



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

### **Sistema de Marketing de Proximidad sobre Plataforma Bluetooth**

Tesis para optar el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones, que presenta el  
bachiller:

**Jorge Flores Villanueva**

**ASESOR: Juan Ángel Huapaya Camacho**

Lima, Junio del 2010

## RESUMEN

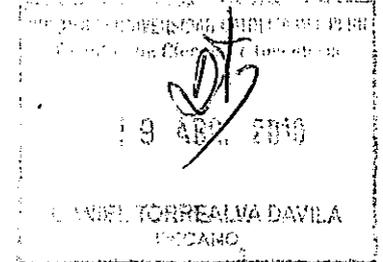
La llegada de nuevas tecnologías está creando nuevos escenarios para el consumo de publicidad siguiendo principios que permiten la personalización e interacción con los usuarios finales de forma directa. Los anunciantes y las marcas deben considerar todos los puntos de encuentro posibles con el público objetivo para que de este modo se logre una comunicación productiva.

Con el transcurso del tiempo, el teléfono móvil ha dejado de representar un símbolo diferenciado de las clases privilegiadas y se ha tornado en un elemento útil e indispensable en la vida de la mayoría de las personas. Además, es el dispositivo que permanece activo más tiempo que cualquier otro medio y el más personal, por lo que es ideal para alcanzar a una audiencia perfectamente segmentada en el espacio y tiempo correcto.

Por ello, el presente trabajo de tesis se centra en el estudio y diseño de un Sistema de Marketing de Proximidad empleando la tecnología inalámbrica Bluetooth disponible en los terminales móviles. A lo largo del desarrollo, se citarán casos de uso en otras partes del mundo donde este sistema ya ha empezado a aplicarse y se incluirá una muestra del estado actual de interés de los usuarios por esta nueva plataforma de publicidad.

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE LAS  
TELECOMUNICACIONES

Título : Sistema de Marketing de Proximidad sobre Plataforma Bluetooth  
Área : Comunicaciones Inalámbricas # 92  
Asesor : Ing. Juan Huapaya Camacho  
Alumno : Jorge Flores Villanueva  
Código : 20032266  
Fecha : 15/04/2010



**Descripción y Objetivos**

En la actualidad, la mayoría de las personas lleva consigo sus teléfonos celulares y demás dispositivos móviles a todas partes, esto debido a la gran demanda de movilidad que requiere la vida diaria. La habilidad de poder enviar información de interés en un lugar específico hace factible la interacción con la gente en instantes donde normalmente no sería posible.

Las personas están cambiando la manera de consumir publicidad y el uso que hacen de la misma, debido a eso los consumidores desean tener mayor control y la oportunidad de decidir e interactuar con ella.

Los objetivos que persigue esta tesis son los siguientes:

- Planteamiento de un sistema de marketing de proximidad mediante el empleo de puntos de acceso Bluetooth distribuidos estratégicamente y con la capacidad de enviar paquetes de contenido multimedia a los usuarios que cuenten con la funcionalidad Bluetooth activa indicando las ventajas de este sistema en comparación con otros medios.
- Indicar las posibilidades de aplicación de carácter académico, comercial, social y de entretenimiento de este sistema.
- Modelar un esquema del servicio considerando equipos, precios y demás parámetros para una posible aplicación real.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones

Ing. LUIS ANGELO VILARDE CRIADO  
Coordinador

Título : Sistema de Marketing de Proximidad sobre Plataforma Bluetooth

### Índice

#### Introducción

1. Presentación del Tema
2. Especificaciones Globales
3. Descripción del Sistema
4. Estudios y Resultados

#### Conclusiones

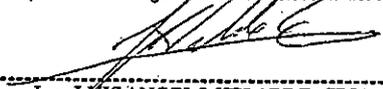
#### Recomendaciones

#### Bibliografía

#### Anexos

*Máximo: 100 páginas*

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones

  
-----  
Ing. **LUIS ANGELO VELARDE CRIADO**  
Coordinador





## *Dedicatoria*

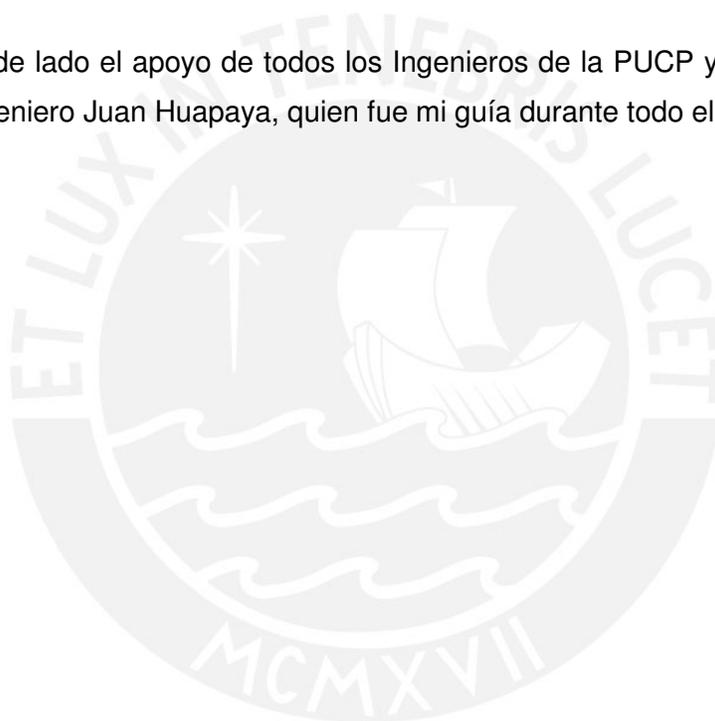


*A mis padres y abuelos.  
Por ser los mejores, por ser todo.*

## ***Agradecimientos***

Este trabajo de Tesis no hubiera sido posible sin el apoyo constante de mis padres Luz y Gregorio, quienes con todo el esfuerzo necesario me brindaron la educación que tengo y aprecio. Agradezco también la dedicación de mis abuelitos y familia, quienes no dudaron en guiarme en todo este camino.

No puedo dejar de lado el apoyo de todos los Ingenieros de la PUCP y en especial el de mi asesor, el Ingeniero Juan Huapaya, quien fue mi guía durante todo el proceso.



## Índice

Índice .....	i
Lista de Figuras .....	iv
Lista de Tablas .....	v
Introducción.....	1
Capítulo I: Presentación del Tema.....	2
1.1. Objetivos del Estudio .....	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos Específicos .....	2
1.2. Interés del estudio.....	3
1.3. Alcances del estudio.....	7
Capítulo II: Especificaciones Globales.....	8
2.1. Marco Teórico.....	9
2.1.1. Tecnología Bluetooth.....	9
a. Breve Historia.....	9
b. Grupo de Interés Especial SIG Bluetooth.....	11
c. Características de la Tecnología .....	11
d. Aplicaciones .....	23
2.1.2. Marketing de Proximidad .....	25
a. Ventajas .....	25
b. Aplicaciones .....	27
2.2. Estado del Arte.....	29
2.2.1. Aplicaciones Realizadas .....	29

2.3. Marco Problemático .....	35
Capítulo III: Descripción del Sistema .....	37
3.1. Localización Geográfica .....	37
3.1.1. Razón Poblacional .....	38
3.1.2. Razón Socio - Económica .....	39
3.1.3. Razón Tecnológica .....	39
3.1.4. Elección .....	40
3.2. Diseño del Sistema .....	42
3.2.1. Descripción del Proceso .....	43
3.2.2. Hardware y sus componentes .....	45
3.2.3. Componentes de Software .....	49
3.2.4. Setup y Mantenimiento .....	51
3.3. Problemas de Co-Existencia .....	51
3.3.1. Co-Existencia entre Bluetooth y 802.11 b/g .....	51
a. Características de Radio .....	51
b. Adaptive Frequency Hopping .....	53
3.3.2. Co-Existencia con otros dispositivos Bluetooth .....	54
Capítulo IV: Estudios y Resultados .....	55
4.1. Estudio de Interconexión con dispositivos .....	55
4.1.1. Pila de Protocolos BlueZ en Linux .....	56
4.1.2. Interconexión desde Linux .....	57
4.1.3. Pruebas de Envío de Contenidos: .....	61
a. Pruebas con BlueZSpammer: .....	62

<b>4.2. Empresas Proveedoras del Sistema de Marketing de Proximidad:</b> .....	67
<b>4.2.1. Wilico (Futurlink):</b> .....	67
<b>4.2.2. BlueAir (Javatech)</b> .....	71
<b>4.2.3. Comparación entre ambos Productos</b> .....	73
<b>4.3. Encuesta</b> .....	77
<b>Conclusiones</b> .....	80
<b>Recomendaciones</b> .....	88
<b>Bibliografía</b> .....	82



## Lista de Figuras

FIGURA 2.1. PICONET Y SCATTERNET.....	21
FIGURA 2.2. PILA DE PROTOCOLOS.....	25
FIGURA 2.3. CABECERA BLUETOOTH.....	32
FIGURA 2.4. SERVICIOS GENÉRICOS.....	33
FIGURA 2.5. APLICACIÓN EN MARQUESINAS – ESPAÑA.....	45
FIGURA 2.6. APLICACIÓN EN VEHICULOS – ESPAÑA.....	47
FIGURA 2.7. APLICACIÓN PROGRAMA PILOTO – ESPAÑA.....	50
FIGURA 3.1. LIMA MODERNA.....	59
FIGURA 3.2. NIVELES SOCIO ECONÓMICOS DENTRO DE LIMA MOD.	60
FIGURA 3.3. CADENA DE VALOR – PUBLICIDAD.....	63
FIGURA 3.4. CANALES BLUETOOTH VS 802.11 b/g.....	74
FIGURA 3.5. AFH.....	75
FIGURA 3.6. USB Bluetooth.....	78
FIGURA 3.7. TELÉFONOS CON CONTENIDO RECIBIDO.....	88
FIGURA 3.8. ESCENARIO.....	90

## Lista de Tablas

TABLA 2.1 COMPARACIÓN ENTRE BLUETOOTH Y OTRAS TECNOLOGÍAS.....	37
TABLA 2.2 APLICACIONES DEL SISTEMA DE MARKETING DE PROXIMIDAD.....	41
TABLA 2.3 PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	52
TABLA 3.1. INFORMACIÓN POBLACIONAL – PERÚ.....	56
TABLA 3.2. DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE GASTO DEL HOGAR.....	57
TABLA 3.3. ACCESO A SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES POR DOMINIO GEOGRÁFICO – PERÚ.....	58
TABLA 3.4. POBLACIÓN SEGÚN NIVEL SOCIO ECONÓMICO DENTRO DE LIMA MODERNA.....	60
TABLA 3.5. INTERFAZ BLUETOOTH – OPCIONES.....	66
TABLA 3.6. CONEXIONES SIMULTÁNEAS – OPCIONES.....	67
TABLA 3.7. CONECTIVIDAD – OPCIONES.....	68
TABLA 3.8. PUERTOS – OPCIONES.....	69
TABLA 3.9. BLUETOOTH VS 802.11 b.....	73
TABLA 3.10. EFICIENCIA VS CANTIDAD DE PICONETS 76.....	74

## Introducción

En la actualidad, la mayoría de las personas lleva consigo sus teléfonos celulares y demás dispositivos móviles a todas partes, esto debido a la gran demanda de movilidad que requiere la vida diaria junto con la necesidad de mantenerse siempre en contacto. La habilidad de poder enviar información de interés en un lugar específico y preciso momento hace factible la interacción con la gente en instantes donde normalmente no sería posible alcanzarla, permitiendo así que dicho contacto sea realmente productivo para ambas partes, tanto para el emisor del mensaje o contenido como para aquel que lo recibe. El poder crear un entorno donde sea posible el envío de información publicitaria a los dispositivos móviles de manera responsable abre nuevas formas de comunicación y negocio entre las personas.

Este trabajo cimienta las bases para conocer y aprender como la tecnología inalámbrica Bluetooth permite el desarrollo de una plataforma para un sistema de marketing de proximidad en puntos dentro de la ciudad de Lima y así brindar un nuevo enfoque en lo que a publicidad y desarrollo tecnológico se refiere.

## Capítulo I

### Presentación del Tema

#### 1.1. Objetivos del Estudio

##### 1.1.1. Objetivo General

Planteamiento de un sistema de marketing de proximidad mediante el empleo de puntos de acceso Bluetooth distribuidos estratégicamente y con la capacidad de enviar paquetes de contenido multimedia a los usuarios que cuenten con la funcionalidad Bluetooth activa indicando las ventajas de este sistema en comparación con otros medios.

##### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Indicar las posibilidades de aplicación de carácter académico, comercial, social y de entretenimiento de este sistema.
- Modelar un esquema del servicio considerando equipos, precios y demás parámetros para una posible aplicación real.

## 1.2. Interés del estudio

Las personas están cambiando la manera de consumir publicidad y el uso que hacen de la misma. Los consumidores quieren tener mayor control sobre la publicidad y la oportunidad de decidir e interactuar con ella. La llegada de nuevas tecnologías está creando nuevos escenarios para el consumo de publicidad siguiendo principios que permiten la personalización e interacción con los usuarios finales de forma directa. Los anunciantes y las marcas deben considerar todos los puntos de encuentro posibles con el público objetivo para que de este modo se logre una comunicación productiva. Hoy en día no es suficiente emplear únicamente los medios tradicionales como la televisión, publicidad escrita o radio para impactar a los clientes.

La publicidad en la actualidad para que sea realmente efectiva debe hacer frente a distintos factores como los mencionados a continuación:

### **Los individuos están saturados de recibir publicidad:**

Una persona promedio recibe cientos de impactos publicitarios al día en una gran ciudad como la nuestra. Esta persona es capaz de retener solamente un pequeño porcentaje de ese total, siendo a la semana siguiente capaz de recordar solo alguno de los anuncios. Esto marca el final de las estrategias de marketing destinadas a producir impactos de tipo masivo y sin control. Ya no se trata de generar más impactos sino de lograr que éstos tengan una mayor retención en los consumidores.

### **Pérdida de eficiencia de los medios tradicionales de publicidad:**

Existe una menor efectividad de los medios tradicionales como la televisión, la radio o anuncios escritos. Con la llegada del Internet y del mundo móvil, el público está demandando que el enfoque de la publicidad sea de un modo original y que

se adapte a lugares distintos a los convencionales. Existe un importante cambio en la audiencia, empezando a ser de carácter decisivo el empleo de canales interactivos.

