reempaquetar los paquetes recibidos desde las capas superiores en la forma esperada por las capas inferiores.

La capa L2CAP emplea el concepto de canales para realizar seguimiento de donde vienen los paquetes de datos y adonde deben



de ir. Debido a que permite comunicación entre las capas superiores e inferiores su implementación es requerida en todos los sistemas Bluetooth.

### Capa SDP

La capa SDP Service Discovery Protocol, esta se encuentra sobre L2CAP y define las acciones tanto para servidor y para clientes de servicios Bluetooth. La especificación define a un servicio como una característica que puede ser utilizada por otro dispositivo Bluetooth (remoto).

Un cliente SDP se comunica con un servidor SDP usando un canal reservado en un enlace L2CAP, para buscar que servicios están disponibles, cuando el cliente encuentra un servicio deseado, solicita una conexión separada para usar el servicio. El canal reservado está dedicado para la comunicación SDP, así que los dispositivos siempre conocerán como conectarse a otros dispositivos. Un servidor SDP mantiene una base de datos, la cual es un conjunto de registros de servicios que los servidores ofrecen, con información de cómo los clientes pueden acceder a los servicios de tal forma que los registros de servicios mantienen UUID (Universally Unique Identifier)



apa RFCOMM

cabl@ ser

OBE

isfe

inter

col

Los pasc

isf

otr



El

Este

para

La

**nnlamentar**

.a

les

es

oo

os 4

dispc



Existe un amplio abanico de perfiles que detallan los diferentes tipos de uso y aplicaciones de la tecnología inalámbrica Bluetooth. Al seguir las directrices proporcionadas en las especificaciones Bluetooth, los desarrolladores pueden crear aplicaciones compatibles con otros dispositivos que se ajusten a este estándar.

Cada perfil incluye, como mínimo, información sobre las siguientes cuestiones:

Dependencia de otros perfiles

Propuestas de formato de interfaz de usuario

Características concretas de la pila de protocolos Bluetooth utilizada por el perfil.

Para realizar su función, cada perfil se sirve de ciertas opciones y parámetros en cada capa de la pila. También se puede incluir un breve *resumen de los servicios requeridos si resulta necesario.*

#### **Perfil de introducción de objetos OPP (Obex Push Profile)**

Este perfil distingue entre push server y push client como muestra la figura 1.2. [12]. Ambas funciones son análogas y deben operar con los dispositivos cliente y servidor definidos en el perfil GOEP (General Obex Exchange Profile)

### Situaciones de uso

Una situación característica sería el intercambio de un contacto o una cita entre dos teléfonos móviles, o entre un teléfono móvil y un PC.

### Información técnica de OPP

El OPP distingue entre push server y push client, como indica la figura 2.4.

Push Server, es el dispositivo que ofrece un Object Exchange.

Push Client, es el dispositivo que introduce y extrae objetos en y desde push server.

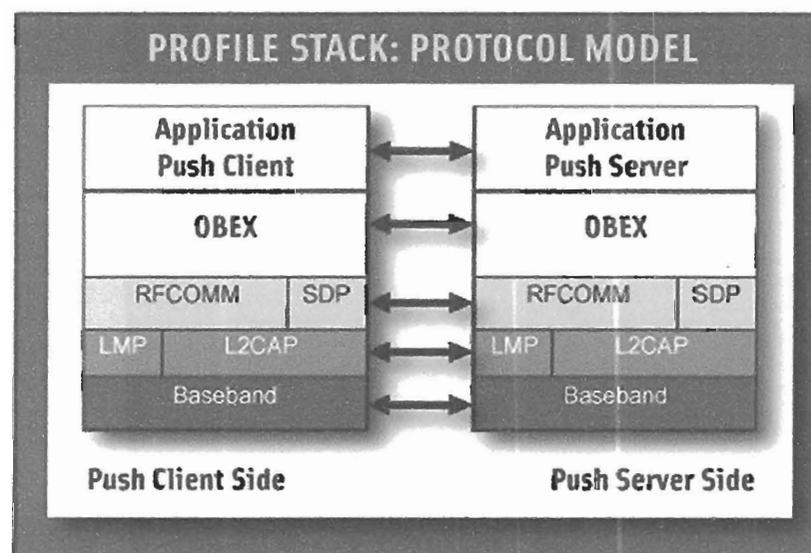


Figura 2.4. Pila de Perfil OPP  
(Tomada de <http://www.bluetooth.com>)

## 2.2 Java API para Bluetooth

Los programadores Java pueden trabajar con dispositivos Bluetooth usando JSR82 (Java Specification Request) [21], es un API opcional basado en CLDC (Connected Limited Device Configuration), desarrollado bajo las especificaciones JCP (Java Community Process).

JSR82 define el Java API para Bluetooth -conocido también como JABWT (Java Applets for Bluetooth Wireless Technology)- proviniendo un ambiente de programación unificada para acceder a la pila bluetooth de acuerdo a las especificaciones de la versión 1.1.

Debido al gran interés despertado JSR82 en el ambiente J2ME (Java 2 Micro Edition), se han realizado varias implementaciones del mismo en J2SE (Java 2 Standard Edition), tales como Avetana, JBluez, Blue Cove entre otras.

JSR82 permite a los desarrolladores, realizar aplicaciones utilizando la pila Bluetooth, peer-to-peer semejantes a juegos multiusuarios o acceso a servicios remotos.

JSR2 define un BCC (Bluetooth Control Center) el cual maneja el ambiente bluetooth realizando lo siguiente:

Administra la configuración de la seguridad de los dispositivos

Mantiene la lista de los dispositivos conocidos o preconocidos, y los dispositivos en cuales se confía.

Puede mantener una lista cache adicional de dispositivos apareados y autenticados.

Uno de los principales intereses para desarrolladores de aplicaciones son los protocolos implementados sobre HCI, JSR82 provee soporte a los protocolos L2CAP, SDP, RFCOMM Y OBEX.

JSR82 provee dos paquetes `javax.bluetooth` y `javax.obex`; donde *javax.bluetooth* define clases e interfaces básicas para el descubrimiento de dispositivos, descubrimiento de servicios, conexión y comunicación. La comunicación a través de `javax.bluetooth` es a bajo nivel: mediante flujos de datos o mediante la transmisión de arreglos de bytes.

Por el contrario el paquete `javax.obex` permite manejar el protocolo de alto nivel OBEX (Object Exchange).

# CAPITULO 3

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo realizaremos la descripción de la solución planteada y hablaremos brevemente de cada uno de los componentes, al final mostraremos un diagrama de bloques que muestra la solución desde un punto de vista general.

### 3.1 Solución Planteada

La naturaleza de los dispositivos Bluetooth es la conectividad Ad-hoc, como se define su arquitectura en [28], entre dispositivos como teléfonos móviles o PDAs, y usados especialmente para la transmisión de pequeñas cantidades de datos entre dispositivos.

La filosofía Bluetooth pretende agrupar dispositivos para que puedan comunicarse entre sí formando pequeñas redes con una mínima interacción del usuario<sup>7</sup> y sin la necesidad de una infraestructura de red.

Estas características nos permiten proponer la implementación de un servicio de publicidad utilizando tecnología Bluetooth, para ello dividimos el sistema en dos componentes principales: Bluetooth Core (BtC) y Business Core (BsC). BtC se encarga de realizar todas las tareas inherentes a la tecnología Bluetooth y BsC es el encargado de reglas del negocio y gestión del dispositivo Bluetooth con respecto al envío de anuncios publicitarios e integra los componentes de BtC (Ver. Figura 3.3).

---

<sup>7</sup> Esto es lo que se denomina el principio de las redes ad-hoc, y significa que los dispositivos en comunicación pueden espontáneamente formar una comunidad de redes que persisten solo mientras sea necesario. Otras redes de Radio Frecuencia (Ej. 802.11b) necesitan la interacción para la creación y administración de la red.

BtC es dividido en dos componentes (Componentes de Hardware BtC-H y Software BtC-S) para un mejor desarrollo y es explicado a continuación.

### **Bluetooth Core: Componente de Hardware (BtC-H)**

Este componente lo conforman elementos de Hardware que permiten la comunicación de radio entre dispositivos basados en la pila Bluetooth. Ver Figura 2.3. Esta estructura consiste en un conjunto de protocolos que son específicos para Bluetooth como lo son L2CAP, SDP, etc. y otros como OBEX que han sido adoptados.

Para asegurar la interoperabilidad entre dispositivos Bluetooth, Bluetooth Special Interest Group (SIG) definió los perfiles para estandarizar las comunicaciones de este protocolo [30]. En este trabajo hemos utilizado *Profile Obex Push Profile (OPP)* [28] [30], este perfil define los roles de Push Client y Push Server[24]; Push Client puede hacer operaciones de push y pull en un Push Server, y Push Server permite realizar operaciones de push y pull desde un Push Client; el BtC-H realizara el rol de Push Client y los dispositivos remotos descubiertos en la vecindad serán los Push Server a quienes

ofreceremos y enviaremos los anuncios publicitarios como se muestra en la Figura 1.3.

OPP utiliza OBEX para transportar datos, por lo tanto utilizaremos este protocolo para la transferencia de anuncios publicitarios (en forma de archivos de imagen) desde nuestro equipo Push Client hacia los Push Server.

Los dispositivos móviles (que a su vez son los equipos remotos) que tendrán el rol de Push Server, son equipos que móviles de los visitantes de las áreas que deseamos ofrecer el servicio. Para que estos equipos puedan recibir los anuncios deberán cumplir los siguientes requerimientos: Soporte Bluetooth y OBEX.

Las operaciones permitidas en OBEX están descritas en tabla 3.1 [29].

<b>Código de Operación</b>	<b>Definición</b>	<b>Descripción</b>
0x80	Conexión	Crear una conexión OBEX
0x81	Desconexión	Cierra una conexión OBEX
0x82	Put	Envía un objeto de datos
0x83	Get	Trae un Objeto de Datos
0x85	SetPath	Señala un área donde colocar un objeto de datos en el área del receptor

Tabla 3.1 Operaciones OBEX

Las operaciones que utilizamos en nuestra aplicación son Conexión, PUT y Desconexión.

Bluetooth permite que los dispositivos tengan dos comportamientos diferentes: maestro y esclavo [31], de tal forma que dos dispositivos pueden conectarse pero uno debe ser maestro y el otro esclavo. Dos o más dispositivos habilitados con bluetooth y compartiendo el mismo canal de comunicación son organizados en grupos. Estos grupos son llamados piconets [31] y puede contener hasta ocho dispositivos (un maestro y siete esclavos activos). El dispositivo maestro es quien inicia la comunicación. A su vez una piconet puede comunicarse con otro dispositivo en otra piconet, lo que forma lo que se denomina scatternet [31].

Estas características intrínsecas de bluetooth permiten que nuestro dispositivo actúe como Push Client en modo maestro, ejecutando múltiples operaciones de búsqueda de dispositivos y de servicios en un mismo periodo de tiempo (como se explica más adelante en el componente de Software) a través de un entorno multithread<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Multithreads son una forma de programación en el que cada thread representa un proceso individual ejecutándose en el sistema



### **Bluetooth Core: Componente de Software (BtC-S)**

Este componente está desarrollado en Java y se complementa básicamente por el uso de la especificación JSR82 [15], compuesto por los paquetes `javax.bluetooth` y `javax.obex` [29]. Utilizaremos `javax.bluetooth` para realizar tareas de descubrimiento de dispositivos y búsquedas de servicios y el paquete `javax.obex` para realizar las funciones de conexión, transferencia y desconexión (Tabla 3.1).

Las funciones principales de este componente son:

Descubrir dispositivo local

Búsqueda de dispositivos remotos en la vecindad

Búsqueda del servicio con UUID 0x1105

Conexión a los dispositivos remotos que tengan el servicio 0x1105

Administración y gestión de los anuncio publicitarios.

Los puntos 1,2,3,4 mencionados anteriormente son gestionados por el Módulo de Control de Hardware del BsC y el punto 5 es gestionado por el Módulo de envío de anuncios del BsC, esto se muestra en la Figura 3.2.

Una característica común en la mayoría de los dispositivos móviles actuales es el soporte para OPP y permiten que se realicen operaciones push con el servicio 0x1105.



Las operaciones de descubrimiento de dispositivos y servicios, son tareas nativas de SDP (Services Discovery Protocol), ver Figura 2.3, en nuestro caso lo haremos responsable de:

Descubrir dispositivo local

Búsqueda de dispositivos remotos

Búsqueda del servicio 0x1105

Consideramos entonces la primera tarea del componente; búsqueda del dispositivo local y dispositivos remotos:

```
discoveryAgent = localDevice.getDiscoveryAgent();
discoveryAgent.startInquiry(DiscoveryAgent.GIAC ,this);
```

En seguida se realiza la búsqueda de servicios BT [27] disponibles:

```
discoveryAgent.searchServices("0x100", "0x1105", remoto, this);
```

*Luego de la búsqueda y descubrimiento de dispositivos se transfiere la publicidad a los equipos remotos. Si nos basamos en la Tabla 3.1, realizamos la operación de transferencia de archivos con la operación*

PUT:

```
putOperation = cs.put(hs);
outputStream= putOperation.openOutputStream();
outputStream.write(buffer);
```

Una opción adicional que permite el protocolo OBEX para el establecimiento de la comunicación entre dos dispositivos Bluetooth son los niveles de autorización, y pueden ser los siguientes:

No autorización y No encriptación

Autorización y no encriptación

Autorización y encriptación

Por la naturaleza de nuestra aplicación, utilizamos el nivel (1), ya que está orientada a llegar de forma masiva a los usuarios. La siguiente porción de código expresa esta operación en la aplicación:

```
conn.open("ServiceRecord.NOAUTHENTICATE_NOENCRYPT");
```

### **Business Core (BsC)**

Con la definición de este componente pretendemos que tanto BtC-H como BtC-S componentes de Hardware y Software respectivamente sean un complemento uno del otro a la hora de ejecutar las campañas de publicidad.

Analizando en la figura 3.5, podemos observar que este componente interactúa con los dos componentes permitiendo que las operaciones de búsqueda, descubrimiento de dispositivos y demás operaciones de

control del Hardware Bluetooth así como el envío de los anuncios sean manejados por dos módulos claramente definidos en la Figura 3.1.

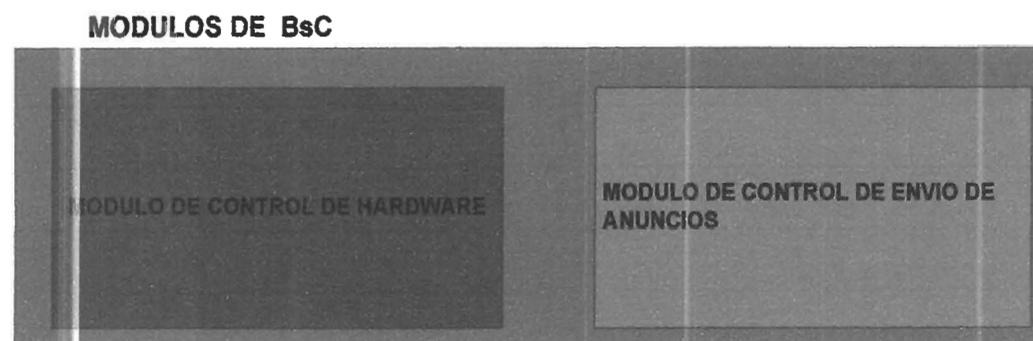


Figura 3.1 Módulo de Bussiness Core.

El Módulo de envío de anuncios está relacionado con el manejo y configuración de la plataforma (Ver. Anexo A), habilitando con esto las transacciones que permitan configurar y administrar de mejor forma los anuncios, y consta de lo siguiente:

Conjunto de reglas para el envío de anuncios: que definen el comportamiento del sistema basado en las siguientes directivas:

Determina cada qué tiempo el BtC - H debe realizar ciclos de búsqueda de dispositivos remotos, búsqueda de servicios y envíos de publicidad.

Está basado en campañas, las mismas que pueden tener varios anuncios.

Las campañas pueden tener estado de activas o inactivas.

Determina la modalidad en que se van enviar los anuncios, es decir ya que una campaña podría tener más de un anuncio en el momento de seleccionar el modo de envío este podría ser secuencial o aleatorio.

Determina en que horarios se distribuirán anuncios.

Determina la cantidad de reintentos, que el componente Bluetooth ofrecerá anuncios a los Push Server.

Repositorio: es una base datos, que permite registrar:

Campañas y anuncios

Dispositivos que hayan recibido o no los anuncios con éxito

El repositorio nos permitirá realizar reportes en general del sistema

### **3.2 Funcionamiento General**

Para proveer a la solución, una plataforma para el envío de anuncios informativos a través de bluetooth requerimos de la implementación de un *Push Client* (como se mencionó en la sección 3.1.1 BtC-H, Figura 3.1. Se definió además que el BsC consta de los siguientes de dos módulos que permiten controlar tanto BtC-H como BtC-S.

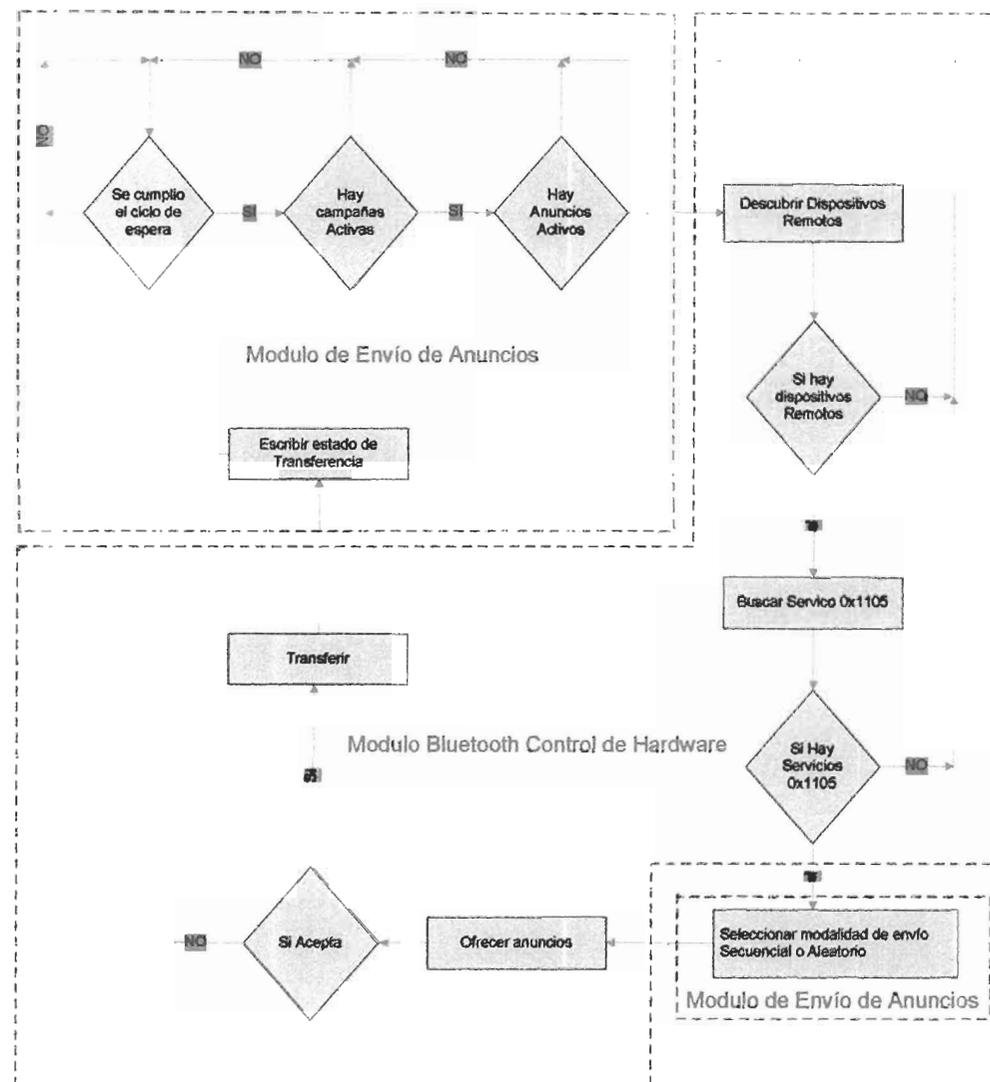


Figura 3.2 Diagrama de Funcionamiento General del BsC

De forma general el Módulo de envío de anuncios informativos, envía los anuncios a dispositivos remotos si se tienen campañas activas y anuncios activos en los horarios definidos de acuerdo con la modalidad

designada. La figura 3.2 muestra el funcionamiento general de BsC y en la Figura 3.3 se muestra como cada Módulo actúa sobre cada capa del Core del Push Client.

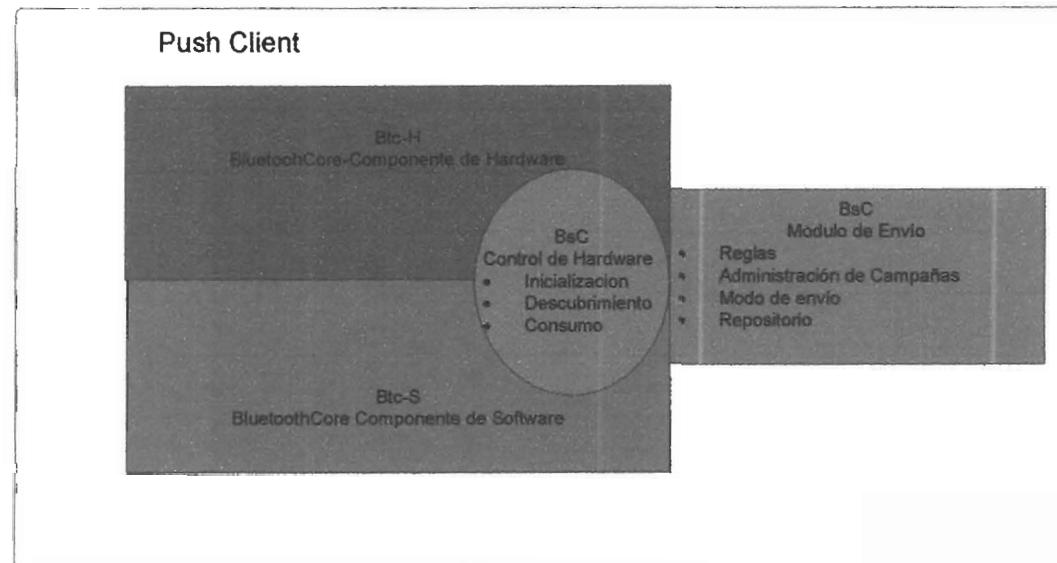


Figura 3.3 Interacción BsC Push Client

### Módulo de Control de Hardware

Este Módulo se encarga de tareas inherentes con la tecnología *bluetooth*, tales como la inicialización, descubrimientos de dispositivos remotos, descubrimiento del servicio OBEX 0x1105 [24], y consumo de este servicio.

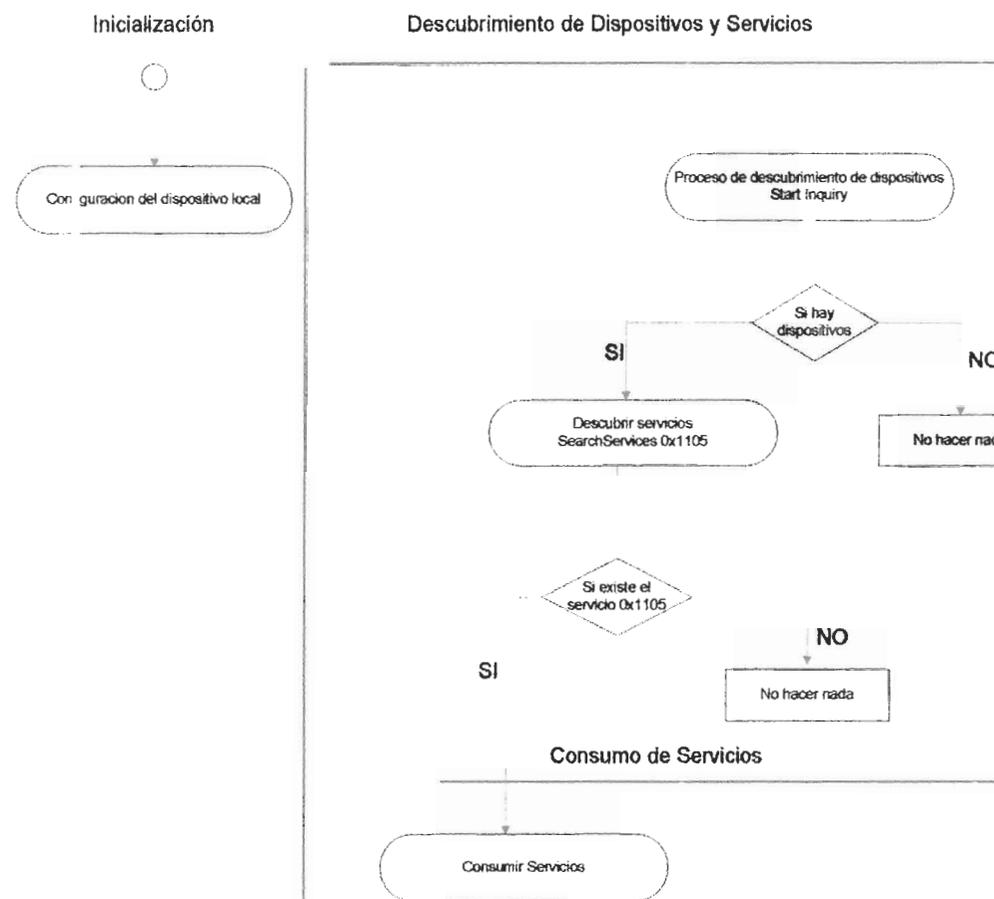


Figura 3.4 Modulo de Control de Hardware

Si observamos la Figura 3.4 , en el proceso de inicialización obtendremos el dispositivo local, una vez identificado, el siguiente paso es realizar la búsqueda de dispositivos remotos mediante la sentencia `discoveryAgent.startInquiry` [15], una vez obtenidos los dispositivos remotos procedemos con la búsqueda del servicio 0x1105 mediante la sentencia `discoveryAgent.searchServices` [15], luego consumiremos este servicio estableciendo conexión [25] y realizando la operación `Put` [26] desde el dispositivo local a los dispositivos remotos.