### **Reducción en el retorno de inversión en la publicidad:**

Hoy es necesario multiplicar al menos tres veces la inversión publicitaria en TV para obtener una efectividad equivalente a la alcanzada en 1990, de acuerdo a lo indicado por Marketing New ([www.marketingnews.es](http://www.marketingnews.es)). La publicidad de masas está enfrentándose a un nuevo escenario donde el consumidor es mucho más inteligente en la compra y desleal a un producto o servicio que hace algunas décadas. Es necesario entonces balancear los presupuestos de publicidad, adaptando los mismos a los entornos que se presentan en la actualidad, en donde los teléfonos móviles son la nueva estrella y permitirán incrementar la presencia de la marca en la mente de los consumidores.

### **Entender donde se toma la decisión de compra:**

Después de recibir cientos de anuncios en TV, publicidad exterior e impresa, hay un hecho relevante y es que la gran mayoría de las decisiones de compra se toman en el mismo punto de venta. Consecuentemente es necesario introducir nuevas tecnologías dentro de este entorno para interactuar con los consumidores potenciales y estimular la compra. Las soluciones de proximidad basadas en Bluetooth se convierten en una alternativa para los comercios.

Con el transcurso del tiempo, el teléfono móvil ha dejado de representar un símbolo diferenciado de las clases privilegiadas y se ha tornado en un elemento útil e indispensable en la vida de la mayoría de las personas. Además, es el dispositivo que permanece activo más tiempo que cualquier otro medio y el más personal, por lo que es ideal para alcanzar a una audiencia perfectamente segmentada en el espacio y tiempo correcto.

“Ningún medio de comunicación viaja en el bolsillo del cliente, está encendido diez horas al día, admite sonidos, imágenes y videos, es interactivo y además permite realizar acciones en forma segura como el teléfono móvil”, según Sixto Arias [2].

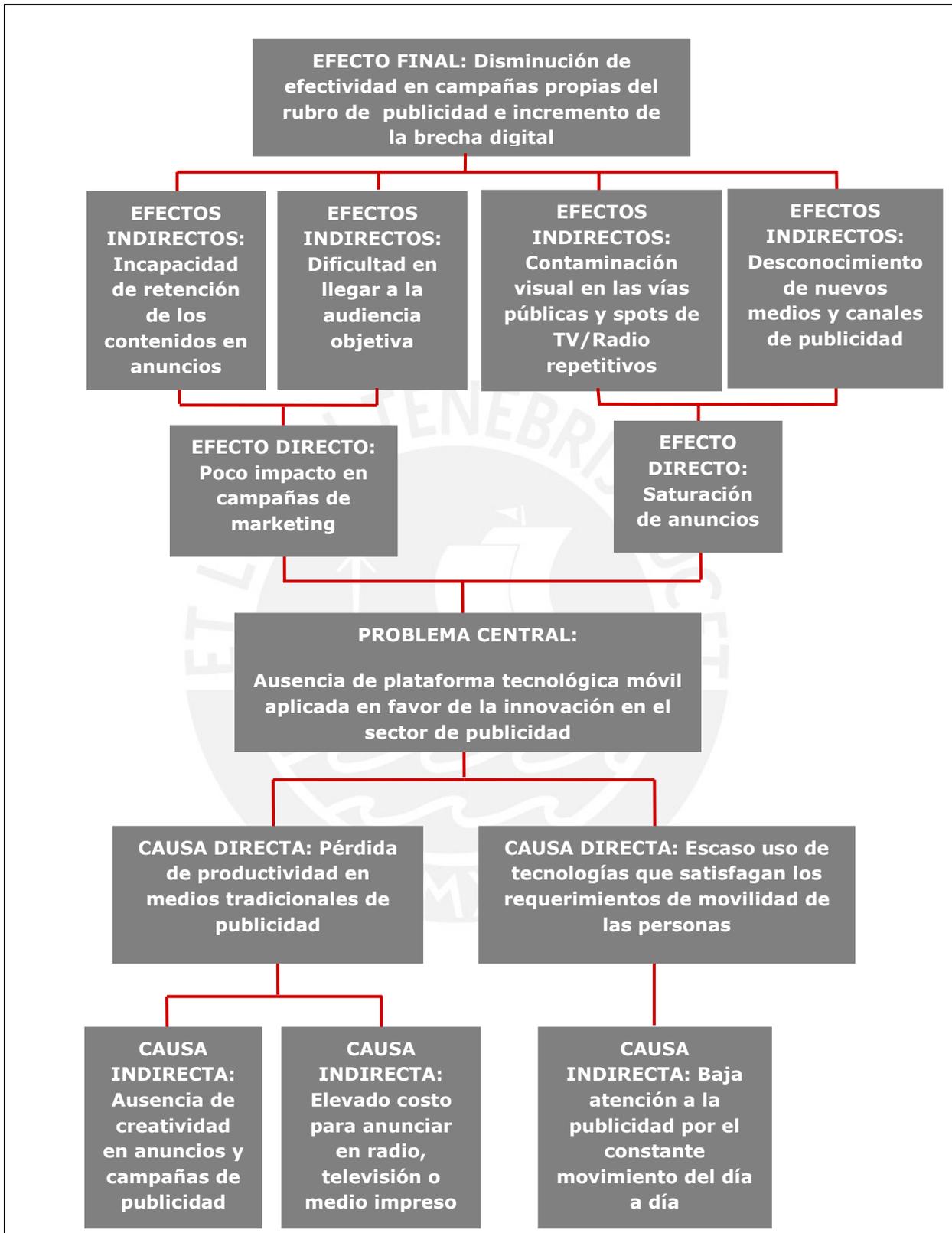
Los equipos celulares de última generación nos ofrecen diversos aplicativos y opciones integradas para nuestro beneficio tales como cámaras de gran resolución, música en formato mp3, variedad de juegos y conexión a Internet solo por citar algunos. Una de las tantas funcionalidades que aportan es la incorporación de la tecnología Bluetooth en ellos para establecer comunicación inalámbrica con otros dispositivos similares.

Esta tecnología también se encuentra incluida en otros equipos y periféricos móviles, lo que demuestra que gracias a su bajo costo y versatilidad en brindar libertad de movimiento es una herramienta con un inmenso potencial que aún no es aprovechada en su totalidad.

El interés del presente estudio radica en emplear esta tecnología inalámbrica para campañas de publicidad donde la interacción con el usuario sea de carácter personal y atractivo.

Para el área de marketing de una empresa es vital llegar a la mayor cantidad de clientes y que mejor forma de hacerlo que segmentando al público objetivo de cada producto y lograr captar su atención. Al recibir tanto contenido multimedia como promociones en sus dispositivos móviles vía Bluetooth se despertará el interés en los posibles consumidores.

Para finalizar, nuestro mercado nacional no debe quedar relegado de las ventajas de lo último en aplicaciones tecnológicas por lo que se persigue conocer y estudiar las características de esta plataforma innovadora mediante este trabajo. El siguiente esquema resume las necesidades actuales por un nuevo sistema de marketing en nuestra ciudad:



Fuente: Elaboración propia

### 1.3. Alcances del estudio

Dentro de los alcances de este trabajo de tesis se encuentra el diseño y no la implementación del sistema de marketing de proximidad en la realidad. Además, el ámbito geográfico donde se centrará el estudio de la aplicación de la plataforma será únicamente dentro de la ciudad de Lima por razones que serán debidamente explicadas en el capítulo tres.

A lo largo del desarrollo, se citarán casos de uso en otras partes del mundo donde este sistema ya ha empezado a aplicarse y dar frutos. El campo de acción del sistema de marketing de proximidad descrito en este trabajo solo se centrará sobre los teléfonos móviles (celulares) y no abarcará al resto de dispositivos móviles empleados hoy en día como laptops, PDAS o agendas electrónicas por cuestiones de simplificación del estudio y ya que los teléfonos celulares cuentan con mayor presencia y son más comunes en nuestra ciudad.

La organización de este trabajo se concreta en 4 capítulos:

Capítulo 1: Presentación del Tema

Capítulo 2: Especificaciones Globales

Capítulo 3: Descripción del Sistema

Capítulo 4: Estudios y Resultados



## Capítulo II Especificaciones Globales

La conceptualización del tema de tesis, sus objetivos y estructura general se han tratado en el capítulo anterior. Ahora se procederá a plantear el marco teórico y para ello se profundiza en dos aspectos claves.

El primero de ellos tratará acerca de los conceptos importantes a conocer sobre la tecnología Bluetooth que es base de la tesis. Luego, se profundizará en el sistema de Marketing de Proximidad en sí, desde un punto de vista teórico y se desarrollará un estado del arte en relación a los artículos, marcas y compañías que han probado este sistema de marketing.

## 2.1. Marco Teórico

### 2.1.1. Tecnología Bluetooth

Bluetooth es la especificación que define un estándar global de comunicaciones inalámbricas de corto alcance y sus características principales son su robustez, poco consumo de potencia y bajo costo. Define una estructura uniforme para un amplio rango de dispositivos para así poder conectar y comunicarse entre ellos.

Esta tecnología ha ganado una aceptación global hasta el punto que cualquier dispositivo equipado con Bluetooth, casi en cualquier lugar del mundo, puede conectarse con otro equipo similar en proximidad.

Una de sus principales fortalezas es la habilidad de manejar tanto datos como transmisiones de voz, lo que le permite al usuario disfrutar de gran variedad de soluciones innovadoras como los productos manos-libres, impresoras inalámbricas, funciones de fax, sincronización y aplicaciones en teléfonos móviles, solo por nombrar algunas.

El núcleo de su sistema consiste de un transceptor RF, banda base y un stack de protocolos. Ofrece servicios que permiten la conexión y el intercambio de variedad de clases de datos entre los dispositivos.

La última versión oficial es la 2.1 adoptada en Julio del 2007 y surge para reemplazar a la versión 2.0 actualmente en uso que fue lanzada en el año 2004.

#### a. Breve Historia

Bluetooth fue creado en los laboratorios Ericsson en 1998 (desde el 2004 se empezaron los estudios de viabilidad) inicialmente para aplicaciones tales como sustituir cables en equipos de comunicaciones. Se acordó que cualquier fabricante interesado debería poder acceder libremente a las especificaciones de Bluetooth y así poco a poco se fueron sumando otras compañías. Actualmente participan en el SIG (Special Interest Group) de

Bluetooth empresas tan reconocidas como 3COM, Ericsson, IBM, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia, Toshiba, entre otras más.

En Julio de 1999, el grupo publicó la especificación Bluetooth 1.0, la cual constaba de dos documentos: el núcleo fundamental (core) y el perfil fundamental. El primer documento proporcionaba las especificaciones de diseño, tales como el interfaz de radio, la capa de banda base, el gestor de enlace, el protocolo de descubrimiento de servicios, el nivel de transporte y la interoperabilidad con los diferentes protocolos de comunicaciones; mientras que el perfil fundamental, proporcionaba las directrices para la interoperabilidad de aplicaciones Bluetooth.

A partir de la versión 1.0, que se ratificó en julio de 1999, se han publicado sucesivas versiones:

#### Versión 1.1:

- Soluciona erratas de la especificación 1.0.
- Añade el Indicador de Calidad de Señal Recibida (RSSI)

#### Versión 1.2:

- Implementa la técnica de salto en frecuencia, Adaptive Frequency Hopping, para mejorar la resistencia a interferencias.
- Introduce el tipo de enlace para aplicaciones de audio extended Synchronous Connections (eSCO) que mejora la calidad de voz.
- Mejoras en el Host Controller Interface (HCI) para una sincronización más rápida de las comunicaciones.

#### Versión 2.0:

- Nueva versión compatible con la anterior 1.x.
- Incorpora la tecnología Enhanced Data Rate (EDR), que incrementa las velocidades de transmisión.
- Reducción del consumo de energía a pesar del incremento de velocidad.

El nombre de la tecnología proviene de un rey danés llamado Harald Blatand, cuya traducción en inglés sería Harold Bluetooth, que fue conocido por unificar las tribus noruegas, suecas y danesas e iniciar el proceso de cristianización de la sociedad vikinga.

### **b. Grupo de Interés Especial SIG Bluetooth**

El grupo de interés especial (SIG) de Bluetooth es una organización privada sin ánimo de lucro creada en el año 1998 en Suecia. No se ocupa de la fabricación ni de la venta de productos con tecnología Bluetooth, sino del desarrollo de ésta.

Está compuesto por más de 4.000 miembros, líderes en las áreas de telecomunicaciones, informática, industria automotriz, música, confección, automatización industrial y tecnología de redes. Y cuenta, además, con un pequeño equipo de profesionales en Hong Kong, Suecia y EE.UU.

Los miembros SIG impulsan el desarrollo de la tecnología inalámbrica Bluetooth e implementan esta tecnología en productos, un amplio abanico que engloba desde teléfonos móviles hasta impresoras. Al adquirir un producto con tecnología Bluetooth, no se realiza una compra al SIG directamente, sino a uno de sus destacados miembros.

### **c. Características de la Tecnología**

#### **Espectro:**

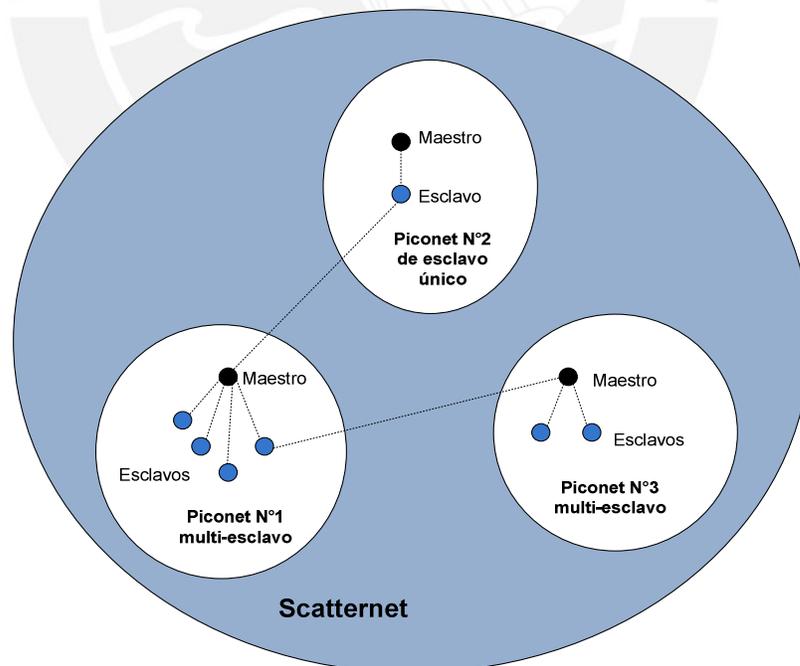
Opera en las bandas no licenciadas de 2.4 y 5.8 GHz empleando espectro ensanchado, salto de frecuencia y una señal full dúplex a una tasa nominal de 1600 saltos/segundos. La banda 2.4 – 2.48 GHz ISM (Industrial, Scientific and Medical) es disponible y no licenciada en la mayoría de los países.