Los anuncios serán ofrecidos de forma masiva por tal razón formaremos una piconet de tal forma que el servidor de envío realizara el rol de master y los equipos móviles de los usuarios el rol de esclavos, esta configuración permitirá la transferencia de anuncios a 7 dispositivos de forma simultánea.

Los anuncios serán ofrecidos a dispositivos remotos a los cuales no se tiene acceso a su administración por ende la conexión con esto será del tipo No Autorización y No Encriptación [27].

#### **Módulo de envío de anuncios**

Este componente está compuesto por: Anuncios, Campañas, Conjunto de reglas para el envío de anuncios, y el Repositorio.

Un anuncio es un ente único utilizado para distribuir información. Los anuncios pueden tener estados de activos o inactivos. Las Campañas en cambio pueden estar compuestas por uno o más anuncios, estas son completamente administrables y pueden realizar las siguientes tareas.

Dentro de la parte administrativa de la aplicación pueden realizarse tareas como: Creación y Modificación de Campañas, Agregar o eliminar Anuncios, Activación o desactivación de anuncios, activación y desactivación de Campañas.

Además se pueden definir los horarios de distribución de anuncios, para mejor eficiencia de la campaña.

Dentro de este módulo también definimos un conjunto de Reglas para envío de anuncios, estas reglas definen el comportamiento del sistema basado en las siguientes directivas:

Determina la frecuencia con la que se realizaran los ciclos de distribución de anuncios.

Determina la modalidad en que se van enviar los anuncios, ya que una campaña podría tener más de un anuncio en el momento de seleccionar el anuncio para su envío podría utilizarse un criterio secuencial es decir, se van enviar los anuncios en orden que han sido creados, o aleatorio es decir que se aplica una función aleatoria para seleccionar el anuncio a enviar.

Determina en que horarios se distribuirán anuncios.

Solo una campaña puede distribuir anuncios a la vez.

Se ofrecerá un máximo de dos veces un anuncio a un dispositivo remoto por día, es decir que dispositivo remoto no se le ha podido entregar con éxito un anuncio dos veces en un mismo día no se volverá a ofrecer el anuncio.

### 3.3 Diagramas de Bloques del Proyecto

La figura 3.4 muestra el Diagrama de Bloques de nuestra solución. En esta se puede observar los Componentes del Push Client, tanto BtC-H como BtC-S se integran a través de BsC.

La solución completa, ya con los dispositivos interactuando se muestra en la Figura 3.5, donde diferenciamos dos grandes bloques; el bloque Push Client contiene los Módulos de Control de Hardware y el Módulo de envío de anuncios; y el bloque Push Server que representa los dispositivos remotos que son los que se le va ofrecer los anuncios informativos.

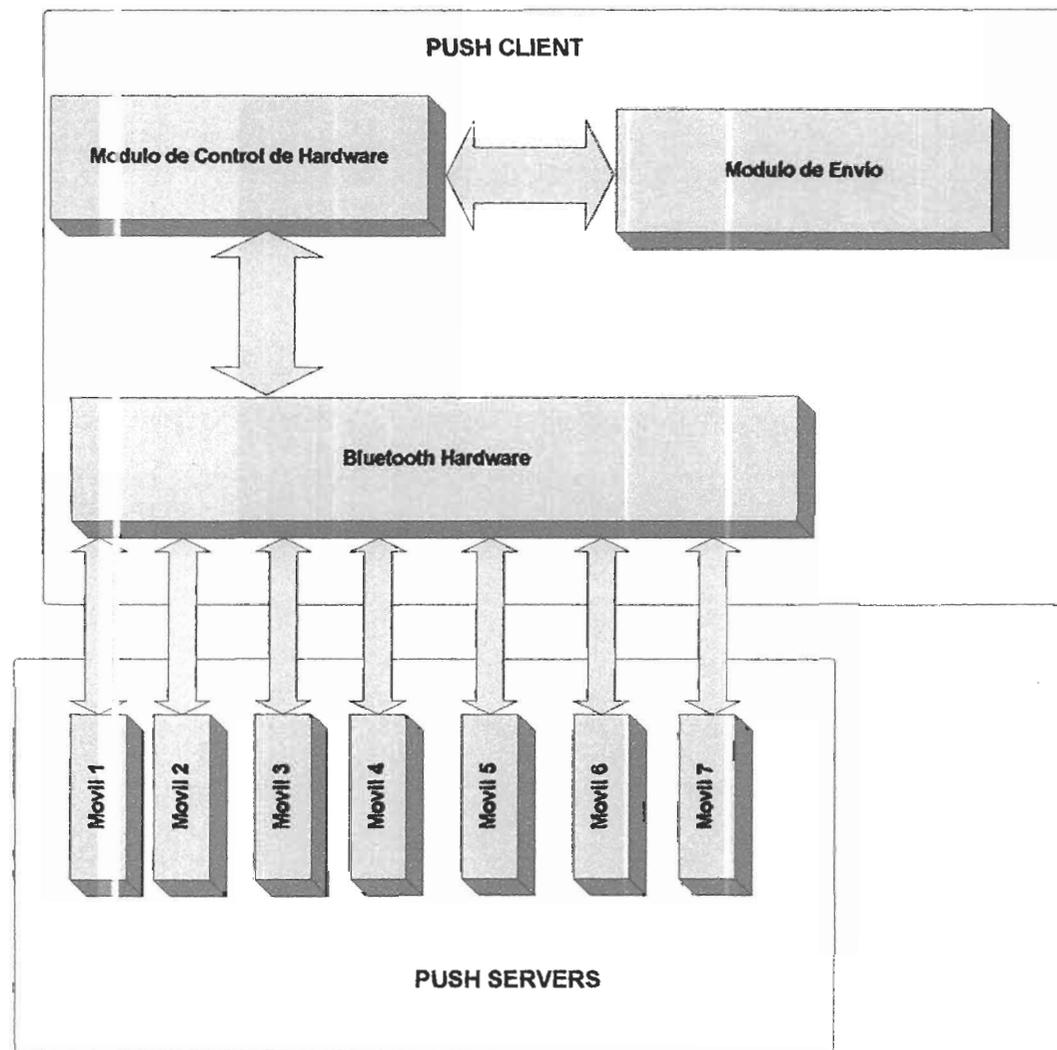


Figura 3.5 Diagrama de bloques solución completa

## CAPITULO 4

# IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo indicaremos los requerimientos necesarios para la implementación de nuestro proyecto y las pruebas de campo una vez terminado el mismo.

Indicaremos claramente nuestro ambiente de desarrollo y de pruebas las que nos permitirán presentar al final de este proyecto conclusiones reales y no teóricas de la implementación de este proyecto.

#### 4.1. Requerimientos de Software y Hardware

En esta sección indicamos los requerimientos de Software y Hardware tanto del Push Cliente como del Push Server

##### Software

###### Bloque Push Cliente

El desarrollo de una aplicación que utilice el protocolo inalámbrico bluetooth requiere interactuar con la pila de este, si adicionalmente deseamos que este desarrollo sea multiplataforma el desarrollo debe ser en JAVA la versión más adecuada para este caso es J2SE y para interactuar con la pila bluetooth utilizaremos Avetana [32], la tabla 4.1 muestra los requerimientos de Avetana de acuerdo a las diferentes plataformas.

Este sistema requiere un repositorio para las campañas, anuncios, configuraciones, eventos de éxito o fracaso, para ello la mejor opción es utilizar una base de datos, existen muchas opciones de bases de datos, siendo Mysql 5.X [33] en versión Open Source con licencia GNU, la más adecuada por ser soportada en plataformas como Windows, Linux, Mac entre otras.

Plataforma	Versión de Plataforma	Pila Bluetooth	Java VM
Windows	98 SE, ME, 2000, XP, XP SP2	Widcomm 1.4.2 SP5 o superior. Microsoft Stack proveniente de XP SP2	Sun JDK 1.1.8 o superior IBM JDK 1.1.8 o superior
MacOS	10.3 o superior	Apple 1.5 o superior	Apple 1.3.1 o superior
Linux	Ubuntu Linux Fedora Core / Red Hat Linux OpenSuSE / SuSE/ Mandrake Con Kernel 2.4 o superior	BlueZ	Sun o Blackdown1.1.8 superior
Windows Mobile	2003SE, WM5	Widcomm 1.4.1.60 o superior Microsoft (WM5)	IBM J9 5.1.7 o superior NSICom's CrE-ME 3.25

Tabla 4.1. Requerimientos de Avetana

En el momento que utilizamos una base de datos, necesitaremos comunicarnos con esta, Mysql ofrece un JDBC [34] Mysql Conector/J versión 3 [35], desarrollado puramente en java, que nos permite comunicarnos con la base datos Mysql en el protocolo nativo de Mysql.

Aunque el sistema de anuncios publicitarios ha sido desarrollado en una arquitectura multiplataforma, ha sido implementado y probado en ambiente descrito en la Tabla 4.2.

Sistema Operativo	Pila Bluetooth	API JSR82	Base de Datos	JDBC	J2SE
Suse Linux Enterprise 10	Bluez	Avetana	Mysql 5.0.18	Mysql Connector/J 3	1.4

Tabla 4.2. Ambiente de Desarrollo y Prueba

### Bloque Push Server

Lo único que requerimos para los equipos que realizarán la función de Push Server es que soporten el perfil bluetooth OPP.

### Hardware

#### Bloque Push Client

Debido a los requerimientos de repositorio, el push client debe ser un equipo con capacidades computacionales moderadas tal es así que no cualquier dispositivo BT puede ser utilizado, de acuerdo a esto la tabla 4.3 describe las capacidades mínimas de hardware que debería tener una estación de trabajo para realizar el rol de Push Client.

Características	Descripción
Procesador	Intel PIV o superior
Memoria	256 mb o superior
Disco duro	1,5 GB libre o superior
Bluetooth Hardware	Clase 1,2 o 3

Tabla 4.3. Requerimientos de Hardware de Push Client

### **Bloque Push Server**

De acuerdo a las pruebas realizadas se considera necesario que los push server deben tener un transmisor bluetooth clase 1, 2 o 3 activado.

#### **4.2 Construcción de un servidor de envío de anuncios**

La construcción de servidor de envío, es la implementación BtC y el subcomponente de control de hardware del BsC (Ver Fig 3.3). El componente BtC-H es añadido a una estación de trabajo a través de un Dongle Bluetooth USB, esto gracias a que la capa HCI permite manejar abstracción a nivel de hardware, la figura 4.1 muestra las propiedades de un transmisor **IOGEAR GBU311** Clase 1, la figura 4.2 muestra las propiedades de un dispositivo D-Link DBT-122 clase 2/3 en una estación de trabajo con Suse Linux Enterprise 10, en esta implementación probaremos con ambos dispositivos con el fin de realizar mediciones y comparaciones de rendimiento.

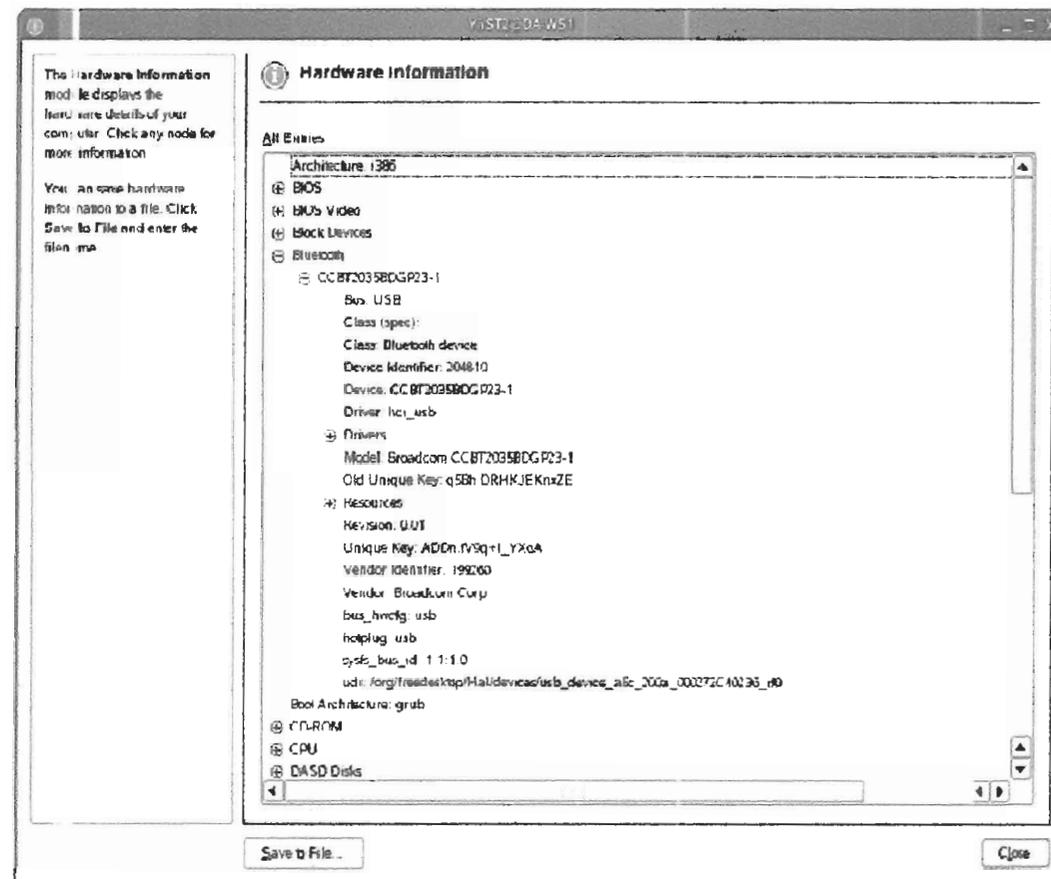


Figura 4.1 Propiedades Dispositivo IOGEAR GBU311 Clase 1

La implementación de BTC-S y el módulo de control de hardware del EsC íntimamente relacionados requieren de que la estación de trabajo con Suse Linux Enterprise 10 tenga soporte para Bluez la figura 4.3 muestra configuración de Bluez realizada con este objetivo.

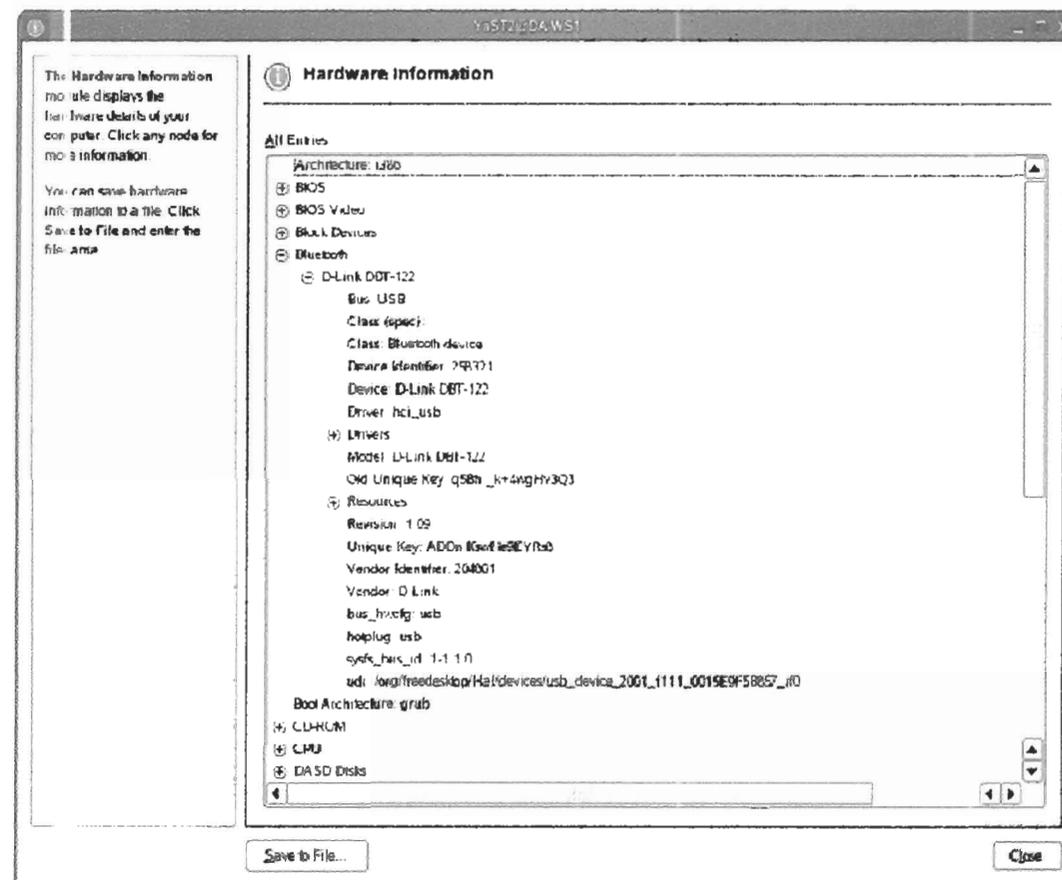


Figura 4.2 Propiedades Dispositivo D-Link DBT-122 Clase 2/3

La implementación de BTC-S y el módulo de control de hardware del BsC íntimamente relacionados requieren de que la estación de trabajo con Suse Linux Enterprise 10 tenga soporte para Bluez la figura 4.3 muestra configuración de Bluez realizada con este objetivo.

El módulo de control de hardware de BsC como hemos mencionado es una aplicación J2SE en la figura 4.4 muestra el ambiente de desarrollo J2SE en la plataforma Linux utilizando como IDE<sup>9</sup> Netbeans 5.5.1.

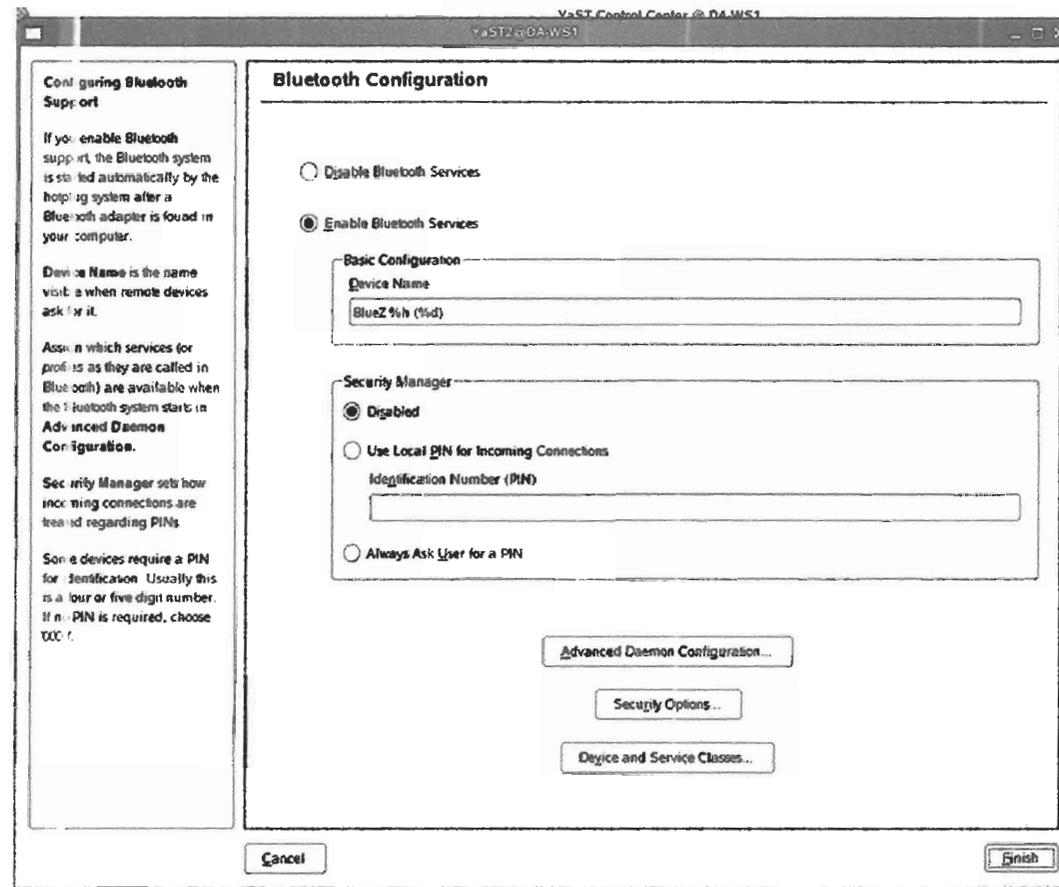


Figura 4.3 Configuración de Pila BlueZ

Para comunicarnos con la pila Bluez necesitamos de la instalación de Avetana, la figura 4.4 muestra AvetanaBT.jar en la sección de librerías.

<sup>9</sup> Integrated Development Environment

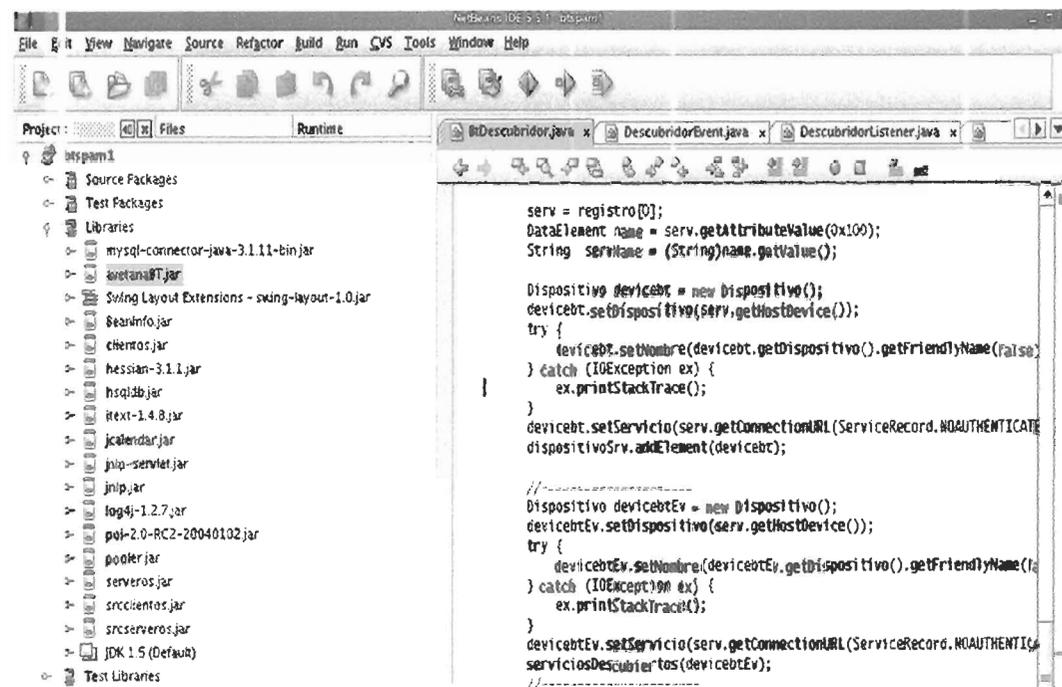


Figura 4.4 Ambiente de desarrollo

### 4.3 Diseño de Software

El software de envío es el modulo de envío del BsC es parte del push client y es el responsable de la definición de las reglas de negocio para el envío de anuncios, administración de campañas y de anuncios, y el repositorio.

Las reglas del negocio definen el tipo de envío y comportamiento del sistema de envío de anuncios, la tabla 4.4 describe las reglas del negocio disponibles.

Las reglas del negocio pueden ser de tipo usuario e internas, las de tipo usuario pueden ser configuradas por el usuario y las internas son las propias del software de envío de anuncios y que no pueden ser modificadas por los usuarios.

Opciones	Valores	Tipo
Tipo de Envío de Anuncios	Secuencial Aleatorio	Usuario
Frecuencia de Envío	En segundos de 1 hasta 100	Usuario
Cantidad de Reintentos	2	Interna
Horarios de Distribución de Campañas	Fecha Inicial- Fecha Final	Usuario
Horarios de Distribución de Campañas	La fecha Final debe ser mayor a la fecha inicial	Interna
Estado de Campañas	Activo o Inactivo	Usuario
Estado de Campañas	No pueden existir más de una campaña activa al mismo tiempo	Interna
Estado de Anuncios	Activo o Inactivo	Usuario

Tabla 4.4. Reglas del Negocio

La administración de campañas está relacionada con las reglas del negocio y el repositorio, tal es así, que si las reglas del negocio no se cumplen mientras realizamos operaciones de administración de campañas estas no serán almacenadas en el repositorio.

Los anuncios son administrados mientras administramos las campañas y almacenaremos solo su ruta, es decir, no guardaremos su contenido en el repositorio, su contenido estará en el sistema de archivos del push client, esto con el fin de que el repositorio no crezca de forma no controlada.

Para el repositorio necesitamos implementar una base de datos, hemos implementado MySQL 5.0.18 y para acceder a la misma se ha implementado el conector JDBC `mysql-connector-java-3.1.11-bin.jar` como muestra la figura 4.4 en la sección de librerías.

#### **4.4 Pruebas de Laboratorio**

Las pruebas de laboratorio realizadas son divididas en dos tipos: pruebas de rendimiento y pruebas de aceptación.

##### **Pruebas de rendimiento**

Con el objetivo de obtener una medida de rendimiento con respecto a tiempos de transferencias y distancias se realizaron las pruebas mostradas en la tabla 4.5.

Prueba Numero	Tipo de Transmisor	Dispositivo BT	Tamaño de Anuncio	Cantidad de Push Client Simultáneos
1	Clase 2	DLINK DBT-122	200 kb	Uno
2	Clase 2	DLINK DBT-122	800 Kb	Uno
3	Clase 1	IOGEAR GBU311	200 kb	Uno
4	Clase 1	IOGEAR GBU311	800 Kb	Uno
5	Clase 2	DLINK DBT-122	200 kb	Múltiples con límite de 7
6	Clase 1	IOGEAR GBU311	200 kb	Múltiples con límite de 7

Tabla 4.5 Pruebas de Laboratorio

La tabla 4.6 muestra los tiempos de transferencia en segundos mientras que la figura 4.5 muestra estos mismos tiempos gráficamente, resultados de la transferencia de un anuncio de 200 kb a un dispositivo móvil correspondientes a la prueba 1 utilizando un tranciver DBT-122.