### Topología:

De acuerdo a lo indicado por Stallings [Wireless Communications and Networks] Bluetooth pertenece al grupo de trabajo del estándar 802.15 que define las WPAN (Wireless Personal Area Network), las cuales permiten la comunicación sin cables entre diversos dispositivos en un radio de cobertura pequeño expresado en unidades de metros.

Los equipos que cuenten con esta tecnología pueden comunicarse en cualquier parte del mundo, incluso a bordo de un barco o avión y sin la necesidad de utilizar equipo hardware adicional. Cuando un dispositivo Bluetooth está dentro del radio de cobertura de otro, pueden establecer un enlace de comunicación entre ellos.

Hasta ocho unidades Bluetooth pueden comunicarse entre ellas y formar una piconet. Dado que la especificación Bluetooth soporta tanto conexiones punto a punto como punto a multipunto, se pueden establecer y enlazar varias piconets en forma de una red dispersa conocida como scatternet.



**FIGURA 2.1. PICONET Y SCATTERNET**

*Fuente: Elaboración Propia*

Las piconets pertenecientes a una misma scatternet no están coordinadas y los saltos de frecuencia suceden de forma independiente, es decir, todos los dispositivos que participan en la misma piconet se sincronizan con su correspondiente tiempo de reloj y patrón de saltos determinado. El resto de piconets utilizarán diferentes patrones de saltos y frecuencias de relojes distintas, lo que supone distintas velocidades de salto entre canales. Aunque no se permite la sincronización de diferentes piconets, los dispositivos pueden participar en diferentes piconets gracias a una multiplexación por división de tiempo (TDM). Esto permite a un dispositivo participar de forma secuencial en diferentes piconets, estando activo en sólo una piconet cada vez.

Los dispositivos dentro de una piconet juegan dos papeles: maestro o esclavo. En todas las piconets sólo puede haber una unidad maestro, que normalmente es quien inicia la conexión mientras que el resto de unidades Bluetooth dentro de la piconet se denominan esclavos.

El maestro es el dispositivo de una piconet cuyo reloj y patrón de saltos se utilizan para sincronizar a todos los demás dispositivos esclavos. Todas las unidades que participan en una piconet están sincronizadas desde el punto de vista del tiempo.

#### **Interferencia:**

La capacidad de salto de frecuencia adaptativa (AFH – Adaptive Frequency Hopping) fue diseñada para reducir la cantidad de interferencia entre las tecnologías inalámbricas que comparten el espectro de 2.4 Ghz. AFH opera dentro del espectro para tomar ventaja de frecuencias disponibles al detectar otros dispositivos y evitar las frecuencias que ellos estén empleando. Esto permite una transmisión más eficiente dentro del espectro al proveer a los usuarios un excelente funcionamiento aún si se emplea otra tecnología junto con Bluetooth. La señal salta entre 79 frecuencias en

intervalos de 1Mhz para dar un alto grado de inmunidad frente a la interferencia.

Los paquetes de datos están protegidos por un esquema ARQ (repetición automática de consulta), en el cual los paquetes perdidos son automáticamente retransmitidos.

### **Rango:**

El rango de operación depende de la clase del dispositivo:

Clase 1: Cuenta con un rango de hasta 100 metros.

Clase 2: Cuenta con un rango de hasta 10 metros.

Clase 3: Cuenta con un rango de hasta un metro.

La clase 2 es la que más común se encuentra en los dispositivos móviles mientras que la clase 1 se emplea principalmente en casos de uso industrial.

### **Potencia:**

La tecnología Bluetooth se encuentra diseñada para tener un muy bajo nivel de consumo de potencia:

Clase 1: 100 mW / 20 dBm

Clase 2: 2.5 mW / 4 dBm

Clase 3: 1 mW / 0 dBm

### **Tasa de transferencia:**

Un valor de 1 Mbps para la versión 1.2 y hasta 3 Mbps para la versión 2.0 + EDR (Enhanced Data Rate):

Versión 1.1: 723.1 Kbps

Versión 1.2: 1 Mbps

Versión 2.0 + EDR: ~ 3 Mbps

**Tipos de enlaces:**

Enlace asíncrono sin conexión (ACL, Asynchronous Connectionless):

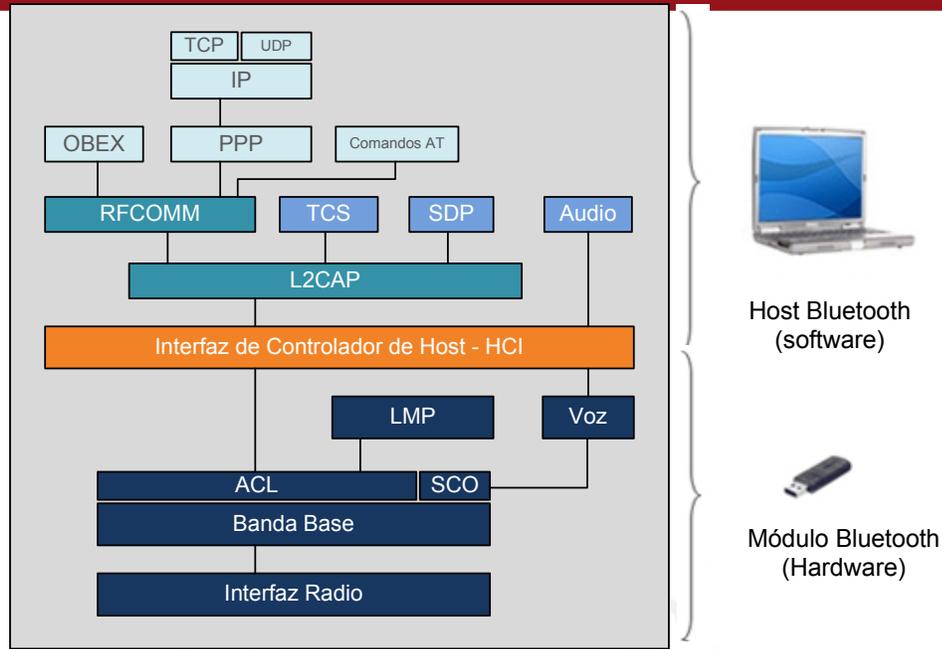
- Conexiones simétricas o asimétricas punto-multipunto entre maestro y esclavo.
- Conexión utilizada para tráfico de datos.
- Sin garantía de entrega, se retransmiten paquetes.
- La máxima velocidad de envío es de 721 Kbps en una dirección y 57.6 Kbps en la otra.

Enlace síncrono orientado a conexión (SCO, Synchronous Connection-Oriented):

- Conexiones simétricas punto a punto entre maestro y esclavo.
- Conexión capaz de soportar voz en tiempo real y tráfico multimedia.
- Velocidad de transmisión de 64 KB/s

**Arquitectura:****Pila de Protocolos**

La pila o stack de protocolos Bluetooth se basa en el modelo de referencia OSI (Open System Interconnect) de ISO (Internacional Standard Organization) para interconexión de sistemas abiertos. La especificación Bluetooth utiliza una arquitectura de protocolos que divide las diversas funciones de red en un sistema de niveles. En conjunto, permiten el intercambio transparente de información entre aplicaciones diseñadas de acuerdo con dicha especificación y fomentan la interoperabilidad entre los productos de diferentes fabricantes.



**FIGURA 2.2. PILA DE PROTOCOLOS**

*Fuente: Elaboración Propia*

La pila de protocolos Bluetooth se divide en dos zonas, cada una de las cuales se implementa en distintos procesadores:

- El módulo Bluetooth (hardware), encargado de las tareas relacionadas con el envío de información a través del interfaz de radiofrecuencia.
- El host Bluetooth (software), encargado de la parte relacionada con las capas superiores de enlace y aplicación.

Ambas zonas están comunicadas por el Interfaz de Controlador de Host (HCI).

Sobre la capa de protocolos específicos de Bluetooth, cada fabricante puede implementar su capa de protocolos de aplicación propietarios. De esta forma, la especificación abierta de Bluetooth expande enormemente el número de aplicaciones que pueden beneficiarse de las capacidades que ofrece esta tecnología inalámbrica.

Sin embargo, la especificación Bluetooth exige que, a pesar de la existencia de diferentes pilas de protocolos de aplicación propietarios, se mantenga la interoperabilidad entre los dispositivos.

Las pilas de protocolos Bluetooth más conocidas son Widcomm, Toshiba Bluetooth Stack, Microsoft Windows XP Bluetooth y IVT BlueSoleil Stack. Linux dispone de las pilas de protocolos Bluetooth BlueZ, OpenBT y Affix, de Nokia.

### **Capa de banda base e interfaz de radio**

En la base de la pila de protocolos Bluetooth se encuentran la capa de banda base y el interfaz de radio.

Su función principal es permitir el enlace físico por radiofrecuencia (RF) entre unidades Bluetooth dentro de una pico-red realizando tareas de modulación y demodulación de los datos en señales de RF.

El nivel de banda base proporciona los dos tipos de enlace físico descritos anteriormente.

### **Capa de Protocolo de Gestión de Enlace (LMP)**

LMP (Link Manager Protocol) es el responsable de la configuración y control de enlace entre dispositivos Bluetooth, incluyendo el control y negociación del tamaño de los paquetes de la banda base.

Cuando dos dispositivos Bluetooth se encuentran dentro del radio de acción del otro, el gestor de enlace (Link Manager) de cada dispositivo se comunica con su homólogo por medio de mensajes a través del protocolo LMP. Estos mensajes realizan el establecimiento del enlace entre ambos dispositivos, incluyendo mecanismos de seguridad tales como la autenticación y cifrado, que comprende la generación, intercambio y comprobación de claves de enlace y de cifrado. Por medio de este

intercambio de mensajes, LMP también controla los modos de administración de energía y los ciclos de trabajo de los dispositivos de radio Bluetooth, así como los estados de conexión de las unidades Bluetooth situadas dentro de una piconet. El gestor de enlace filtra e interpreta estos mensajes y no los propaga hacia los niveles superiores.

El gestor de enlace es un módulo software que se ejecuta en un microprocesador dentro de la unidad Bluetooth para gestionar la comunicación entre dispositivos. Cada dispositivo Bluetooth tiene su propio gestor de enlace, que se encarga de descubrir otros gestores de enlace remotos y comunicarse con los mismos para gestionar el establecimiento del enlace, la autenticación, la configuración y otras funciones.

Para realizar su papel de proveedor de servicios, el gestor de enlace hace uso de las funciones que ofrece el controlador de enlace (LC, Link Controller) subyacente, un módulo de supervisión que maneja todas las funciones de la banda base de Bluetooth y da soporte al gestor de enlace. El controlador de enlace envía y recibe datos, solicita la identificación del dispositivo emisor, autentica el enlace, establece el tipo de enlace SCO o ACL y determina el tipo de trama a utilizar en cada paquete.

### **Capa de Interfaz de Controlador de Host (HCI):**

La capa HCI (Host Controller Interface) actúa como frontera entre las capas de protocolo relativas al hardware (módulo Bluetooth) y las relativas al software (host Bluetooth). Proporciona una interfaz de comandos para la comunicación entre el dispositivo y el firmware del módulo Bluetooth y permite disponer de una capa de acceso homogénea para todos los módulos.

Una de las tareas más importantes del interfaz HCI es el descubrimiento de dispositivos Bluetooth que se encuentren dentro del radio de cobertura. Esta operación se denomina consulta o *inquiry* y funciona del siguiente modo:

Inicialmente, el dispositivo origen envía paquetes *inquiry* y se mantiene en espera de recibir respuestas de otros dispositivos presentes en su zona de cobertura.

Si los dispositivos destino están configurados en modo visible (*discoverable*) se encontrarán en estado *inquiry\_scan* y en predisposición de atender estos paquetes. En este caso, al recibir un paquete *inquiry* cambiarán a estado *inquiry\_response* y enviarán una respuesta al host origen con sus direcciones MAC y otros parámetros.

Los dispositivos que estén configurados en modo no visible (*non discoverable*) se encontrarán en modo *inquiry\_response* y, por tanto, no responderán al host origen y permanecerán ocultos.

Al igual que en otros estándares de comunicaciones IEEE 802, Bluetooth utiliza direcciones MAC de 6 bytes para el direccionamiento de equipos a nivel de red. De esta forma, un dispositivo queda identificado unívocamente por su dirección MAC, comúnmente denominada *BD\_ADDR*.

Capa de Protocolo de Adaptación y Control del Enlace Lógico (L2CAP)

La especificación Bluetooth incluye el protocolo L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol), que se encarga de la multiplexación de protocolos, ya que el protocolo de banda base no soporta un campo *tipo* para identificar el protocolo de nivel superior al que quiere transmitir la información, por ejemplo tenemos el SDP, RFCOMM y TCS.

Otra función que se realiza en el nivel L2CAP es la segmentación y recomposición de paquetes, necesaria para permitir la utilización de protocolos que utilicen paquetes de mayor tamaño que los soportados por la capa de banda base. Los paquetes L2CAP de gran tamaño se deben segmentar en múltiples paquetes de formato banda base más pequeños antes de su transmisión. En el lado del receptor, los paquetes de la banda base se recomponen en los paquetes L2CAP.

El proceso de establecimiento de la conexión L2CAP también permite el

intercambio de información referente a la calidad de servicios (QoS) que se espera entre dos dispositivos Bluetooth. La implementación L2CAP en cada uno de los extremos controla los recursos utilizados por el protocolo y se asegura de que se cumplen los contratos de calidad mínimos del servicio.

### **Capa de Protocolo de Descubrimiento de Servicios (SDP)**

El descubrimiento de servicios hace referencia a la capacidad de buscar y encontrar servicios disponibles en dispositivos Bluetooth. A través de los servicios, dos dispositivos equipados con la tecnología Bluetooth pueden ejecutar aplicaciones comunes y el intercambio de datos.

El protocolo SDP (Service Discovery Protocol) permite a una aplicación cliente obtener información sobre servidores SDP disponibles en otros dispositivos Bluetooth cercanos, enumerar los servicios que ofrecen y las características de dichos servicios. Después de haber localizado los servicios disponibles en un dispositivo, el usuario puede elegir aquel de ellos que resulte más apropiado para el tipo de comunicación que desea establecer.

Un servicio es cualquier entidad que puede ofrecer información, ejecutar una acción o controlar un recurso. Un servicio puede estar implementado como hardware, software o una combinación de hardware y software.

Un servicio concreto soportado por cierto dispositivo es una instancia de un Service Class o clase de servicio. El Service Class describe los servicios genéricos soportados por un dispositivo:

Positioning (Location identification)

Networking (LAN, Ad hoc, ...)

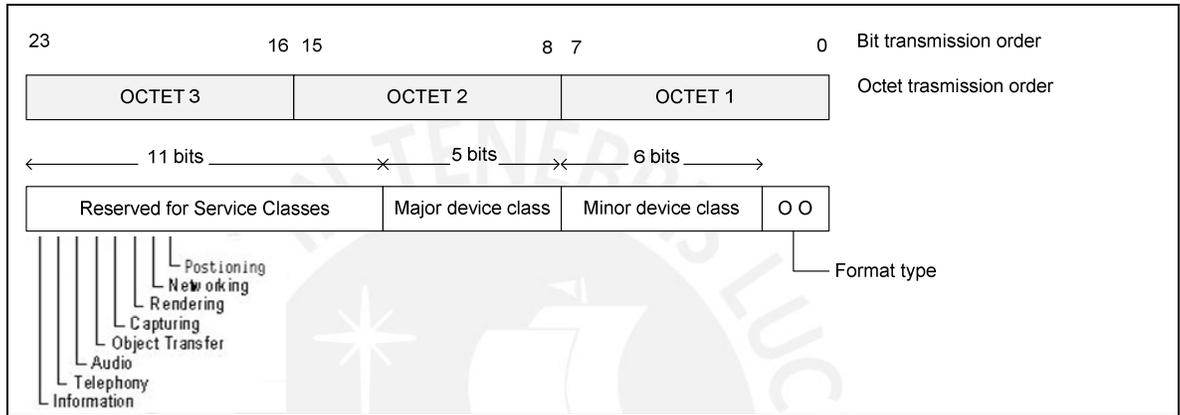
Capturing (Scanner, Microphone, ...)

Object Transfer (v-Inbox, v-Folder, ...)

Audio (Speaker, Microphone, Headset service, ...)

Telephony (Cordless telephony, Modem, Headset service, ...)  
Information (WEB-server, WAP-server, ...)

Para dar a conocer los servicios genéricos que soporta un dispositivo Bluetooth, este incorpora en la cabecera de nivel de banda base de sus paquetes un campo Class of Device/Service que contiene información acerca de su Service Class.



**FIGURA 2.3. CABECERA BLUETOOTH**

*Fuente: Elaboración Propia*

El campo reservado para el Service Class se compone de 11 bits, del bit 23 al 13. En la especificación de banda base 1.1 de Bluetooth, se describe la siguiente relación entre los bits marcados en el campo Service Class y los servicios genéricos soportados por el dispositivo.

Bit no	Major Service Class
13	Limited Discoverable Mode [Ref #1]
14	(reserved)
15	(reserved)
16	Positioning (Location identification)
17	Networking (LAN, Ad hoc, ...)
18	Rendering (Printing, Speaker, ...)
19	Capturing (Scanner, Microphone, ...)
20	Object Transfer (v-Inbox, v-Folder, ...)
21	Audio (Speaker, Microphone, Headset service, ...)
22	Telephony (Cordless telephony, Modem, Headset service, ...)
23	Information (WEB-server, WAP-server, ...)

**FIGURA 2.4. SERVICIOS GENÉRICOS**

Conociendo el Class of Device/Service de un dispositivo Bluetooth, se puede averiguar fácilmente el conjunto de servicios genéricos soportados por el mismo.

Toda la información relacionada con un servicio que mantiene un servidor SDP está contenida en un *Service Record* o registro individual.

Un *Service Record* consiste en una lista de atributos que describen características de un servicio: Service Name, Service Description, Provider Name, Service Record Handle, Service Class ID List, Service Record State, Service ID, Protocol Description List, Browse Group List, Language Base Attribute ID List, Service Info Time To Live, Service Availability y también finalmente un Bluetooth Profile Descriptor List.

El protocolo SDP permite realizar dos tipos de operaciones relacionadas con el descubrimiento de servicios en dispositivos Bluetooth: búsqueda y enumeración de servicios.

La operación búsqueda de servicios (*Service Searching*) permite a un cliente SDP encontrar dispositivos que ofrecen un servicio específico.

La operación enumeración de servicios (*Service Browsing*) permite a un cliente SDP conocer los servicios ofrecidos por un determinado dispositivo.

## Capa RFCOMM

El protocolo RFCOMM (Radio Frequency Communication) es un protocolo de emulación de línea serie basado en el estándar ETSI TS 07.10. Proporciona una emulación de los puertos serie RS-232 sobre L2CAP.

Este protocolo de “sustitución de cable serie” emula las señales de control y datos RS-232 sobre la banda base, proporcionando capacidades de transporte a los servicios de niveles superiores que utilizan el cable serie como mecanismo de transporte.

Para los propósitos de RFCOMM, un camino de comunicación directa involucra siempre a dos aplicaciones que se ejecutan en dos dispositivos distintos extremos de la comunicación. Entre ellos existe un segmento que los comunica, en este caso, un enlace Bluetooth desde un dispositivo al otro. RFCOMM pretende soportar aquellas aplicaciones que utilizan los puertos serie de los dispositivos donde se ejecutan.

RFCOMM es un protocolo de transporte sencillo que soporta hasta 9 puertos serie RS-232 y permite hasta 60 conexiones simultáneas (canales RFCOMM) entre dos dispositivos Bluetooth.

### d. Aplicaciones

Las principales y más comunes aplicaciones de esta tecnología en la actualidad son que permite el intercambio de archivos e información entre dispositivos ya sean equipos periféricos, ordenadores portátiles, PDAs o teléfonos móviles. Podemos transferir a una PC las fotografías tomadas con la cámara de un teléfono móvil, copiar las notas tomadas a

mano sobre un PDA o transferir archivos de video y audio.

Así mismo, también es posible sincronizar elementos tales como agendas de contactos o el calendario de tareas con un teléfono móvil o un PDA.

También existe una amplia gama de impresoras capaces de recibir por Bluetooth la foto a imprimir desde un teléfono móvil o una cámara digital directamente, sin necesidad de utilizar otro equipo como medio de interconexión.

Esta tecnología hace posible las conversaciones por teléfono móvil sin la necesidad de utilizar las manos para sujetar el terminal cerca del oído. Los auriculares Bluetooth actúan como interfaz de entrada y salida de voz permitiendo libertad de movimiento con las manos.

Los kits de automóvil Bluetooth recogen y proyectan la voz en el interior del vehículo permitiendo al conductor mantener conversaciones por teléfono sin necesidad de apartar las manos del volante.

#### e. Comparación con otras tecnologías:

La siguiente tabla muestra una breve comparación entre Bluetooth y otras tecnologías teniendo en cuenta ciertos parámetros.

**TABLA 2.1 COMPARACIÓN ENTRE BLUETOOTH Y OTRAS TECNOLOGÍAS**

		<i>Bluetooth</i>	802.11b	802.11g	802.11 <sup>a</sup>
Throughput	Mbps	1-3	11	54	54
Potencia	mW	100	750	1000	100
Ancho de Banda	MHz	1	22	20	20
Eficiencia Espectral	b/Hz	1	0.5	2.7	2.7
Eficiencia de Potencia	mW/Mbps	100	68	19	27
Precio	US\$	\$3	\$5	\$9	\$12

Fuente: [www.bluetooth.com/Bluetooth/Technology](http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Technology) [5]

### 2.1.2. Marketing de Proximidad

Es un novedoso concepto que equivale al envío consentido de publicidad al dispositivo móvil en función de la cercanía geográfica a uno u otro punto de acceso al sistema con el fin de promocionar algún producto o evento. Permite la unión de dos de los elementos más altamente implantados en nuestra sociedad como son los equipos móviles y las marcas.

En una sociedad en que los mecanismos clásicos de publicidad están siendo obsoletos, el marketing de proximidad permite maximizar la calidad y la cantidad de los impactos, ya que son los propios usuarios los que van a buscar la interacción con la marca anunciante. “Este tipo de publicidad ofrece una gran oportunidad de negocio porque puedes segmentar a los clientes atendiendo a criterios geográficos, temporales e incluso de perfil sociocultural: quién pasa, por dónde pasa, a qué hora, con qué tipo de móvil”, según Mercedes Fernández, gerente de innovación de Telefónica España.

Tanto los anunciantes como las empresas publicitarias se han dado cuenta del inmenso potencial de la tecnología inalámbrica Bluetooth para realizar campañas de negocio y a raíz de esto es como surge el marketing de proximidad.

El funcionamiento del sistema consiste en que los teléfonos móviles que tienen integrada la tecnología Bluetooth reciben un mensaje o una serie de mensajes multimedia, previo consentimiento y sin la necesidad de cable alguno, en un rango de cobertura de 10 a 100 metros de los puntos de acceso al servicio al estar próximos a ellos. El modo de uso de las empresas consiste en el envío de mensajes publicitarios tales como anuncios, imágenes, sonidos, video, promociones, entre otros.

#### a. Ventajas

- Un usuario promedio persigue las marcas que consume y que gusta, por lo que él mismo buscaría el contacto con ellas maximizando de este modo los niveles de fidelidad al producto.

- La tecnología del marketing de proximidad permite que el usuario interactúe con la marca seleccionada mediante las promociones, juegos y avisos multimedia descargados al celular; por lo que la calidad del impacto se refuerza. Los puntos de acceso Bluetooth serían ubicados estratégicamente en zonas de alto tránsito de público.
- Permite la segmentación de un público objetivo ya que tiene un marcado componente de localización.
- Es no intrusivo ya que se solicita previamente el permiso del envío de la publicidad al equipo móvil y si no se desea recibir, el usuario no es molestado de nuevo.
- El emisor de radio consume poca energía ya que puede integrarse en equipos alimentados por baterías la mayor parte del tiempo.
- La posibilidad que tiene una marca de armar su propio circuito publicitario. Hoy puede estar instalado en un lugar porque así el producto lo requiere y mañana puede ubicarse en otro.
- La cercanía al consumidor; es la forma de contacto más directa y permite al usuario reaccionar de forma automática y sin tener que cambiar de medio de comunicación, con lo que se fomenta la respuesta espontánea.
- 
- Permite enviar cualquier tipo de archivo publicitario (imágenes, videos, música, juegos, programas java, etc.) en un radio de acción de hasta 100 metros alrededor del servidor de publicidad.
- El sistema reconoce gran parte de los móviles del mercado, adaptando automáticamente el tamaño de las imágenes para que se ajusten perfectamente al tamaño de la pantalla de cada móvil.

- Es una aplicación novedosa por lo que hay poca saturación.
- Recepción gratuita de publicidad ya que mediante Bluetooth el anuncio viaja por ondas de radio lo que no implica ningún costo en el uso ya que no se conecta con la red de telefonía.
- Viralidad: Una vez aceptado el anuncio publicitario, el cliente puede reenviarlo sin límites.

**b. Aplicaciones**

Aparte del obvio interés que se suscitaría en nuestro mercado por parte de las agencias de publicidad de enriquecer su oferta mediante esta nueva tecnología, se presenta en la siguiente tabla algunas posibles aplicaciones que se pueden desarrollar en los distintos rubros comerciales existentes.

**TABLA 2.2 APLICACIONES DEL SISTEMA DE MARKETING DE PROXIMIDAD**

<p>Zonas Turísticas</p>	<p>Descarga gratuita de mapas, itinerarios turísticos, información sobre museos y espectáculos. Así como de restaurantes y lugares de ocio, lugares de compra, teléfonos de interés, etc.</p>
<p>Cines:</p>	<p>Descarga gratuita de trailers de películas y promociones. Así como aplicaciones de alarmas para recordar estrenos de películas.</p>
<p>Eventos Deportivos:</p>	<p>Brindar información de los eventos y horarios. Descarga gratuita de imágenes o ringtones alusivos a los equipos.</p>

<p>Ferias y congresos:</p>	<p>Posibilidad de descarga de información general sobre expositores, horarios de conferencias, eventos, etc.</p> <p>El envío de publicidad Bluetooth a todas las personas que pasen por delante del stand aumentará el número de visitas y la atención sobre los productos.</p>
<p>Centros de Educación:</p>	<p>Envío a alumnos y profesores de horarios, notas ó noticias de interés.</p>
<p>Locales de Diversión:</p>	<p>Conciertos, bares y discotecas reúnen todos los ingredientes para una perfecta campaña de marketing Bluetooth: mucha gente joven, poca movilidad y mucho tiempo libre.</p> <p>Información de próximos eventos, fiestas y promociones.</p> <p>Creación de juegos interactivos, sorteos o concursos.</p> <p>Descarga gratuita de música y fotos tanto a las personas dentro del local como a los que pasen alrededor para atraer mayor público.</p>
<p>Restaurantes:</p>	<p>Captación de clientes con información de menús y ofertas. Capacidad de hacer más entretenida la espera de los clientes, mediante el envío gratuito de juegos o aplicaciones interactivas.</p> <p>Con alcance a la calle se podrá promocionar el local dentro y fuera del horario de apertura.</p>

Centros Comerciales:	<p>Información publicitaria a los clientes en función de la zona del centro en la que se encuentren.</p> <p>Creación de juegos y actividades interactivas que impliquen realizar recorridos por las instalaciones.</p> <p>Envío de cupones de descuento al público durante un día o período elegido.</p> <p>Extensión de los centros de comercio gracias al alcance del emisor Bluetooth.</p> <p>Disminución de publicidad impresa (Sistema 100% ecológico).</p>
----------------------	--

## 2.2. Estado del Arte

En términos generales, es en Europa donde la evolución y desarrollo de este tipo de plataformas se encuentra en una fase de mayor consolidación. En paralelo, en ciertos países de América pueden encontrarse estudios y casos de uso que analizan la eficiencia y ventajas de este sistema de publicidad móvil.

### 2.2.1. Aplicaciones Realizadas

Marquesinas con Bluetooth – Madrid, España (Mayo 2006)

Fuente: <http://www.marketingdirecto.com/noticias>

En varios puntos del centro de Madrid los transeúntes pudieron descargar gratuitamente en sus móviles contenidos de la película 'El Código Da Vinci' desde las marquesinas ubicadas en la vía pública. Esta campaña desarrollada por la agencia OMD para su cliente Sony Pictures fue posible gracias a la tecnología Beamzone gestionada por ivista ([www.ivista.es](http://www.ivista.es)).