TAMAÑO DEL ANUNCIO	MODELO DISP. MOVIL	DISTANCIA						
		1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
200kb	Nokia 6120	8	7.2					
	Nokia 6300	5.1	4.39	4.4	4.7	4.4		
	Motorola V360	5	5.4	5.4	6.1			
	Sony Ericcson	5.5	5.3	5	5.6			
	LG KG800	8.7	8.5	8.5	8.9			
	Motorola L7	4.9	5	4.8	5.6	5.8		

Tabla 4.6. Pruebas 1 Tiempo de envío (en segundos) a un Push Server con DBT-122

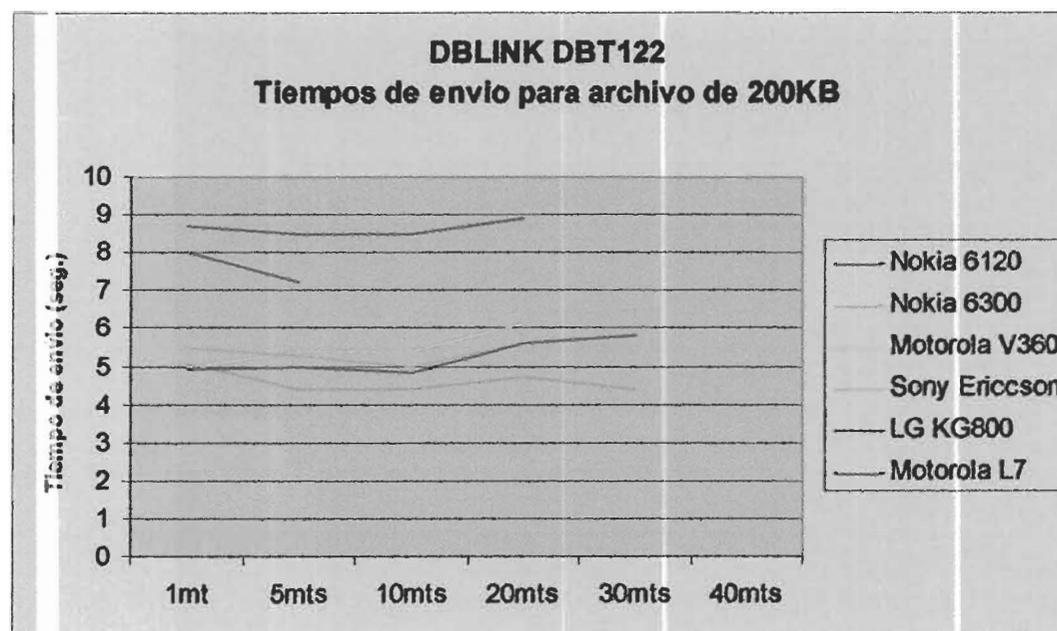


Figura 4.5. Prueba 1. Tiempo de envío de un anuncio de 200kb a un Push Server con DBT-122

La tabla 4.7 muestra los tiempos de transferencia en segundos mientras que la figura 4.6 muestra estos mismos tiempos gráficamente, resultados de la transferencia de un anuncio de 800 kb a un dispositivo móvil correspondientes a la prueba 2 utilizando un tranciver DBT-122.

TAMAÑO DEL ANUNCIO	MODELO DEL DISP. MOVIL	DISTANCIA						
		1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
800kb	Nokia 6120	15	15.2					
	Nokia 6300	16	14	15.9	22.5	21.36		
	Motorola V360	15.3	15.3	15.7	18.5			
	Sony Ericcson	15.5	15.4	15.5	17.1			
	LG KG800	22.5	22.6	22.9	23.5			
	Motorola L7	15	15	15.3	15.6	15.6		

Tabla 4.7. Prueba 2 Tiempo de envío (en segundos) a un Push Server con DBT-122

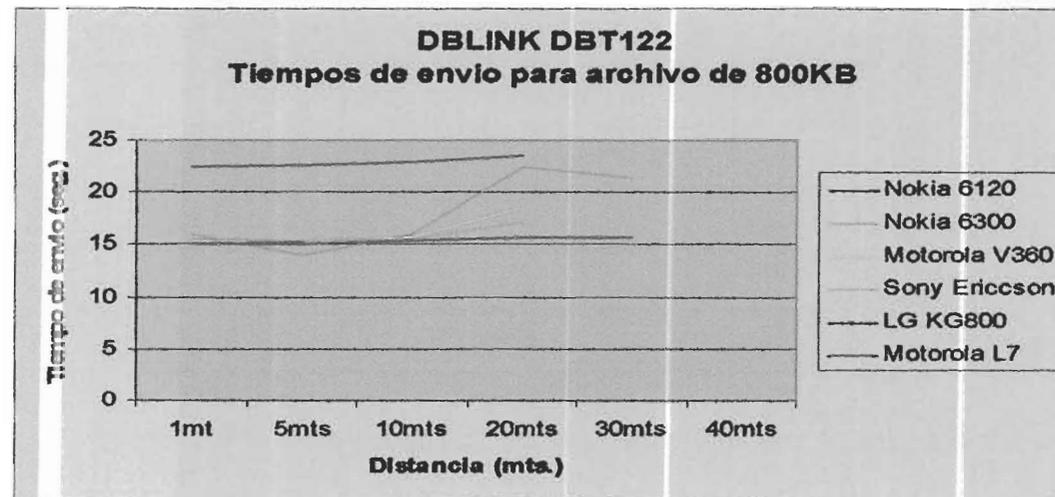


Figura 4.6. Prueba 2. Tiempos de envío de un anuncio de 800kb a un Push Server con DBT-122

La tabla 4.8 muestra los tiempos de transferencia en segundos mientras que la figura 4.7 muestra estos mismos tiempos gráficamente, resultados de la transferencia de un anuncio de 200 kb a un dispositivo móvil correspondientes a la prueba 3 utilizando un tranciver IOGEAR GBU311.

TAMAÑO DEL ANUNCIO	MODELO DEL DISP. MOVIL	DISTANCIA						
		1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
200kb	Nokia 6120	6.5	9.7	12.7	20.1	47.9		
	Nokia 6300	4.48	4.4	4.4	4.6	4.8	6	
	Motorola V360	5.3	5.2	5.2	5.8	6.5		
	Sony Ericsson	5.2	5.5	5.6	5.5	5.3	8.3	
	LG KG800	8.5	8.2	8.2	9	9.3	9.3	
	Motorola L7	5.3	5.4	5.3	5.8	5.8	7.1	

Tabla 4.8. Pruebas 3. Tiempo de envío (en segundos) a un Push Server con IOGEAR GBU311

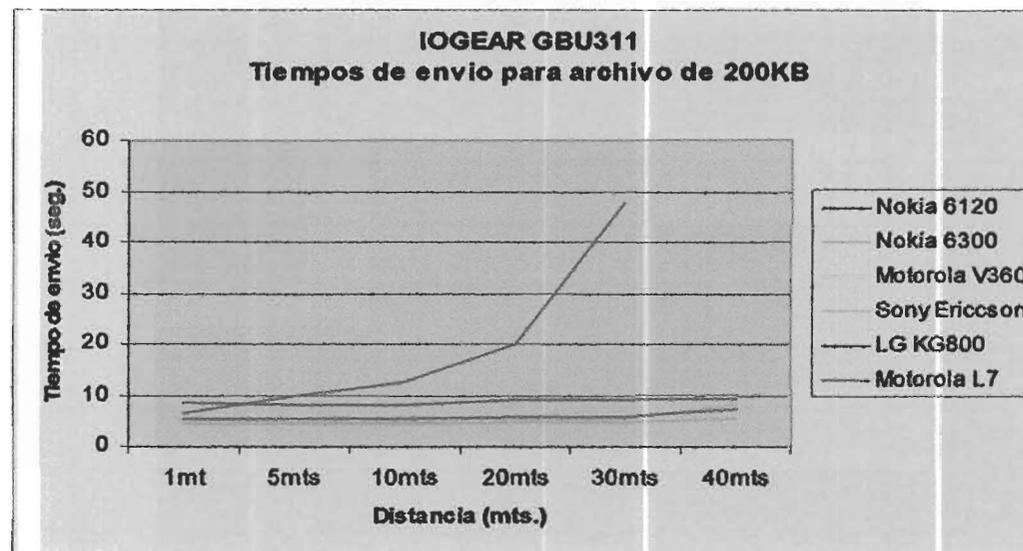


Figura 4.7. Prueba 3. Tiempos de envío de un anuncio de 200kb a un Push Server con IOGEAR GBU311

La tabla 4.9 muestra los tiempos de transferencia en segundos mientras que la figura 4.8 muestra estos mismos tiempos gráficamente, resultados de la transferencia de un anuncio de 800 kb a un dispositivo móvil correspondientes a la prueba 4 utilizando un transceiver IOGEAR GBU311.

TAMAÑO DEL ANUNCIO	MODELO DISP. MOVIL	DISTANCIA						
		1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
800kb	Nokia 6120	15	25.1	17.9	15.4	15.3		
	Nokia 6300	17.23	14.3	14.2	14.5	14.2	20.6	
	Motorola V360	16.2	16	16	16.2	18.2		
	Sony Ericsson	15.4	15.3	15.5	15.6	16.8	18.5	
	LG KG800	22.1	21.3	22.5	22.4	22.6	23.4	
	Motorola L7	15.1	15.3	15.3	15.6	16	17.1	

Tabla 4.9. Pruebas 4. Tiempo de envío (en segundos) a un Push Server con IOGEAR GBU311

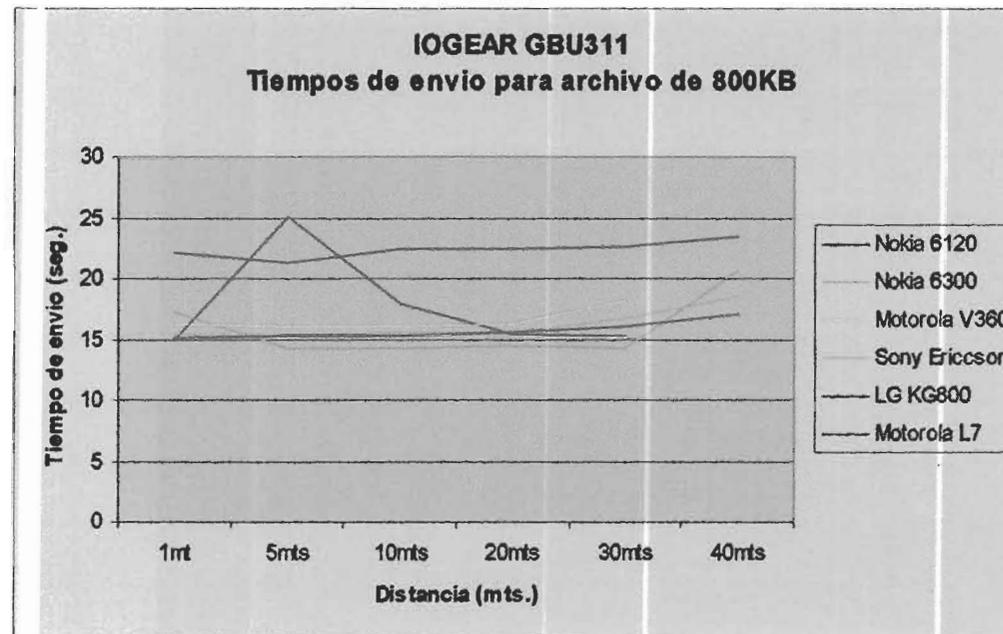


Figura 4.8. Prueba 4. Tiempos de envío de un anuncio de 800kb a un Push Server con IOGEAR GBU311

Con los resultados de las pruebas 1, 2, 3 y 4 podemos concluir:

El dispositivo GBU311 clase1 tiene mejores resultados en cuanto a alcance que DBT-122 clase2 llegando a detectar dispositivos hasta 40m.

La mayoría de los dispositivos móviles difícilmente pueden ser detectados a distancias superiores a 50 m.

El dispositivo móvil Nokia 6120 presenta problemas para ser detectado a menores distancias que los demás

El dispositivo móvil LG-KG800 presenta una gran lentitud en la transferencia en comparación con los demás dispositivos móviles.

La tabla 4.10 indica mediante una x si el dispositivo es detectado y da el tiempo transferencia promedio de un anuncio de 200 kb a múltiples dispositivos, correspondientes a la prueba 5 utilizando un transceiver DBT-122, mientras la figura 4.9 muestra gráficamente los tiempo promedios de transferencia.