Las emisoras permitieron que cualquier persona que se acerque a la marquesina y active el servicio Bluetooth en su celular o cualquier otro dispositivo móvil que cuente con el servicio, pueda recibir gratis un video tráiler de la película, un salvapantallas y una alarma que saltara el día 19 de Mayo para recordarle del estreno de la película.

Fue la primera instalación de este tipo en Madrid, y los resultados fueron bastante positivos.



**FIGURA 2.5. APLICACIÓN EN MARQUESINAS - ESPAÑA**

Fuente: [www.marketingdirecto.com/noticias](http://www.marketingdirecto.com/noticias)

Campaña Publicitaria Camiones con emisor Bluetooth – España (Junio 2007)

Fuente: [http://www.marketingnews.es/Noticias/Gran\\_consumo](http://www.marketingnews.es/Noticias/Gran_consumo)

La cervecera San Miguel lanzó una campaña mediante la cual difundió las canciones que estuvo utilizando en su publicidad. El proyecto consistió en la instalación de una red de dispositivos emisores de datos en 170 camiones de

reparto de cerveza que permitieron el envío de contenidos a los usuarios de los teléfonos móviles con Bluetooth integrado que se encontrasen dentro de un radio de cobertura de 35 metros de distancia del camión.

En el momento en que detectaba uno de estos teléfonos, automáticamente se enviaba un mensaje solicitando permiso para mandar el contenido de audio. Si el usuario la aceptaba, se iniciaba la descarga del archivo que contenía la canción. En el caso de que el usuario no esté interesado, la descarga no se llevaba a cabo y el sistema no volvía a solicitarle ese envío.

SITmobile, empresa especializada en el envío de mensajes a móviles, creó la estructura tecnológica del proyecto y fue la encargada de implantar y gestionar los dispositivos Bluetooth en los camiones de San Miguel. La campaña, que se difundió especialmente en la mitad norte de España, comenzó el 15 de junio y se prolongó hasta el 15 de julio.



FIGURA 2.6. APLICACIÓN EN VEHICULOS - ESPAÑA

Fuente: [www.marketingnews.es/Noticias](http://www.marketingnews.es/Noticias)

Plataforma Bloospot Media – Buenos Aires, Argentina (Agosto 2007)

Fuente: <http://www.canal-ar.com.ar/Noticias/NoticiaMuestra.asp?Id=4760>

La empresa de marketing By-Cycle y la compañía de equipamiento urbano Spinazzola Vía Pública se unieron para crear esta plataforma con el objetivo de llegar a los usuarios de celulares mediante acciones direccionadas y mensajes segmentados con contenidos publicitarios. “A través de esta tecnología se logra establecer una comunicación directa y única entre la plataforma y las terminales que cuentan con esta tecnología, el contenido es variado y estará 100% ligado a la marca que quiera utilizar el servicio” comentó Diego Martinez Nuñez, director ejecutivo y socio de By-Cycle.

El servicio estará disponible en un espacio geográfico limitado. Por el momento, los circuitos que cuenta con plataforma Bluetooth se encuentran en la estación Terminal de Retiro, en la estación de Once y en las peatonales de la Ciudad de Buenos Aires. Se espera, que pronto estén disponibles en el trayecto Retiro a Tigre, de Retiro a José León Suarez y de Retiro a Bartolomé Mitre.

Anuncios Missing Children – Córdoba, Argentina (Septiembre 2007)

Fuente: <http://www.aecomo.org/content.asp>

Para los automovilistas que toman la salida noroeste de Córdoba, un gigantesco cartel de Missing Children, organización no gubernamental dedicada a la búsqueda de niños desaparecidos, no podrá pasar desapercibido ya que un mensaje ‘*Missing Children quiere comunicarse con vos*’ aparecerá en sus pantallas de los celulares, PDAs o laptops y quien lo acepte recibirá las fotografías y datos de cuatro niños buscados por la organización.

“Ése es un cartel de prueba, pero las experiencias se pueden multiplicar”, aseguran los argentinos Enrique Umbert y Marcos Saldubhere cofundadores de Cellmotions, dueña del cartel y dedicada al desarrollo de infraestructura publicitaria con servicios sobre Bluetooth.

Programa Piloto en Universidad – Texas, USA (Septiembre 2007)

Fuente: Revista SIGnature Ed. 108

En la Universidad de Texas Longhorns en USA se implementó una campaña de marketing a gran escala en Septiembre del 2007 mediante los esfuerzos de The Bluetooth SIG para promocionar los partidos de fútbol americano de la temporada en el estadio de dicho centro de estudios al colocar 5 kioskos con la tecnología inalámbrica Bluetooth alrededor del mismo.

Los fans que se encontraban cerca a estos kioskos llevando el servicio Bluetooth habilitado en sus móviles recibían ofertas especiales incluyendo imágenes e información de los partidos con previa aceptación por parte del usuario. Del mismo modo se proveían códigos promocionales y alentaban al público a entrar al Web site *Bluetooth.com* en donde podían ingresar dicho código para concursar por el chance de obtener tickets gratis para los juegos.



**FIGURA 2.7. APLICACIÓN PROGRAMA PILOTO – ESPAÑA**

Fuente: Revista SIGnature - [www.nxtbook.com/nxtbooks](http://www.nxtbook.com/nxtbooks)

Campaña en Festival Bumbershoot – Seattle, USA (Septiembre 2007)

Fuente: Revista SIGnature Ed. 108

El festival atrajo a más de 130,000 visitantes, la mayoría jóvenes lo que representaba el grupo demográfico ideal para que Samsung y T-Mobile logre promocionar su más reciente equipo celular. Por eso, aquellos que portaban con el servicio Bluetooth activo cerca de uno de los sitios de acceso dentro del recinto del

festival recibían un mensaje multimedia con una pregunta y a las primeras personas que se acercasen al stand de T-Mobile con la respuesta correcta eran acreedores de un premio y recibían información del nuevo producto.

Bluetooth Enabled Recruitment Campaign - U.S. Navy Reserve, USA (November 2006)

Fuente: Revista SIGnature Ed. 108

El comando de reclutamiento naval de la Marina lanzó esta campaña con el fin de que más jóvenes se alistaran a la Reserva de la Marina de Guerra al instalar kioscos con la plataforma de marketing de proximidad en 13 bases navales en todo el país permitiendo a los interesados descargar un video gratis de reclutamiento.

Los 2 meses de campaña fueron más que exitosos al generar un incremento considerable de aspirantes a la Marina.

En Latinoamérica:

Fuente: <http://www.aecomo.org/content.asp>

En Chile el canal de televisión público TVN realizó una prueba de la plataforma de marketing de proximidad en un carro del metro donde se podían descargar videos de programas. Mientras que en los cines Hoyts se promocionan películas habilitando descargas gratuitas de los trailers de los filmes.

En Brasil, durante la realización del salón del automóvil, dos de los estantes ubicados ya ofrecían información y publicidad sobre sus modelos.

En México, la firma Zonablú para la promoción del BMW Mini permitió que el público interactuara con la publicidad y se la llevara en su celular.

Y aunque son sólo los primeros pasos, los analistas ya coinciden en una tendencia: el máximo provecho estará en los puntos de venta brindando información de productos o generando beneficios focalizados, como información útil, premios y cupones.

2.3. Marco Problemático

**TABLA 2.3 PROBLEMÁTICA ACTUAL**

<p>Aceptación</p>	<p>Bluetooth no es un sistema que esté plenamente instaurado entre los usuarios de equipos móviles.</p> <p>Los clientes no prestan atención a muchos de los mensajes que reciben debido también a la falta de originalidad de los mismos.</p> <p>Las principales barreras al desarrollo de la publicidad móvil son, por un lado, el elevado costo de la comunicación telefónica y por otro lado, la ausencia de formatos estándar en esta publicidad.</p>
<p>Seguridad</p>	<p>Preocupación por la posible alteración en la programación de los equipos emisores de los contenidos vía Bluetooth.</p>
<p>Costo/Inversión</p>	<p>Dependen del tipo de infraestructura (vía pública o para ambientes cerrados), el tiempo de alquiler de las antenas durante la campaña de marketing y el desarrollo de contenidos multimedia a ser enviados.</p>
<p>Creatividad</p>	<p>No se trata de enviar publicidad por enviar sino que se requiere mantener al consumidor “enganchado” al anuncio y eso sólo se consigue con experiencias multimedia que incluyan una base de interactividad importante y una enorme atención a los gustos de los clientes.</p>

<p>Invasión de Privacidad</p>	<p>Es un medio no desarrollado aún sobre todo por los reparos que requiere el desarrollo de un nuevo medio de publicidad sobre un dispositivo de uso tan personal como es un móvil. Si los usuarios se sienten invadidos de alguna forma, se corre el riesgo de matar el medio y perder mucho dinero.</p>
-------------------------------	---



### Capítulo III

#### Descripción del Sistema

El sistema de Marketing de Proximidad es una combinación de Hardware y Software que permitirá el envío de contenido multimedia publicitario a cualquier teléfono móvil equipado con la tecnología Bluetooth dentro de una determinada zona de cobertura.

En este capítulo se describirán las características técnicas con las que este servicio debe contar para su correcta operación en nuestra ciudad. Precisamente, la primera parte de este capítulo se centrará en justificar porque se decide realizar este estudio en zonas dentro de Lima Metropolitana.

#### 3.1. Localización Geográfica

Se escoge a Lima como el área de influencia inicial para la implantación del sistema por ser la ciudad del Perú que cuenta con la mayor cantidad de población y de usuarios de telefonía móvil según las últimas estadísticas obtenidas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del país. Además, porque es la ciudad cuya población posee mayor poder adquisitivo en comparación con el resto del país.

### 3.1.1. Razón Poblacional

De acuerdo a los valores proporcionados por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) es en el departamento de Lima donde se concentra el 30% de toda la población del Perú.

**TABLA 3.1. INFORMACIÓN POBLACIONAL - PERÚ**

Región	Población	Porcentaje
Costa Norte	5,040,359.00	18%
Lima	8,489,652.00	30%
Costa Sur	1,446,040.00	5%
Sierra Norte	2,558,167.00	9%
Sierra Centro	1,833,400.00	7%
Sierra Sur	5,151,531.00	18%
Selva	3,572,573.00	13%
<b>TOTAL - Perú</b>	<b>28,091,722.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estimación al 2007 de la Población Total Ajustada - Censo 2005, INEI

### 3.1.2. Razón Socio - Económica

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico que reporta los resultados de la Encuesta Nacional hecha por OSIPTEL en el año 2007, es en Lima Metropolitana donde se tiene el mayor nivel de gasto y poder adquisitivo en comparación con el resto de regiones del país.

**TABLA 3.2. DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE GASTO DEL HOGAR**

Niveles de Gasto	Perú		Lima Metropol.	Costa Norte	Costa Centro	Costa Sur	Sierra Norte	Sierra Centro	Sierra Sur	Selva
Menos de 550 soles	791,543	20%	11%	21%	17%	18%	28%	30%	30%	35%
De 550 a 750 soles	740,181	18%	17%	19%	21%	21%	19%	19%	17%	21%
De 750 a 1,000 soles	853,734	21%	23%	20%	25%	18%	20%	20%	21%	16%
De 1,000 a 1,400 soles	856,850	21%	25%	24%	21%	19%	16%	18%	15%	16%
Más de 1,400	791,704	20%	24%	17%	16%	23%	18%	13%	18%	12%
<b>Total</b>	<b>4.034.012</b>	<b>100%</b>	<b>1,661,144</b>	<b>665,177</b>	<b>189,452</b>	<b>245,106</b>	<b>69,896</b>	<b>418,511</b>	<b>498,630</b>	<b>286,096</b>

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares Urbanos OSIPTEL – GPR

### 3.1.3. Razón Tecnológica

Un factor determinante para la elección fue el grado de acceso a los servicios de telecomunicaciones y tal como se demuestra a continuación es precisamente dentro de Lima Metropolitana donde se tiene que el 50% de la población posee telefonía móvil por lo que habría mayor mercado para el sistema de Marketing de Proximidad descrito en este trabajo.

**TABLA 3.3. ACCESO A SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES POR DOMINIO GEOGRÁFICO - PERÚ**

Dominios	Telefonía Fija	Telefonía Móvil	Telefonía Fija ó Móvil	Internet	TV por Cable
Lima Metropolitana	68%	50%	82%	11%	32%
Costa Norte	48%	39%	68%	5%	19%
Costa Centro	42%	40%	63%	4%	40%
Costa Sur	44%	43%	67%	5%	19%
Sierra Norte	33%	22%	46%	2%	12%
Sierra Centro	33%	23%	44%	4%	12%
Sierra Sur	29%	34%	50%	4%	13%
Selva	36%	20%	45%	2%	20%
<b>Perú</b>	<b>51%</b>	<b>40%</b>	<b>67%</b>	<b>7%</b>	<b>24%</b>

*Fuente: Encuesta Nacional de Hogares Urbanos OSIPTEL – GPR*

#### 3.1.4. Elección

Dentro de Lima Metropolitana, este nuevo servicio de marketing irá dirigido inicialmente a un cierto sector de la población al que el INEI denomina actualmente como Lima Moderna. Es en esta zona donde más del 80% de las manzanas de vivienda pertenecen al Nivel Socio Económico A, B ó C resaltando los distritos de San Isidro y La Molina. Dentro de Lima Moderna, es donde se concentra la mayor cantidad de tiendas por departamentos, centros de diversión, restaurantes, agencias de bancos y supermercados ya que es la zona con mayor porcentaje de bancarización y además donde se espera encontrar la mayor cantidad de usuarios cuyos teléfonos celulares incluyan la tecnología Bluetooth, presente en los teléfonos de última generación y por ende de mayor precio.

La denominada Lima Moderna cuenta con 1'212,875 habitantes aproximadamente y está comprendida por los siguientes distritos:



**FIGURA 3.1. LIMA MODERNA**

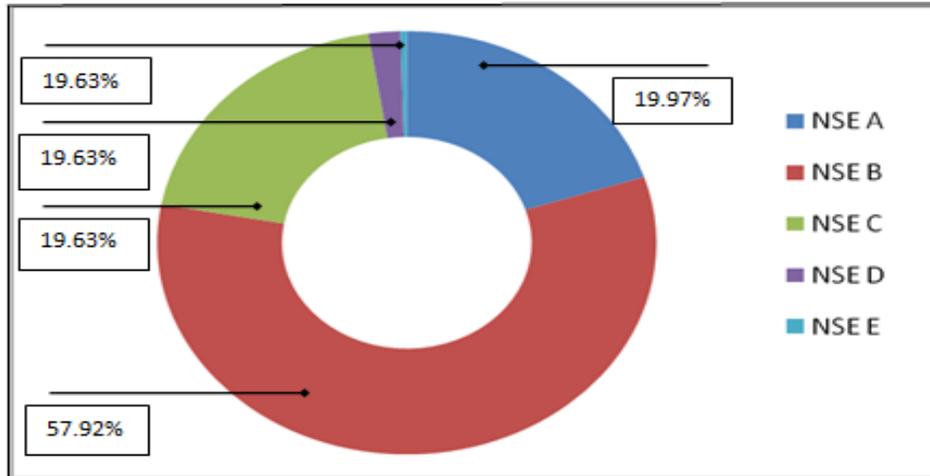
*Fuente: Perfiles Zonales de la Gran Lima 2008 – APOYO Opinión y Mercado*

Distritos	Total (%)	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
		Total (%)				
Barranco	100	0.5	41	54	4.5	0
Jesús María	100	1.2	73.7	18.9	5.7	0.5
La Molina	100	42.2	41.7	12	3.8	0.3
Lince	100	3.3	62.6	33.7	0.4	0
Magdalena del Mar	100	19.1	62.7	17.8	0.4	0
Miraflores	100	33.2	60.8	6	0	0
Pueblo Libre	100	1	86.1	11.4	1.5	0
San Borja	100	40.6	56.7	2.4	0.3	0
San Isidro	100	62.2	36.6	1.2	0	0
San Miguel	100	0.5	77	19	2.7	0.8
Santiago de Surco	100	35.5	42.8	16.5	2.5	2.7
Surquillo	100	0.4	53.4	42.7	3	0.5

**TABLA 3.4. POBLACIÓN SEGÚN NIVEL SOCIO ECONÓMICO DENTRO DE LIMA MODERNA**

*Fuente: Perfiles Zonales de la Gran Lima 2008 – APOYO Opinión y Mercado*

De la tabla anterior, se desprende que el porcentaje de población de acuerdo al NSE (Nivel Socio-Económico) refleja la siguiente distribución:



**FIGURA 3.2. NIVELES SOCIO ECONÓMICOS DENTRO DE LIMA MODERNA**

*Fuente: Perfiles Zonales de la Gran Lima 2008 – APOYO Opinión y Mercado*

Dentro de dichos distritos es donde encontramos al sector de la población que representaría al público idóneo para el lanzamiento del sistema de marketing de proximidad.

### 3.2. Diseño del Sistema

Debido a que Perú aún no es un país donde se desarrolle hardware a gran escala, los anunciantes y marcas con deseo de probar este medio de publicidad deberán recurrir a ciertas empresas, las cuales serán las encargadas de ofrecerles los equipos y el software necesario para elaborar un sistema de Marketing de Proximidad acorde con las necesidades de cada cliente.

La empresa debe ser la proveedora (importadora) de la plataforma de aplicación de este medio de marketing, el cual se podrá localizar en el punto mismo de venta de algún producto o en alguna zona de interés designada para propósitos de publicidad y se centrará en la proximidad de los teléfonos móviles utilizando la tecnología inalámbrica Bluetooth.

Las soluciones provistas se centrarán en la creación de nuevos canales de publicidad y comunicación móviles. La tecnología permitirá la realización de campañas de marketing relacionales y emocionales en el punto de acción mismo, interactuando en proximidad con los teléfonos móviles del público para así poder involucrarlos en una experiencia diferente.

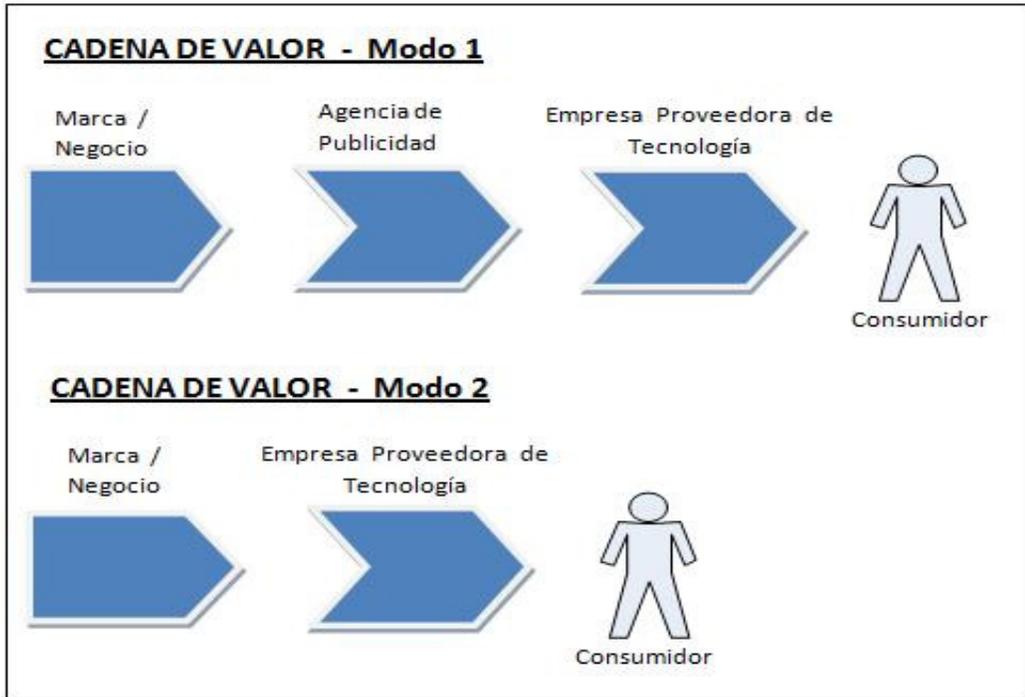
Estas soluciones permitirán proveer información multimedia en la pantalla del teléfono móvil dentro o fuera de los locales comerciales en un determinado rango de acción. El contenido es descargado y almacenado en el dispositivo cuando se acepta el envío (publicidad no invasiva), pudiendo ser consultado de nuevo para así revivir la experiencia cuando lo desee el consumidor. Por ejemplo, los productos de una determinada marca presente en nuestro país pueden comunicarse directamente con el público, explicando sus beneficios a través de anuncios multimedia o aplicaciones adaptadas a las capacidades del teléfono móvil de cada consumidor. Estas soluciones incrementarán sin duda la efectividad del proceso de venta y recordación del producto, mejorando el impacto de la marca e incrementando la lealtad del consumidor.

### 3.2.1. Descripción del Proceso

La empresa distribuidora de la plataforma tecnológica se encargará de ofrecer a las diversas compañías (supermercados, tiendas por departamentos, grandes marcas, etc.) las propuestas y ventajas provistas por el marketing de proximidad de acuerdo al caso y del mismo modo a las compañías de publicidad para las industrias (agencias, compañías de medios, agencias de comunicación interactiva, propietarios de soporte publicitario, consultoras de comunicación, etc.)

La cadena de valor en la actualidad dentro del rubro de publicidad para una determinada marca o negocio requiere de una agencia de publicidad que gestione y prepare los contenidos para el lanzamiento de una campaña estratégica de marketing. El sistema de marketing de proximidad propuesto en esta tesis sería el soporte tecnológico sobre el que una agencia podría

enfocarse para brindar a las empresas lo último en tecnología para la interacción con el público objetivo y además en determinados casos se permitiría obviar a dicha agencia intermedia si la empresa proveedora de la tecnología implementa el diseño de contenidos suficientes como para armar una campaña.



**FIGURA 3.3. CADENA DE VALOR - PUBLICIDAD**

*Fuente: Elaboración propia*

El proceso de interacción del consumidor al entrar dentro del área de cobertura de un punto de acceso Bluetooth es el siguiente:

**Invitación:** Cuando un consumidor se acerca a un punto de acceso recibe una invitación a través de Bluetooth para descargarse un contenido. Los puntos de acceso sólo requieren la aceptación del usuario para iniciar el envío.

**Descarga:** Si el consumidor acepta la invitación recibida, el punto de acceso inicia el proceso de descarga del contenido multimedia al móvil. El

punto de acceso es capaz de detectar la marca y modelo del teléfono móvil, enviando el contenido adaptado a cada terminal de forma automática. La descarga vía Bluetooth puede ser de cualquier tipo de contenido soportado por el teléfono móvil con el que se está interaccionando. Los puntos de acceso se caracterizarán por ofrecer descargas multimedia gratuitas para los usuarios finales gracias a la tecnología Bluetooth. El proceso de descarga de contenidos se puede realizar sin necesidad de instalar previamente una aplicación cliente en el teléfono móvil del consumidor.

Actualización: Cuando un contenido ya ha sido enviado a un consumidor, éste no vuelve a recibir una invitación ya que se almacena la dirección de identificación del teléfono móvil que recibió el contenido. Al detectar los teléfonos móviles, los puntos de acceso Bluetooth identifican a aquellos que ya fueron invitados, de manera que son capaces de decidir si deben enviar una nueva invitación o no.

Para avisarles a los usuarios acerca de la presencia de un punto de acceso Bluetooth en una determinada zona es preferible utilizar un medio de aviso visual (cartel, tótem luminoso, anuncio vía circuito cerrado de televisión, lonas publicitarias, etc.). Este entorno visual debe realizarse a medida del cliente y se integrará al sistema de envío de contenidos.

### 3.2.2. Hardware y sus componentes

Puntos de Acceso Bluetooth:

Los puntos de acceso deberán posibilitar la mejor experiencia del usuario que posea un dispositivo móvil equipado con Bluetooth y permitirán una comunicación Punto - Multipunto. Estos serán las herramientas efectivas de marketing para la realización de campañas de comunicación de todo tipo, enfocadas a promocionar cualquier clase de producto o servicio. Los puntos de acceso deberán reconocer el modelo y la marca de los teléfonos móviles equipados con Bluetooth, adaptando los contenidos para cada uno de ellos (sistemas operativos, tamaños y resolución de pantalla).

La cobertura de los puntos de acceso podrá ser regulable hasta un valor de 100 metros (Chipset Bluetooth Clase 1) dependiendo de la zona a cubrir por el cliente. Deben funcionar a través de una arquitectura tecnológica muy simple, basada en una plataforma que hará posible conectarse con el software de administración y brindar estadísticas de los puntos de acceso desplegados para que el sistema permita controlar de forma centralizada la actualización de los diferentes contenidos distribuidos.

### Características Físicas:

Las siguientes son algunas de las características con que los puntos de acceso Bluetooth deberían de contar para asegurar un buen servicio:

Interfaz Bluetooth:

**TABLA 3.5. INTERFAZ BLUETOOTH - OPCIONES**

Opciones	Características
Bluetooth 2.0 ó 2.1 (Nueva)- Clase 1	Proporcionará un rango de cobertura de hasta 100 metros. Esta cobertura podrá ser ajustada por configuración de software a un área menor si se desea.

*Fuente: Elaboración propia*

Conexiones Simultáneas Bluetooth:

**TABLA 3.6. CONEXIONES SIMULTÁNEAS - OPCIONES**

Opciones	Características
Hasta 56 conexiones	Empleando 8 antenas que dan un total de 24Mbit/s sobre los canales simultáneos.
Hasta 28 conexiones	Empleando 4 antenas que dan un total de 12Mbit/s sobre los canales simultáneos.
Hasta 21 conexiones	Empleando 3 antenas que dan un total de 9 Mbit/s sobre los canales simultáneos.
Hasta 14 o 7 conexiones	Empleando 2 ó tan solo 1 antena respectivamente. Para lugares de poca afluencia de público.

*Fuente: Elaboración propia*

Opciones de Conectividad:

**TABLA 3.7. CONECTIVIDAD - OPCIONES**

Opciones	Características
LAN Ethernet	Acceso de 10/100Mbit.
Módulos para Wireless LAN (Wifi), GPRS, UMTS	Acceso Inalámbrico permitirá mayor movilidad y facilidad de ubicación.

*Fuente: Elaboración propia*

Puertos:

**TABLA 3.8. PUERTOS - OPCIONES**

Opciones
Ethernet 10/100Mbps (RJ45)
Slot USB
RS232

*Fuente: Elaboración propia*

Otras características:

- Que soporte DHCP: Se elige esta configuración de preferencia ya que permite una detección automática de red y la asignación directa de una dirección IP porque permite que la instalación sea tan simple como conectar el cable de red.

- Tamaño pequeño
- Peso ligero
- LEDs de status y power
- Alimentación: 220V
- Protección (Opcional): Caja Nema 4, Caja IP67

### 3.2.3. Componentes de Software

Representa a la interfaz gráfica de administración de los puntos de acceso Bluetooth y debe ser disponible tanto para Windows 2000/XP/Vista como para Linux. Puede ser un software propietario como una aplicación Web sobre Internet.

Esta herramienta de administración deberá ser usada para:

Administrar:

- Puntos de acceso Bluetooth permitidos
- Actualizaciones de software

Configurar:

- Accesibilidad de los puntos de acceso Bluetooth
- Contenidos en los puntos de acceso Bluetooth

Monitorear:

- Estado del sistema
- Puntos de acceso Bluetooth conectados
- Campañas de publicidad activas
- Versiones de software de los equipos

Deberá contar con:

- Base de Datos de modelos de teléfonos (Podrá descargarse o ser adquirida a la empresa proveedora)

- Herramientas para la creación de contenidos
- Sistema de gestión de contenidos
- Planificador de despliegue de contenidos
- Sistema de control con estadísticas en tiempo real
- Sistema de configuración de la red

Parámetros a configurar:

- Nombre del emisor de los envíos
- Día(s) de la semana que se ejecutará la campaña
- Intervalo horario de funcionamiento de la campaña
- Tiempo entre envío de los mensajes (posibilidad de varios mensajes con diferentes contenidos)

El sistema deberá permitir crear campañas de manera fácil. Con un botón 'Upload' se podrá cargar cualquier tipo de archivo deseado (vídeos, música MP3, imágenes animadas, salva pantallas, anuncios, cupones e incluso aplicaciones como juegos) sin restricciones. Luego de haber cargado el archivo, uno puede crear una campaña donde se puede asignar un contenido o los contenidos a ser enviados y fijar tanto los días como las horas de duración de la campaña.

El sistema de configuración de los puntos de acceso Bluetooth permitirá controlar de una forma centralizada los puntos de acceso distribuidos geográficamente en los diferentes lugares de venta a través de una conexión segura de Internet. Mediante el software será posible ajustar de forma remota el radio de cobertura de cada punto de acceso (hasta 100 metros).

Dispondrá además de un sistema de obtención de estadísticas en tiempo real que permitirá conocer de forma transparente e inmediata la efectividad de una campaña de marketing. La solución proporcionará información de los teléfonos móviles detectados, las descargas de contenidos, las invitaciones realizadas versus las rechazadas, las ubicaciones de más éxito en tráfico y descargas, las

marcas y modelos que interaccionan con el punto de acceso, y otras estadísticas avanzadas.