MODELO DISP. MOVIL	DISTANCIA						
	1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
Nokia 6120	x	x					
Nokia 6131	x	x	x	x	x		
Nokia 6300	x	x	x	x			
Motorola V360	x	x	x	x			
Sony Ericcson	x	x	x	x			
LG KG800	x	x	x	x			
Motorola L7	x	x	x	x			
<b>TIEMPO TOTAL DE CICLO (s)</b>	35	37	37	35	25	15	16

Tabla 4.10. Prueba 5. Detección y recepción de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Servers con DBT-122

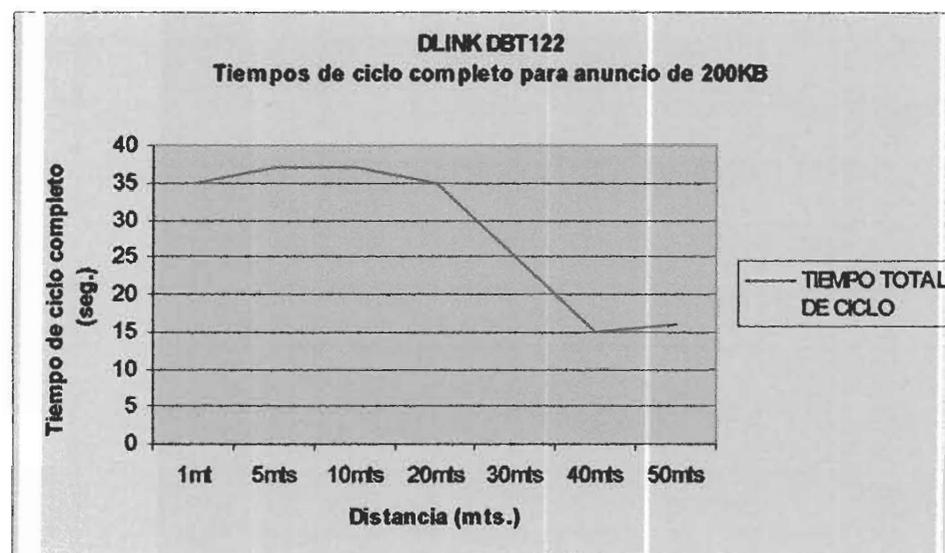


Figura 4.9. Pruebas 5. Tiempos de ciclo completo de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Client Server con DBT-122

La tabla 4.11 indica mediante una x si el dispositivo es detectado y da el tiempo transferencia promedio de un anuncio de 200 kb a múltiples dispositivos, correspondientes a la prueba 6 utilizando un transceiver LOGEAR GBU311, mientras la figura 4.9 muestra gráficamente los tiempo promedios de transferencia.

MODELO DE DISP. MOVIL	DISTANCIA						
	1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m
Nokia 6120	x	x	x	x	x		
Nokia 6131	x	x	x	x	x	x	
Nokia 6300	x	x	x	x	x	x	
Motorola V360	x	x	x	x	x		
Sony Ericcson	x	x	x	x	x	x	
LG KG800	x	x	x	x	x	x	
Motorola L7	x	x	x	x	x	x	
<b>TIEMPO TOTAL DE CICLO (seg.)</b>	33	35	34	38	45	47	15

Tabla 4.11. Prueba 6. Detección y recepción de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Server con IOGEAR GBU311

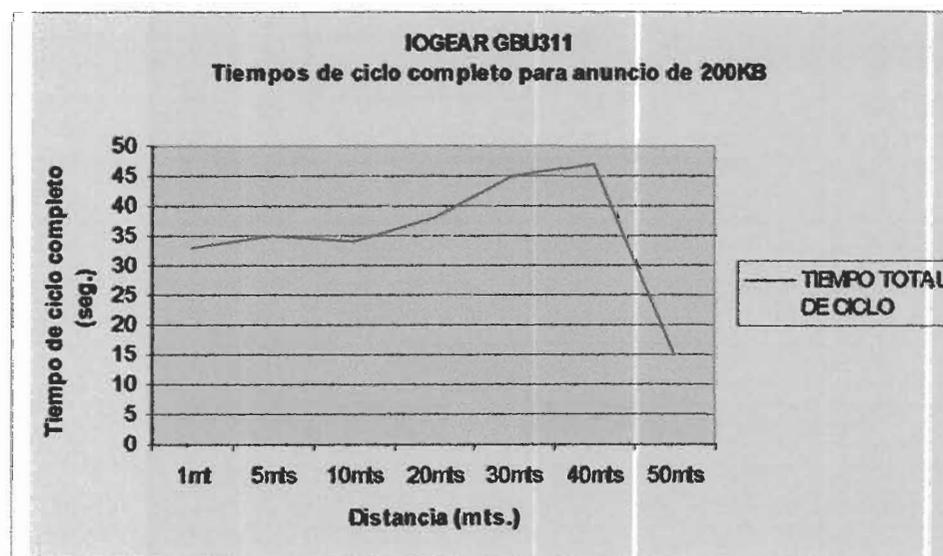


Figura 4.10. Pruebas 6. Tiempos de ciclo completo de un anuncio de 200 kb enviado a múltiples Push Server con IOGEAR GBU311

Con las pruebas 5 y 6 podemos concluir:

Se puede demostrar que las transferencias por cada hilo de comunicación son realizadas en paralelo.

BluetoothSpam tiene la capacidad de enviar un anuncio de 200kb en 45 segundos a 7 dispositivos móviles simultáneamente que se encuentren dentro de un radio de 30m de distancia.

### Pruebas de aceptación

El objetivo de las siguientes pruebas es medir el porcentaje de clientes que aceptan recibir los anuncios publicitarios en sus dispositivos móviles. Para esto fue necesario el uso de volantes para difundir y dar a conocer nuestro producto BluetoothSpam indicando la capacidad que tienen en sus dispositivos móviles con el bluetooth activado.

Prueba Numero	Centro comercial
7	San Marino
8	Mall del Sol
9	Mall del Sur
10	Riocentro Sur

Tabla 4.12. Localidades de pruebas de aceptación

La tabla 4.13 muestra los datos de la prueba 7 obtenidos en el centro comercial San Marino.

<b>San Marino</b>			
<b>HORA de Muestra</b>	<b>Dispositivos descubiertos</b>	<b>Aceptados</b>	<b>Rechazados</b>
10h00	85	40	45
11h00	133	70	63
12h00	235	150	85
13h00	332	237	95
14h00	357	234	123
15h00	348	228	120
16h00	340	200	140
17h00	209	124	85
18h00	226	130	96
19h00	331	216	115
20h00	300	186	114
21h00	150	95	55

Tabla 4.13. Prueba 7 de aceptación en San Marino

La tabla 4.14 muestra los datos de la prueba 8 obtenidos en el centro comercial Mall del Sol.



Mall del Sol			
HORA de Muestra	Dispositivos descubiertos	Aceptados	Rechazados
10h00	70	20	50
11h00	130	55	75
12h00	339	175	164
13h00	378	225	153
14h00	385	215	170
15h00	380	195	185
16h00	349	184	165
17h00	250	115	135
18h00	267	130	137
19h00	240	115	125
20h00	215	120	95
21h00	130	75	55

Tabla 4.14. Prueba 8 de aceptación en Mall del Sol

La tabla 4.15 muestra los datos de la prueba 9 obtenidos en el centro comercial Mall del Sur.

La tabla 4.16 muestra los datos de la prueba 10 obtenidos en el centro comercial Riocentro Sur.

<b>Mall del Sur</b>			
HORA de Muestra	Dispositivos descubiertos	Aceptados	Rechazados
10h00	75	30	45
11h00	133	65	68
12h00	339	166	173
13h00	330	177	153
14h00	368	179	189
15h00	260	115	145
16h00	269	126	143
17h00	200	105	95
18h00	209	97	112
19h00	204	93	111
20h00	130	60	70
21h00	78	35	43

Tabla 4.15. Prueba 9 de aceptación en Mall del Sur

<b>Riocentro Sur</b>			
HORA de Muestra	Dispositivos descubiertos	Aceptados	Rechazados
10h00	40	25	15
11h00	78	54	24
12h00	202	125	77
13h00	230	145	85
14h00	239	153	86
15h00	240	143	97
16h00	201	124	77
17h00	181	116	65
18h00	165	110	55
19h00	152	110	42
20h00	117	85	32
21h00	47	24	23

Tabla 4.16. Prueba 10 de aceptación en Riocentro Sur

Con estas pruebas 7, 8, 9, y 10 realizadas en diferentes centros comerciales podemos concluir que los clientes que aceptan recibir la anuncios en su dispositivos móviles por medio del bluetooth, es en promedio 55%.

# CAPITULO 5

## PLAN DE NEGOCIOS

A lo largo de la formación académica, hemos recibido de esta conocimientos técnicos que nos ha permitido desarrollar el sistema de “Servicios informativos y publicitarios de centros comerciales usando tecnología Bluetooth para dispositivos móviles”. Adicionalmente a estos también hemos recibido conocimientos administrativos que nos hace posible presentar en este trabajo un plan de negocios para poder alcanzar la comercialización del producto creado con arduo esfuerzo y en cual hemos invertido estudio y tiempo.

Una vez creado el producto el primer paso es darle un nombre comercial al mismo este será *BluetoothSpam*. Para la comercializar *BluetoothSpam* necesitamos formar una empresa la misma que denominaremos *Mercadeo Azul*. En este capítulo describiremos sus costos operacionales, los planes financieros de creación y operación.

## 5.1 Análisis de mercado

El mercado donde deseamos posicionar BluetoothSpam es el de la ciudad de Guayaquil que tiene aproximadamente 280000<sup>10</sup> empresas registradas legalmente, de las cuales de acuerdo a los datos del S.R.<sup>11</sup> se encuentran activas 100000 aproximadamente.

El mercado meta son aquellas empresas registradas y activas que anualmente tienen reportes de inversión por gastos de publicidad mayor a los \$10000 anuales, que representan el 5% de las empresas activas, es decir, 5000 empresas.

Para poder saber que tan atractivo resultaría comercializar Bluetoothspam a través de Mercado Azul realizamos una encuesta dirigida a los tomadores de decisiones sobre inversiones en publicidad, nos estamos refiriendo a presidentes ejecutivos, gerentes generales, gerentes de marketing, gerentes de compras, etc.

Para determinar el tamaño de la muestra usamos la fórmula 5.1.

---

<sup>10</sup> Referencia del reporte anual 2008 de la Súper Intendencia de Compañías

<sup>11</sup> Servicio de Rentas Internas

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Fórmula 5.1. Cálculo de tamaño de la muestra

La aplicación de la fórmula de muestreo para una población de 5000 empresas (N) y con un margen de error estándar de 0.015% al 90% de confiabilidad  $n'=400$ , se obtiene como resultado de tamaño de la muestra  $n=370$ . Por lo que visitamos 370 empresas, en la tabla 5.1. mostramos la intención de compra y en la tabla 5.2 el nivel de inversión.

Pregunta	Resultados	
¿Conoce la tecnología bluetooth?	SI 90%	NO 10%
¿Sabe que enviar cualquier información a través de esta tecnología no tiene costo?	SI 5%	NO 95%
¿Publicidad vía bluetooth, lo imagina?	SI 30%	NO 70%
¿Tiene alguna idea de lo que podría anunciar? Ej.: Información de la empresa, descuentos, promociones, sorteos, premios, regalos	SI 35%	NO 65%
¿Le gustaría tener BluetoothSpam por un periodo de prueba?	SI 35%	NO 65%
¿Contrataría BluetoothSpam?	SI 26%	NO 74%

Tabla 5.1 Resultados de intención de compra

Pregunta	Hasta \$500	Hasta \$1000	Hasta \$1500
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este paquete de servicios de anuncios vía bluetooth?	42%	25%	33%

Tabla 5.2 Resultados de Nivel de Inversión

Analizando estos resultados determinamos que la intención de compra de un producto de anuncios a través de bluetooth es el de 26%, lo que nos permite proyectar que nuestro mercado es de 1030 empresas y su nivel de inversión es de \$1000 promedio

#### Descripción Comercial de BluetoothSpam

BluetoothSpam es un novedoso sistema anuncios a través de Bluetooth, adaptable a cualquier necesidad sea esta comercial o no, en el sector comercial podemos promocionar comidas rápidas, juguetes, películas, etc; y en el sector no comercial podemos realizar campañas preventivas de salud pública, etc. La figura 5.1 muestra el cuadro de diálogo principal de BluetoothSpam.

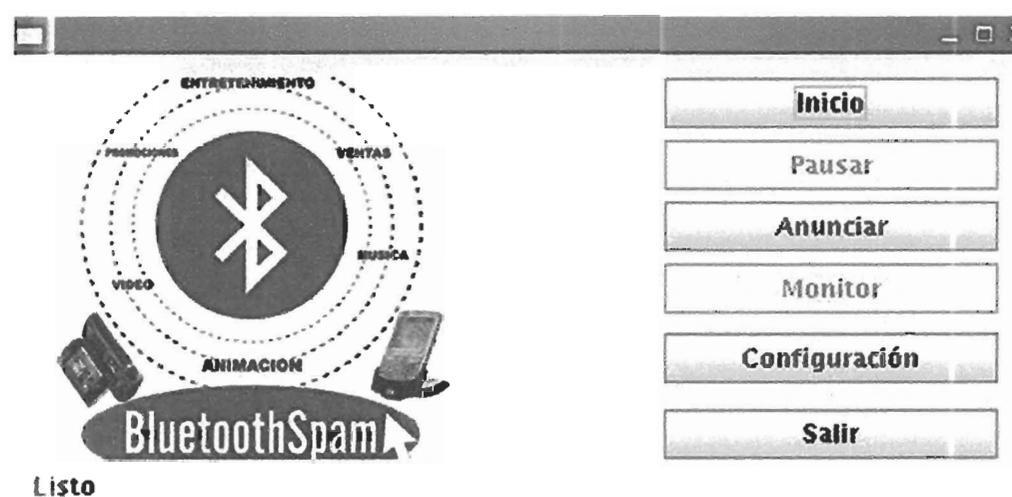


Figura 5.1 BluetoothSpam

### Servicios Adicionales

Mercado Azul con el objetivo de lograr su éxito ve la necesidad de ofrecer como servicio complementario la creación de campañas publicitarias, esto asegura la introducción de BluetoothSpam en el mercado ecuatoriano.