### 3.2.4. Setup y Mantenimiento

#### Instalación

El procedimiento de instalación del software es realizado vía un “wizard” de instalación que deberá ser fácil de seguir. La instalación del equipo hardware requerirá de una toma de energía de 220V y de un punto de red al alcance para conectarse vía Internet y ser gestionado.

#### Generación de Alarmas:

Deberá generar alarmas por condición de fallas en el sistema como problemas de conexión en la red, problemas del emisor Bluetooth, etc.

#### Actualización automática por software:

El sistema deberá contar con una facilidad de actualización de entre el Software y los puntos de acceso.

### 3.3. Problemas de Co-Existencia

La tecnología Bluetooth opera en la banda libre ISM, la cual es empleada por varias otras tecnologías como 802.11 b/g.

#### 3.3.1. Co-Existencia entre Bluetooth y 802.11 b/g

##### a. Características de Radio

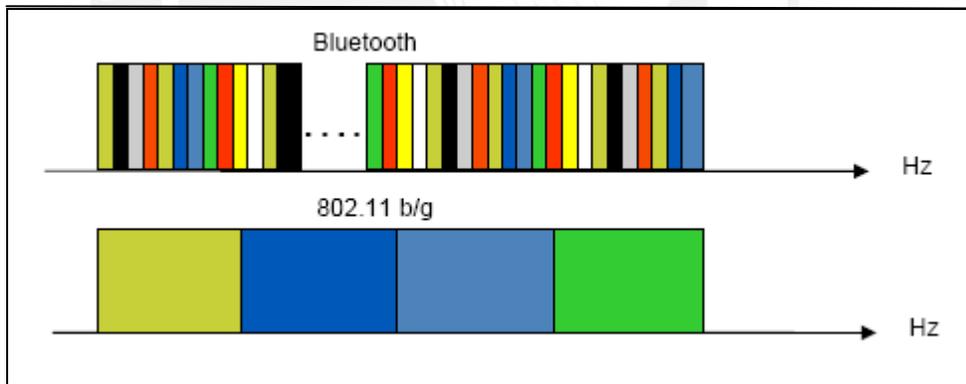
Ambas tecnologías operan en el espectro de 2.400 -2.485 GHz.

**TABLA 3.9. BLUETOOTH VS 802.11 b**

	Bluetooth	802.11 b
Canales	79 ( $f=2402 + k$ MHz, $k=0,\dots,78$ )	14, pero no se emplean todos a la vez
Ancho de Banda de Canal	1 MHz	22 MHz

*Fuente: Elaboración propia*

Bluetooth salta 1600 veces por segundo entre canales mientras que 802.11b se mantiene en un canal predefinido, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



**FIGURA 3.4. CANALES BLUETOOTH VS 802.11 b/g**

*Fuente: RFdesign.com*

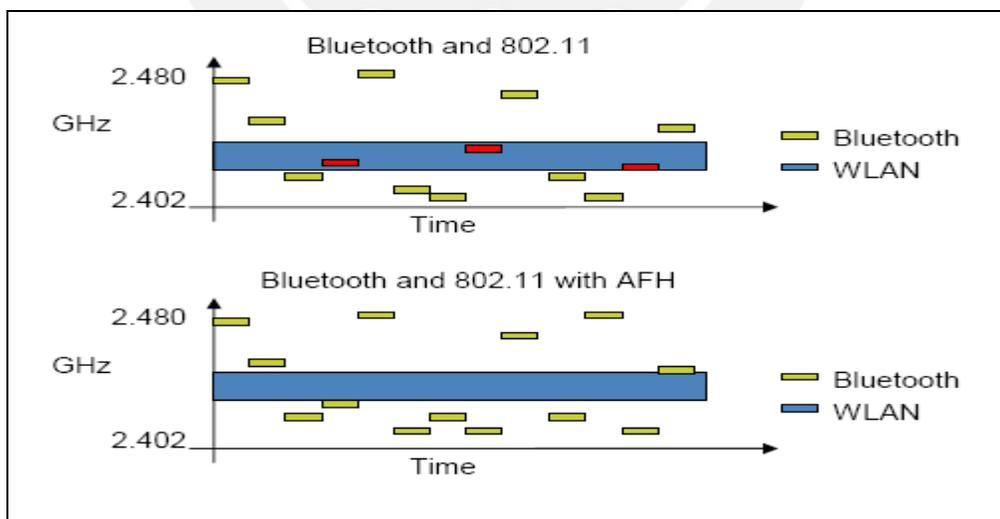
## b. Adaptive Frequency Hopping

Desde la especificación Bluetooth 1.2 ha sido incluida en la tecnología la característica de “Adaptive Frequency Hopping” conocida también simplemente como AFH.

La meta de AFH es permitir que Bluetooth coexista con otras tecnologías que no realicen salto en frecuencia en la banda ISM. Esto se logra adaptando la secuencia de salto de Bluetooth para evitar aquellas frecuencias ocupadas por otros usuarios en la banda ISM.

Los dispositivos Bluetooth mantienen estadísticas acerca de los canales “malos” y “buenos”. Los canales Bluetooth situados en las mismas frecuencias que un canal 802.11 serán marcados como “malos” debido al incremento de la tasa de retransmisiones. Tanto el maestro como el esclavo pueden identificar a los canales “malos”.

En la figura 3.5 podemos apreciar que con el AFH en operación se evita la interferencia entre los canales.



**FIGURA 3.5. AFH**

*Fuente: RFdesign.com*

### 3.3.2. Co-Existencia con otros dispositivos Bluetooth

En general no hay mayor problema en múltiples piconets Bluetooth operando dentro de la misma área aunque cabe mencionar que la eficiencia (throughput) disminuye ligeramente conforme el número de piconets se eleva.

AFH no puede ser aplicado para prevenir interferencia de otro dispositivo Bluetooth por la naturaleza de salto del disturbio.

**TABLA 3.10. EFICIENCIA VS CANTIDAD DE PICONETS**

Número de Piconets	4	10	20
Eficiencia	95%	89%	79%

*Fuente: Elaboración propia*

Disturbios propios por otro dispositivo Bluetooth son solo relevantes en el caso que Bluetooth 1.1 SCO (voz) links se apliquen. Este problema es resuelto desde la especificación 1.2 donde Extended SCO link es introducido. Los llamados SCO links no emplean retransmisiones mientras que los Extended SCO permiten retransmitir voz.



## Capítulo 4

### Estudios y Resultados

#### 4.1. Estudio de Interconexión con dispositivos

Para mostrar el manejo de las capas de la arquitectura Bluetooth se aprovechará la pila de protocolos de dicha tecnología en el Sistema Operativo Linux. La intención es mostrar como los puntos de acceso detectarán e identificarán a los teléfonos móviles de los usuarios y que campos o valores reconocerán para lograr el envío de contenidos.

Estos estudios fueron realizados en el laboratorio V307 del Pabellón V de la Pontificia Universidad del Perú contando con la distribución Linux Ubuntu y un adaptador Bluetooth USB genérico.

#### 4.1.1. Pila de Protocolos BlueZ en Linux

La pila de protocolos Bluetooth oficial para el entorno Linux es conocida como BlueZ (<http://www.bluez.org>). Inicialmente desarrollada por Qualcomm, ahora es un proyecto open source distribuido bajo licencia GPL (GNU General Public License). El núcleo de BlueZ forma parte del kernel oficial de Linux desde la versión 2.4.6.

BlueZ viene acompañado por un conjunto de herramientas que permiten ejecutar las funciones Bluetooth implementadas en la pila de protocolos desde una shell de comandos. Estas herramientas son las siguientes:

- Bluepin: Gestión de suministro del PIN para emparejamiento con otros dispositivos.
- Hciattach: Configuración de dispositivos serial UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) como interfaces HCI Bluetooth.
- Hciconfig: Configuración de dispositivos Bluetooth locales.
- Hcid: Demonio interfaz HCI.
- Hcidump: Sniffer local de tráfico HCI que entra y sale por el dispositivo Bluetooth instalado en el sistema.
- Hcitrans: Gestión del enlace con otros dispositivos Bluetooth, detección de dispositivos remotos, resolución de nombres, identificación de clases, etc.
- L2ping: Envío de solicitudes echo request (pings) a nivel L2CAP.
- Pand: Gestión de conexiones PAN (Personal Area Network)
- Rfcomm: Gestión de conexiones RFCOMM
- Sdpc: Demonio del protocolo de descubrimiento de servicios SDP. Se encarga de proporcionar acceso a los servicios Bluetooth locales.
- Sdptool: Gestión de SDP (Service Discovery Protocol), descubrimiento de servicios Bluetooth en dispositivos remotos.

La mayoría de las herramientas mencionadas se encuentran instaladas por defecto en aquellas distribuciones Linux que incorporan el núcleo de BlueZ. Sin

embargo, también es posible obtener las herramientas y librerías necesarias para el funcionamiento de BlueZ por medio de módulos del núcleo BlueZ.

Estos módulos se encuentran disponibles para su descarga en <http://www.bluez.org/download.html> y son los siguientes:

- bluez-libs-x.x.tar.gz (Librerías básicas Bluetooth)
- bluez-libs-devel-x.x.tar.gz (Librerías de desarrollo Bluetooth)
- bluez-utils-x.x.tar.gz (Herramientas Bluetooth)
- bluez-firmware-x.x.tar.gz (Actualización de firmware)
- bluez-hcidump-x.x.tar.gz (Sniffer local de tráfico HCI)

#### 4.1.2. Interconexión desde Linux

La pila de protocolos BlueZ permite conectar una PC con dispositivos Bluetooth remotos. Las diferentes herramientas que incluye permiten detectar dispositivos Bluetooth cercanos, obtener cierta información básica de los mismos y conectarse a los servicios que soportan.

Configuración del dispositivo Bluetooth local:

El primer paso es conectar al PC el módulo Bluetooth que se va a emplear para la comunicación con otros dispositivos, en este caso es uno del tipo USB. Linux debería reconocer automáticamente el dispositivo sin necesidad de instalar drivers. No obstante, es posible que algún módulo Bluetooth requiera la instalación adicional de algún determinado driver.

Lo más habitual es que Linux monte automáticamente en el interfaz hci0 el módulo Bluetooth conectado, pero en algunas distribuciones puede no suceder. La verificación se realiza mediante la herramienta **Hciconfig**:

```

teluser@TELECOM50: ~
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
teluser@TELECOM50:~$ hciconfig
hci0:  Type: USB
      BD Address: 11:11:11:11:11:11 ACL MTU: 672:3 SCO MTU: 48:1
      UP RUNNING PSCAN ISCAN
      RX bytes:664776 acl:0 sco:13016 events:23 errors:0
      TX bytes:345 acl:0 sco:0 commands:23 errors:0

teluser@TELECOM50:~$ █

```

En caso de que el dispositivo Bluetooth no se haya montado automáticamente, será necesario montarlo manualmente con la herramienta **hciconfig hci0 up** y luego para comprobar su estado empleamos **hciconfig -a** para ver el resto de detalles:

```

teluser@TELECOM50: ~
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
teluser@TELECOM50:~$ hciconfig -a
hci0:  Type: USB
      BD Address: 11:11:11:11:11:11 ACL MTU: 672:3 SCO MTU: 48:1
      UP RUNNING PSCAN ISCAN
      RX bytes:3162693 acl:0 sco:61989 events:26 errors:0
      TX bytes:354 acl:0 sco:0 commands:26 errors:0
      Features: 0xff 0x3e 0x85 0x38 0x18 0x18 0x00 0x00
      Packet type: DM1 DM3 DM5 DH1 DH3 DH5 HV1 HV2 HV3
      Link policy: RSWITCH HOLD SNIFF PARK
      Link mode: SLAVE ACCEPT
      Name: 'TELECOM50-0'
      Class: 0x080104
      Service Classes: Capturing
      Device Class: Computer, Desktop workstation
      HCI Ver: 2.0 (0x3) HCI Rev: 0x1f4 LMP Ver: 2.0 (0x3) LMP Subver: 0x1f4
      Manufacturer: CONWISE Technology Corporation Ltd (66)

teluser@TELECOM50:~$ █

```

### Configuración de opciones del interfaz HCI:

Antes de establecer comunicación con otro dispositivo Bluetooth, se debe configurar el fichero de opciones de HCI (Interfaz de Controlador de Host), que se localiza en la siguiente ruta `/etc/bluetooth/hcid.conf`.

Es recomendable utilizar la siguiente configuración para `hcid.conf`:

```

1. # HCID options
2. options {
3. # Automatically initialize new devices
4. autoinit yes;
5. # Security Manager mode
6. # none - Security manager disabled
7. # auto - Use local PIN for incoming connections
8. # user - Always ask user for a PIN
9. security auto;
10. # Pairing mode
11. none - Pairing disabled
12. # multi - Allow pairing with already paired devices
13. # once- Pair once and deny successive attempts
14. pairing multi;
15. # PIN helper
16. pin_helper /usr/bin/bluepin;
17. }
18. # Default settings for HCI devices
19. device {
20. # Local device name
21. # %d - device id
22. # %h - host name
23. name "TELECOM50:";
24. # Local device class
25. class 0x120104;
26. # Inquiry and Page scan
27. iscan enable; pscan enable;
28. # Default link mode
29. # none- no specific policy
30. # accept - always accept incoming connections
31. # master - become master on incoming connections,
32. # deny role switch on outgoing connections
33. lm accept;
34. # Default link policy
35. # none- no specific policy
36. # rswitch - allow role switch
37. # hold- allow hold mode
38. # sniff- allow sniff mode
39. # park- allow park mode
40. lp rswitch,hold,sniff,park;
41. # Authentication and Encryption (Security Mode 3)
42. # auth enable;
43. # encrypt enable;
44. }

```

Tras aplicar los cambios, se procede a la re-inicialización de los servicios Bluetooth con el comando: `/etc/init.d/bluetooth restart`

### Detección de dispositivos Bluetooth con Hcitol:

La herramienta Hcitol permite enviar paquetes *inquiry* para detectar la existencia de dispositivos cercanos, esto es lo que haría el punto de acceso Bluetooth del sistema de Marketing de Proximidad para la detección de los teléfonos móviles alrededor.