### Fortalezas de BluetoothSpam

BluetoothSpam ofrece a los siguientes Beneficios:

Es un innovador sistema de anunciar.

Elimina la necesidad de volantes, folletos

Permite mayor creatividad en el momento de diseñar campañas, ya que pueden ser imágenes, audio o video

Los clientes podrán distribuir los anuncios con sus amigos

Requerimientos mínimos de hardware

### Oportunidades de BluetoothSpam

BluetoothSpam tiene las siguientes oportunidades:

BluetoothSpam puede ser utilizados en:

Entidades fiscales, ministerios y servicios de gobierno: campañas de gestión de riesgos.

Hospitales públicos: horarios de atención y médicos de turno

Instituciones de educación superior, liceos y colegios: Su historia

Industrias: menú de almuerzos para los empleados

Supermercados: ofertas, promociones, cupones de descuento

Hotelería: carta de restaurante, productos especiales

Centros de atención al público, museos, centros de arte, aeropuertos, oficinas de turismo: mapas, teléfonos de interés, horarios, lugares de visita, pinturas, etc.

Ferias y congresos: ubicación de stands, folletos multimedia, ofertas especiales, etc.

Ocio y espectáculos: programas, presentaciones, videos promocionales, entradas, tráileres de películas, etc.

El 70% de los ecuatorianos que poseen un celular, esto es aproximadamente 6'000,000 de habitantes, tienen la tecnología bluetooth.

#### **Debilidades de BluetoothSpam**

BluetoothSpam tiene las siguientes debilidades:

El sistema requiere que el dispositivo tenga el bluetooth activado en status visible.

El 30% de los ecuatorianos que tienen un celular que no cuentan con la tecnología bluetooth

#### **Amenazas de BluetoothSpam**

BluetoothSpam enfrenta las siguientes amenazas:

Políticas sobre intrusión

Lanzamiento de productos similares, tales como Pixel Azul

#### **Catalogo de Mercadeo Azul**

La tabla 5.3 muestra el catalogo que ofrecemos a nuestros clientes.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
BTST001	BluetoothSpam Software	\$300,00
BTMANT001	Seguro de Mantenimiento anual, Incluye Actualizaciones Software BluetoothSpam Soporte en Sitio	\$80,00
BTCAP001	Capacitación	\$30,00
BTCAMP001	Campaña 5 anuncios Imágenes fijas o animadas	\$240,00
BLUETOOTHSPAMHD	Transmisor Bluetooth Clase 2/3	\$30,00
PCKBTS001 (Paquete de servicios)	BTST001 BTCAP001 BTCAMP001 BLUETOOTHSPAMHD	\$680,00

Tabla 5.3 Catálogo Mercadeo Azul

### Plan de Ventas de Mercadeo Azul

Mercadeo Azul de acuerdo con el análisis de mercado determina y planifica llegar al 17% de las 1030 empresas que estarían dispuestas a contratar el paquete de servicios, las cuales serían aproximadamente 180 empresas. Por ello el nivel de ingresos de acuerdo a un plan mínimo de ventas mensuales descrito en la tabla 5.4.

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
5	PCKBTS001	\$680,00	\$3400,00

Tabla 5.4 Ingresos Mensuales

Esta planificación define que mes a mes Mercado Azul dedica un tiempo no mayor de 6 días para la venta de un paquete de servicios.

## **5.2 Costo de implementación**

La comercialización de BluetoothSpam, como mencionamos anteriormente requiere de la creación y operación de una empresa la misma que tendrá los siguientes costos:

Costos de Legalización

Costos Activos Fijos

Costos de Desarrollo de BluetoothSpam

Costos Fijos Mensuales

A continuación describiremos en detalle cada uno de estos costos.

### **Costos de Legalización**

Estos costos son los correspondientes a la creación de la constitución de la empresa, el cual está estimado en \$ 600.

### **Costos Activos Fijos**

Estos costos son los referentes a mobiliario y equipos de computación descritos en la tabla 5.5. Las 3 estaciones de trabajo serán utilizadas por el administrador, técnico y programador. La estación de trabajo avanzada será asignada al publicista por requerir mayores recursos debido al software instalado que este necesita. La laptop junto con el proyector se utilizara para las presentaciones del producto al cliente.

<b>Ítems</b>	<b>Costo</b>
3 Estaciones de trabajo Standard	\$1.800,00
1 Estación de Trabajo Avanzado	\$1.000,00
1 Laptop	\$ 800,00
1 Proyector	\$ 600,00
1 Impresora Laser	\$ 400,00
Muebles	\$2.000,00
<b>Total</b>	<b>\$6.600,00</b>

Tabla 5.5 Costos Activos Fijos

### Costos de Desarrollo de BluetoothSpam

Los costos incurridos en el desarrollo de BluetoothSpam incurridos son \$1.000,00

### Costos Fijos Mensuales

Los costos fijos mensuales son aquellos que deben cumplir mensualmente independiente de la producción, la tabla 5.6 muestra los costos por sueldos y la tabla 5.7 muestra el resumen de los costos fijos Mensuales.

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Administrador	Funciones Administrativas y de Ventas	\$700,00
Técnico Junior	Implementación en las oficinas del Cliente	\$400,00
Desarrollador a medio tiempo	Mantenimiento actualización del Producto	\$200,00
Publicista	Diseñador de campañas publicitarias	\$400,00
	<b>Total Mensual</b>	<b>\$1.700,00</b>

Tabla 5.6 Sueldos

Items	Costo
Sueldos	\$1.700,00
Alquiler	\$400,00
Luz, Agua, teléfono	\$150,00
Insumos de Oficina	\$50,00
Caja Chica	\$50,00
Total	\$2.350,00

Tabla 5.7 Costos Fijos Mensuales

### 5.3 Análisis financiero a tres años

Consideramos que el proyecto recibirá un financiamiento externo de \$8.200,00 distribuido como muestra la tabla 5.8, facilitado por la Banca privada a una tasa de 14% anual<sup>12</sup>, su pago ha sido establecido en 36 cuotas en modalidad PTI<sup>13</sup> de \$323,44.

Tipo de Costo	Valor
Legalización	\$ 600,00
Activo Fijo	\$6,600,00
Desarrollo de BluetoothSpam	\$1,000.00

Tabla 5.8 Costos Iniciales

El anexo B muestra los flujo neto de caja en los 3 primeros años, de acuerdo a este Flujo, tenemos una TIR del 6,20% mensual, dado que la tasa de interés mensual del crédito adquirido es de 1,17% concluimos que la empresa Mercadeo Azul rentable.

<sup>12</sup> Tasa activa anual para clientes del Banco del Pacífico mes de febrero de 2009.

<sup>13</sup> Pago totales Iguales

Los valores a continuación mostrados en la tabla 5.9 corresponden a los consolidados anuales. Para lograr estos números se tomaron las siguientes decisiones:

**1er año:** Atender a 1 cliente cada 6 días. Ingresos mensuales de 3400 usd por la venta de 5 paquetes de servicios a 680 usd c/u.

**2do año:** Atender a 1 cliente cada 5 días. Ingresos mensuales de 4080 usd por la venta de 6 paquetes de servicios a 680 usd c/u. Gastos fijos y niveles de salarios aumentados en un 10%.

**3er año:** Atender a 1 cliente cada 5 días, aumentar el precio del paquete de servicios en un 5% aproximadamente siendo conservadores tomando como referencia la inflación acumulada, valor que pasaría de 680 usd a 720 usd anuales. Ingresos mensuales de 4320 por la venta de 6 paquetes de servicios al precio modificado. Aumento de los gastos fijos y niveles de salarios en un 10%

	1er Año	2do Año	3ro Año
Ingresos	\$ 40.800,00	\$ 48.960,00	\$ 51.840,00
Egresos	\$ 35.855,93	\$ 39.383,39	\$ 42.624,23
Utilidad Bruta	\$ 4.944,07	\$ 9.576,61	\$ 9.215,77
Reparto Utilidades 15%	\$ 741,61	\$ 1.436,49	\$ 1.382,37
Impuesto a la Renta 25%	\$ 1.050,61	\$ 2.035,03	\$ 1.958,35
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 3.151,84</b>	<b>\$ 6.105,09</b>	<b>\$ 5.875,05</b>

Tabla 5.9. Valores consolidados Anuales

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*De acuerdo al análisis realizado previamente, concluimos lo siguiente:*

1. Debemos resaltar que el objetivo general “Desarrollar un sistema de envío de anuncios publicitarios utilizando tecnología bluetooth”, así como también los objetivos específicos diseñar un servidor de envío de anuncios, diseñar un software servidor e implementación y montaje de un servidor piloto fueron cumplidos en su totalidad, obteniendo como resultado un producto que nos permite anunciar cualquier tipo de información.
2. De acuerdo a las pruebas de laboratorio realizadas concluimos que la aceptación de anuncios por parte de los usuarios es de aproximadamente el 55%, el mismo que se incrementara a medida que BluetoothSpam sea más conocido, ya que los usuarios podrán recibir beneficios de los anuncios recibidos.
3. La calidad de servicio de BluetoothSpam está definida por lo siguiente: “BluetoothSpam tiene la capacidad de enviar un anuncio de 200kb en 45 segundos a 7 dispositivos móviles

simultáneamente que se encuentren dentro de un radio de 30m de distancia”.

4. Debido a que el desarrollo de BluetoothSpam fue realizado en Java, nos permite tener independencia de plataforma tal es así, que hemos probado en sistemas operativos de la plataforma Microsoft como Windows Xp y Windows 2003 Server, y en sistemas operativos de la plataforma Linux con Suse Linux Desktop y Open Suse.
5. BluetoothSpam está basado en el perfil OPP, y lo que realiza es consumir el servicio con uuid 0x1105, el código realizado para BtC-S como es el descubrimiento de dispositivos locales, dispositivos remotos, búsqueda del servicio 0x1105 puede ser reutilizado, dando lugar a nuevas aplicaciones como comunicaciones peer-to-peer, chat basado en bluetooth, etc.
6. Debido a los resultados de las encuestas realizadas, los costos de inversión requeridos y a nuestro plan de ventas, nos permitirá tener un flujo neto que produce una TIR 6.2% mensual por lo tanto concluimos que la comercialización de BluetoothSpam está asegurada.

Una vez que hemos emitido nuestras conclusiones recomendamos:

1. Como trabajos futuros, vemos que se pueden incorporar nuevas capacidades con respecto al número de dispositivos simultáneos que pueden recibir anuncios, implementado granjas de transceiver bluetooth.
2. Realizar un análisis de compatibilidad de BluetoothSpam con la nueva versión liberada por Bluetooth SIG, Bluetooth Core Specification Version 3.0 High Speed (HS), la cual tiene velocidad de transferencia de 24 Mbs.

## BIBLIOGRAFIA

[1] <http://www.bluetooth.com>

[2] Uwe Hansmann, Riku Miettälä, Apratim Purakayastha, Peter Thompson, Phillipe Kahn, SyncML®: Synchronizing and Managing Your Mobile Data, Prentice Hall, September 19-2002

[3] Basavaraj Patil, Yousuf Saifullah, Stefano Faccin, Srinivas Sreemanthula, Lachu Aravamudhan, Sarvesh Sharm, Risto Mononen IP in Wireless Networks, Prentice Hall, January 31-2003, Seccion 16.6. Open Mobile Alliance

[4] Dan Saffer, Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices, Peachpit Press, 2006, Chapter 9. The Future of Interaction Design. Seccion: Ubicuos Computing

[5] Nathan J. Muller, Bluetooth Demistify, McGraw Hill Inc, 2001, "Bluetooth Profiles for usage models", pp 217-287

[6] B. Schilit, A. LaMarca, G. Borriello, D. M. William Griswold, E. Lazowska, A. Balachandran, J. H. V. Iversen, Challenge: Ubiquitous location-aware

computing and the Place Lab initiative, In First ACM International Workshop of Wireless Mobile Applications and Services on WLAN, September 2003.

[7] Brent A. Miller, Chatschik Bisdikian, Bluetooth Revealed, September 21-2000, Chapter 1 The Bluetooth Special Interest Group

[8] Brent A. Miller, Chatschik Bisdikian, Bluetooth Revealed, September 21, 2000, Chapter 2 Master and Slave Roles

[9] Terry W Ogletree, Mark Edward Soper, Upgrading and Repairing Networks Fifth Edition , May 11-2006, Chapter 22 Piconet and Scatternet, pp 335

[10] Dean A. Gratton, Bluetooth™ Profiles: The Definitive Guide, Prentice Hall, December 30-2002, Chapter 12 The Object Push Profile.

[11] Dean A. Gratton, Bluetooth™ Profiles: The Definitive Guide, Prentice Hall, December 30-2002, Chapter 12 The Object Push Profile, 12.3 Profile Principles

[12] David Kammer, Gordon McNutt, Brian Senese, Jennifer Bray,  
Bluetooth Application Developers Guide, "Java, C, and SDP", Syngress  
Publishing Inc, pp 195-197

[13] <http://www.widcomm.com/>

[14] Essential Linux Device Drivers, Prentice Hall, March 27, 2008, Linux  
Without Wires, Bluez, pp 469

[15] Java™ APIs for Bluetooth™ Wireless Technology (JSR-82), Sun  
Microsystems

[16] Scott Lowe, Home Networking: The Missing Manual, O'Reilly, Chapter  
3, Sección 3.1. A WiFi Network's Main Ingredients

[17] Salim El Homsy, Campo E, Val T, Mercier J-J, "An Original Solution for  
Bluetooth Wireless Synchronous Communication Dedicated to a Sensors and  
Actuators System", IEEE, 2004, pp. 151-156.

[18] Jennifer Bray, Charles F Sturman, Bluetooth 1.1 Connect Without  
Cables Second Edition, Prentice Hall, 2001, Sección 1.2 THE BLUETOOTH  
SIG,

[19] Dean A Gratton, Bluetooth Profile The Definitive Guide, Prentice Hall, 2002, Chapter 1, Seccion 1.4.2. Understanding the Bluetooth Host

[20] Jennifer Bray, Charles F Sturman, Bluetooth 1.1 Connect Without Cables Second Edition, Prentice Hall, 2001, Seccion 1.4.4 Piconets and Scatternets

[21] Michael Juntao Yuan, Kevin Sharp, Developing Scalable Series 40 Applications: A Guide for Java Developers, 2004, Chaper 10 Bluetooth API, Addison Wesley Professional

[22] O.A. Zummo, S.A.,King Fahd, Bamahdi, An Adaptive Frequency Hopping TechniqueWith Application to Bluetooth-WLAN Coexistence, University of Petroleum and Minerals, Saudi Arabia, April 2006, pp 131

[23] Jennifer Bray, Charles F, Sturman, Bluetooth 1.1 Connect Without Cables Second Edition, Prentice Hall, 2001, Chapter 4. Baseband Seccion 4.5.1 ACL

[24] Dean A Gratton, Bluetooth Profile The Definitive Guide, Prentice Hall, 2002, Chapter 12. The Object Push Profile, pp. 13, Table 12-7. The service class that matches its corresponding profile

[25] Jonathan Knudsen, *Creating Great Mobile Applications*, Prentice Hall, 2007, Chapter 20 Bluetooth and OBEX, Section 20.7 What about OBEX?,

[26] Dean A. Gratton, *Bluetooth™ Profiles: The Definitive Guide*, Prentice Hall, 2002, Chapter 11 The Generic Object Exchange Profile, Section 11.3.1.2.5. Putting Data

[27] Jonathan Knudsen, *Creating Great Mobile Applications*, Prentice Hall, 2007, Chapter 20 Bluetooth and OBEX, Section 20.6 Authorization and Encryption

[28] Promoter Members of Bluetooth SIG, Prentice Hall, 2007, Bluetooth Specialist Interest Group, "Specifications of the Bluetooth System", Core Version 1.1.

[29] N. Golmie, R.E. Van Dck, A. Soltanian, "Interference of Bluetooth and IEEE 802.11: Simulation Modeling and Performance Evaluation", Proceedings ACM Int. Workshop on Modeling, Analysis, and Simulation of Wireless and Mobile Systems, Rome, Italy, July 2001.

[30] Specification of the Bluetooth System, Profiles v1.1, Disponible: <http://www.bluetooth.com>

[31] Theodoros Salonidis, Pravin Bhagwat, Leandros Tassiulas and Richard LaMaire, "Distributed topology construction of Bluetooth personal area networks," IEEE Infocom, 2001, Anchorage.

[32] <http://www.avetana-gmbh.de/avetana-gmbh/produkte/jsr82.eng.xml>

[33] George Reese, MySQL Pocket Reference, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc. , 2007

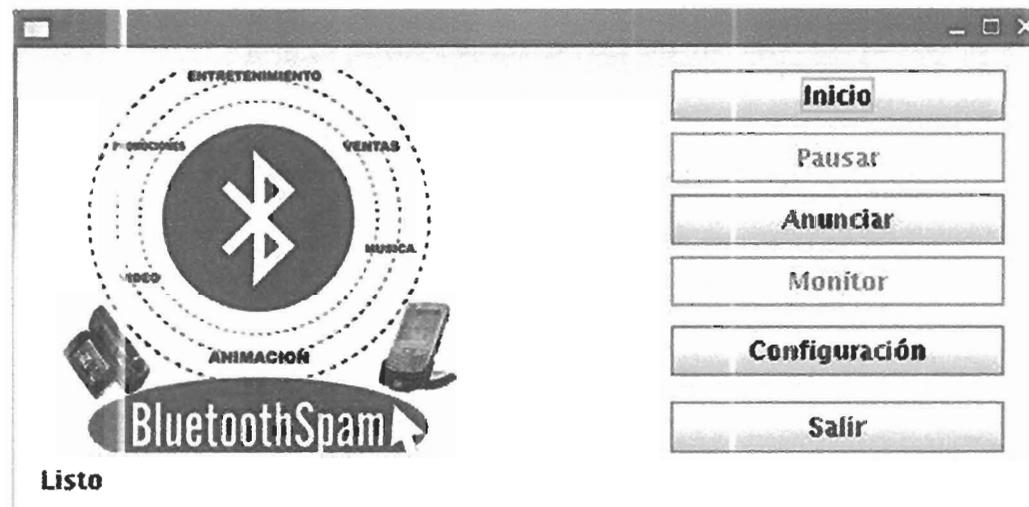
[34] Maydene Fisher, Jon Ellis, Jonathan Bruce , JDBC™ API Tutorial and Reference, Third Edition, Prentice Hall, 2003, Chapter 1. Introduction

[35] Paul DuBois, Stefan Hinz, Carsten Pedersen, MySQL® 5.0 Certification Study Guide, Publisher: MySQL Press, Chapter 4. MySQL Connectors, Section 4.3. MySQL Connector/J, 2005

# ANEXO A

## Manual de Usuarios

### Pantalla principal

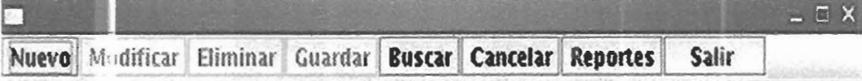


La pantalla principal nos presenta los botones de Inicio, Pausar, Anunciar, Monitor, Configuración y Salir sus funciones las describimos en la tabla A.1

Botón	Función
Inicio	Inicia el envío de anuncios
Pausar	Pausa el envío de anuncios
Anunciar	Nos permite entrar a las ventanas de dialogo que nos permite administrar las campañas
Monitor	Muestra una ventana de dialogo, que indica la operación actual del servicio de envío de anuncios
Configuración	Muestra la ventana de dialogo, que permite configurar el modo de envío de anuncios.
Salir	Termina BluetoothSpam

Tabla A.1 Función de Botones pantalla principal

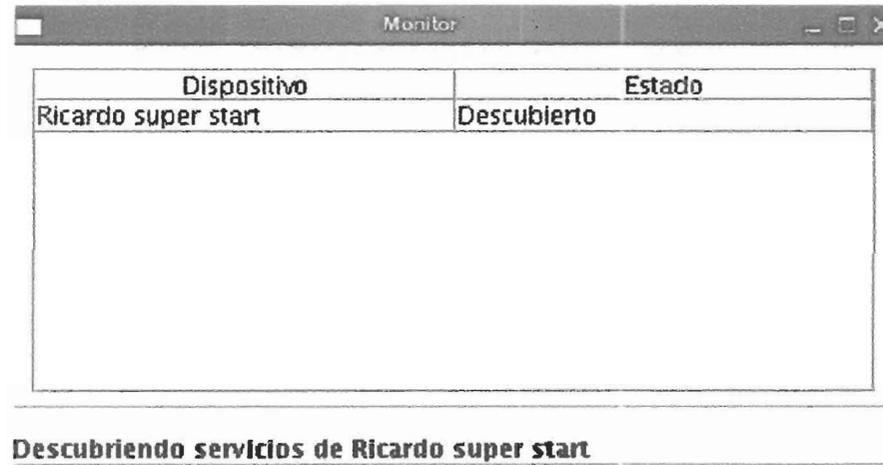
## Anunciar

		Botones principales								
Nombre <input type="text"/> Descripción <input type="text"/>		Identificación								
<b>Programación</b> Fecha Inicial <input type="text" value="2009/02/01 17:32"/> <input type="button" value="..."/> Fecha Final <input type="text" value="2009/02/01 17:32"/> <input type="button" value="..."/> Estado <input type="radio"/> Activo <input checked="" type="radio"/> Inactivo		Programación								
<b>Anuncio:</b> <input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Descripción</th> <th>Ubicación</th> <th>Activo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="height: 100px;"> </td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Descripción	Ubicación	Activo					Anuncios
Nombre	Descripción	Ubicación	Activo							

La ventana de dialogo de anunciar nos presenta 4 secciones Botones principales, Identificación, Programación y Anunciar la tabla A.2 nos indica cada una de sus funciones.

Sección	Funciones
Botones Principales	<p>Están las diferentes tareas administrativas de las campañas tales como:</p> <p>Nuevo</p> <p>Modificar</p> <p>Eliminar</p> <p>Guardar</p> <p>Buscar</p> <p>Cancelar</p> <p>Reportes</p> <p>Salir</p>
Identificación	<p>Tiene los campos para identificar las campañas, el campo nombre es mandatorio y el campo descripción es opcional</p>
Programación	<p>Configuramos cuando entran en acción las campanas y cuando dejan de funcionar.</p> <p>Adicionalmente podemos activar o desactivar las campañas.</p>
Anuncios	<p>Se agregan o eliminan anuncios a la campaña.</p>

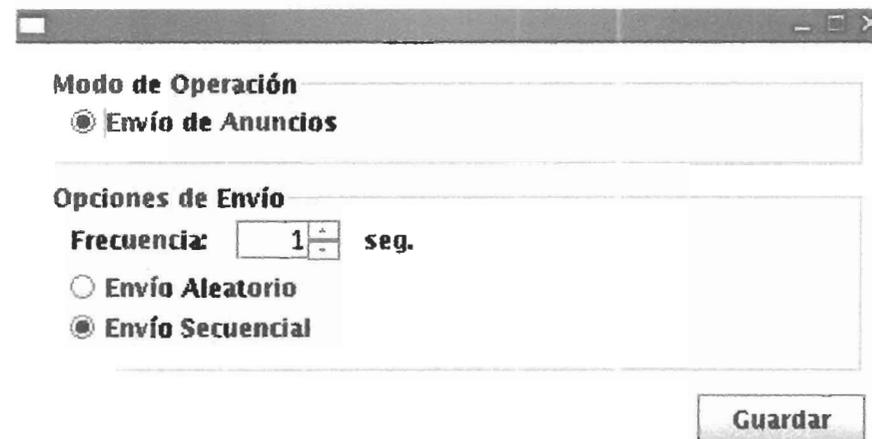
Tabla A.2 Secciones de Anunciar

**Monitor**

Dispositivo	Estado
Ricardo super start	Descubierto

Descubriendo servicios de Ricardo super start

La ventana de dialogo de monitor indica la tarea actual que está realizando BluetoothSpam

**Configuración**

**Modo de Operación**

Envío de Anuncios

**Opciones de Envío**

Frecuencia: 1 seg.

Envío Aleatorio

Envío Secuencial

Guardar

Permite seleccionar el modo en que se enviarán los anuncios, la tabla A.3 da la definición de los modos de operación, adicionalmente podemos definir cada que tiempo realizaremos los envío de los anuncios.

Modo de Operación	Definición
Envío Aleatorio	Cada se va vaya realizar un envío se seleccionara un anuncio de forma aleatoria
Envío Secuencial	Los anuncios serán enviados en el orden que fueron creados

Tabla A.3 Modos de envío

## ANEXO B

### Flujo de Caja Neto

Periodo Mensual	Ventas	Costos	Préstamo Bancario	Egresos Fijos	Egresos Salarios	I.E.S.S. 11,15%	FEN
0	0	8200	\$ 0,00	0	0	0	8.200,00
1	3400	0	\$ 323,44	650	1700	189,55	537,01
2	3400	0	\$ 323,44	650	1700	189,55	537,01
3	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
4	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
5	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
6	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
7	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
8	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
9	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
10	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
11	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
12	3400	150	\$ 323,44	650	1700	189,55	387,01
<b>1er Año</b>	<b>\$ 40.800,00</b>	<b>\$ 1.500,00</b>	<b>\$ 3.881,33</b>	<b>\$ 7.800,00</b>	<b>\$ 20.400,00</b>	<b>\$ 2.274,60</b>	
13	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
14	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
15	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
16	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
17	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
18	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
19	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
20	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
21	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
22	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
23	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
24	4080	180	\$ 323,44	700	1870	208,505	798,05
<b>2do Año</b>	<b>\$ 48.960,00</b>	<b>\$ 2.160,00</b>	<b>\$ 3.881,33</b>	<b>\$ 8.400,00</b>	<b>\$ 22.440,00</b>	<b>\$ 2.502,06</b>	
25	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98
26	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98
27	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98
28	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98
29	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98
30	4320	180	\$ 323,44	770	2050	228,575	767,98