Así mismo, también es posible obtener cierta información sobre los dispositivos detectados, como su *Class of Device/Service* y su nombre de dispositivo.



```
teluser@TELECOM50: ~  
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda  
teluser@TELECOM50:~$ hcitool scan  
Scanning ...  
    00:12:EE:BE:8E:00      K700i j0rGe  
    00:18:13:2C:73:59      W580i  
    00:1D:3B:20:D6:56      Pame  
    00:1E:45:EE:8C:5F      C702  
teluser@TELECOM50:~$
```

### Descubrimiento de servicios Bluetooth con Sdptool:

La herramienta **Sdptool** permite identificar los perfiles disponibles en un dispositivo Bluetooth detectado:

```

teluser@TELECOM50: ~
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
teluser@TELECOM50:~$ sdptool browse 00:12:EE:BE:8E:00
Browsing 00:12:EE:BE:8E:00 ...
Service Name: Dial-up Networking
Service RecHandle: 0x10000
Service Class ID List:
  "Dialup Networking" (0x1103)
  "Generic Networking" (0x1201)
Protocol Descriptor List:
  "L2CAP" (0x0100)
  "RFCOMM" (0x0003)
  Channel: 1
Profile Descriptor List:
  "Dialup Networking" (0x1103)
  Version: 0x0100

Service Name: HS Voice Gateway
Service RecHandle: 0x10002
Service Class ID List:
  "Headset Audio Gateway" (0x1112)
  "Generic Audio" (0x1203)
Protocol Descriptor List:
  "L2CAP" (0x0100)
  "RFCOMM" (0x0003)
  Channel: 4
Profile Descriptor List:
  "Headset" (0x1108)
  Version: 0x0100

Service Name: Serial Port
Service RecHandle: 0x10003
Service Class ID List:
  "Serial Port" (0x1101)
Protocol Descriptor List:
  "L2CAP" (0x0100)
  "RFCOMM" (0x0003)
  Channel: 2

Service Name: Serial Port 2
Service RecHandle: 0x10004
Service Class ID List:
  "Serial Port" (0x1101)
Protocol Descriptor List:
  "L2CAP" (0x0100)
  "RFCOMM" (0x0003)
  Channel: 3
  
```

#### 4.1.3. Pruebas de Envío de Contenidos:

El Marketing de Proximidad basado en Bluetooth hace uso fundamentalmente del Perfil de Carga de Objetos (OBEX Object Push) disponible en la mayoría de teléfonos móviles. Por lo general, el acceso a este perfil requiere autorización pero no autenticación. Esto significa que no es necesario que los dispositivos se encuentren emparejados, simplemente basta que el usuario del dispositivo destino autorice el envío.

Los objetos de información enviados por un punto de acceso Bluetooth pueden ser de diversa naturaleza y adaptables en función del modelo de teléfono móvil que vaya a recibir el archivo. Así, el objeto a enviar puede tratarse de un archivo de texto, una imagen, un archivo de audio, un video o incluso una aplicación con contenidos de publicidad. El nivel de sofisticación del punto de acceso para personalizar contenidos al teléfono móvil destino dependerá de su capacidad para identificar el modelo de dispositivo y conocer los tipos de archivos soportados por su sistema operativo.

#### **a. Pruebas con BlueZSpammer:**

BlueZSpammer es un sencillo HotSpot (Punto de Acceso) desarrollado por Endorasoft.com en Linux para demostrar a pequeña escala el funcionamiento del Marketing de Proximidad y es capaz de enviar archivos a teléfonos móviles y Smartphones Bluetooth con soporte para el Perfil de Carga de Objetos (OBEX Object Push). Utiliza la pila de protocolos BlueZ para Linux y está desarrollado en lenguaje C.

Requisitos para funcionar:

- PC + módulo Bluetooth
- Linux
- BlueZ
- OpenObex

Implementa las siguientes funciones:

- Detección de dispositivos Bluetooth cercanos.
- Modo Demo.
- Filtro de códigos MAC de fabricantes de chips Bluetooth, para enfocar el público de dispositivos destino. (Opcional)
- Envío de archivos a través del Perfil de Carga de Objetos (OBEX Object Push) con ayuda de ObexPush.

El código fuente de BlueZSpammer se distribuye libremente bajo licencia GNU. Además, se necesita tener instalados los paquetes de librerías bluez-libs-devel, openobex y openobex-apps (dependientes de cada distribución Linux).

BlueZSpammer es una herramienta desarrollada con fines científicos y educativos y por tanto no debe ser utilizada como herramienta de spam en lugares públicos con fines comerciales o de fastidio para otras personas.

A continuación se aprecian una serie de capturas del modo de uso de este sencillo programa y una prueba realizando el envío de una imagen a 3 distintos teléfonos móviles (distintos modelos).



```
soporte@TELECOM74: ~/BlueZSpammer.v2_src
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
soporte@TELECOM74:~/BlueZSpammer.v2_src$ ./bluezspammer
+ BlueZSpammer v2, por Gospel <gospel.endorasoft.es>

Sintaxis: ./bluezspammer [-o objeto] [-x] [-d] [-f] [-h]
-o [objeto]   Indica el archivo a enviar, ej: owned.txt
-x           Se utiliza la aplicacion ObexPUSH, en lugar de ObexFTP
-d           Modo Demo, solo descubre dispositivos
-f           Utiliza el filtro de codigos MAC de fabricantes
-h           help / ayuda

soporte@TELECOM74:~/BlueZSpammer.v2_src$
```

Aplicando la opción `-d` se pueden descubrir los teléfonos móviles detectados:



```

soporte@TELECOM74: ~/BlueZSpammer.v2_src
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
soporte@TELECOM74:~/BlueZSpammer.v2_src$ ./bluezspammer -d
+ BlueZSpammer v2, por Gospel <gospel.endorasoft.es>

- Modo demo activado

Detectando dispositivos...

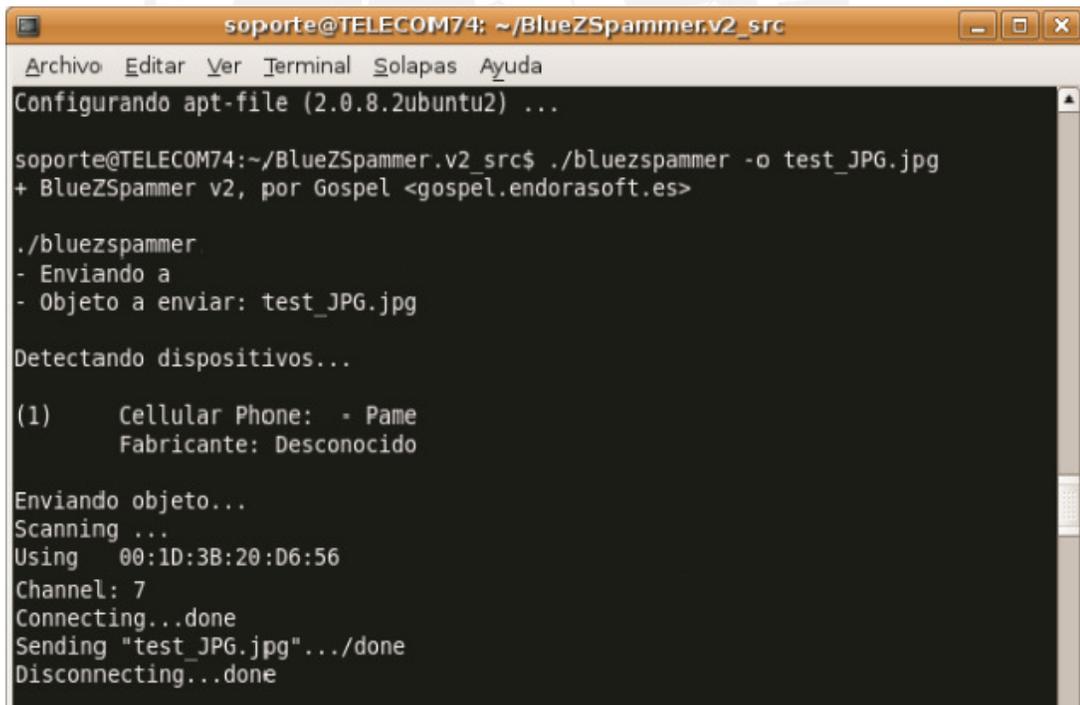
(1)   Cellular Phone: - C702
      Fabricante: Desconocido

(2)   Cellular Phone: - Pame
      Fabricante: Desconocido

(4)   Cellular Phone: - K700i j0rGe
      Fabricante: Sony Ericsson Mobile Communications AB

soporte@TELECOM74:~/BlueZSpammer.v2_src$ █
  
```

En la siguiente captura se muestra como es enviada la imagen `test_JPG.jpg` a los teléfonos móviles de forma satisfactoria:



```

soporte@TELECOM74: ~/BlueZSpammer.v2_src
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
Configurando apt-file (2.0.8.2ubuntu2) ...

soporte@TELECOM74:~/BlueZSpammer.v2_src$ ./bluezspammer -o test_JPG.jpg
+ BlueZSpammer v2, por Gospel <gospel.endorasoft.es>

./bluezspammer
- Enviando a
- Objeto a enviar: test_JPG.jpg

Detectando dispositivos...

(1)   Cellular Phone: - Pame
      Fabricante: Desconocido

Enviando objeto...
Scanning ...
Using 00:1D:3B:20:D6:56
Channel: 7
Connecting...done
Sending "test_JPG.jpg".../done
Disconnecting...done
  
```

Imágenes de las pruebas:

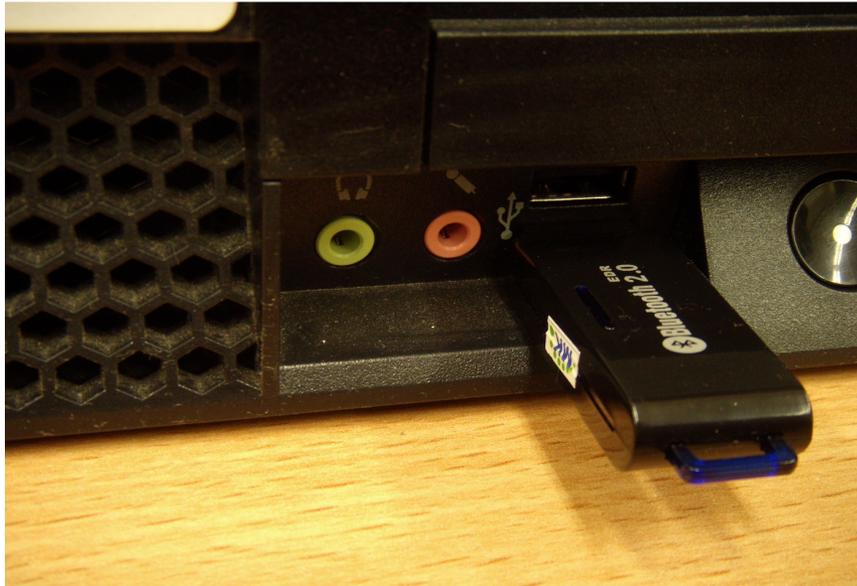


FIGURA 3.6. USB Bluetooth



FIGURA 3.7. TELÉFONOS CON CONTENIDO RECIBIDO



**FIGURA 3.8. ESCENARIO**

## 4.2. Empresas Proveedoras del Sistema de Marketing de Proximidad:

A continuación se detallarán los productos ofrecidos por dos compañías europeas que proveen la plataforma de Marketing de Proximidad para poder conocer sus características técnicas y ventajas.

### 4.2.1. Wilico (Futurlink):

---

**Wilico Wireless Networking Solutions,**

**S.A. (FuturLink)**

**C/ Almogavers, 107-119 3ª planta .**

**08005 Barcelona**

**T. +34 93 300 88 66**

**info@futurlink.com**

**NIF: A-63221295**

**Inscrita en el Registro Mercantil de**

**Barcelona, Tomo. 35667, Hoja. 275952,**

**Folio. 73.**

---



Esta compañía es miembro de varias organizaciones sectoriales a nivel internacional que trabajan para que el mobile marketing forme parte de nuestra vida cotidiana en el corto plazo. Tiene como uno de sus principales valores, desarrollar e innovar en tecnología que facilite el proceso de venta de un producto o servicio respetando siempre tanto la privacidad como la no intrusividad a los consumidores. Su visión se basa en que los teléfonos móviles y otros dispositivos portables se van a convertir en “mandos a distancia” para que los consumidores puedan interactuar con un producto o servicio, obtener información personalizada o incluso pagar en el punto de venta de forma transparente a la tecnología, con máxima simplicidad y con una experiencia multimedia.

**Producto:**

Futurlink ofrece una propuesta de valor diferencial al ofrecer una solución completa de mobile marketing: la Plataforma Wilico, compuesta por software avanzado y hardware en forma de puntos de acceso y pantallas interactivas. Permite cubrir toda la cadena de valor del marketing de proximidad, desde la creación de contenidos, la configuración de los puntos de interacción, la planificación de la campaña, la gestión de contenidos y la obtención de contenidos.

**Hardware:**

La serie Wilico B200 consta de equipamientos para el punto de venta diseñados específicamente para interactuar con los móviles de los consumidores mediante tecnologías inalámbricas de corto alcance como Bluetooth. Disponen de un excelente diseño generando la atención de los consumidores. Están disponibles diversas opciones de equipamiento: paneles TFT de alto brillo de 7" y pantallas de 12" táctiles para mejorar el call-to-action, siendo posible la incorporación de otros accesorios como altavoces, sensores de movimiento, etc.

Las versiones disponibles son:

	<p>Wilico B200:</p> <p>Punto de acceso básico que permite la transmisión de contenidos multimedia a teléfonos móviles a través de Bluetooth. Se recomienda el uso de un reclamo (e.g. póster) para que el consumidor active su Bluetooth y pueda recibir la invitación emitida por el punto de acceso.</p>
	<p>Wilico B200A:</p> <p>Punto de acceso que permite la transmisión de contenidos multimedia a teléfonos móviles a través de Bluetooth. Incorpora una pantalla LCD que hace de reclame y que puede mostrar el contenido (imágenes, vídeos, etc) que el consumidor descargará. Ideal para campañas con contenidos/campañas múltiples con impacto en el punto de venta.</p>
	<p>Wilico B200TS:</p> <p>Pantalla táctil interactiva que puede incorporar múltiples contenidos multimedia así como contenidos específicos de campañas de marcas, que pueden ser descargados a teléfonos móvil a través de Bluetooth.</p>

**Software:**

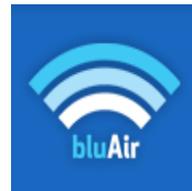
Proporciona una plataforma llamada Suite Wilico para la creación, gestión y control de campañas de marketing móvil de una forma fácil e intuitiva sin necesidad de conocimientos tecnológicos avanzados. Incluye las siguientes herramientas claves para los creadores de contenidos, las agencias de publicidad y las marcas anunciantes:

- **Creador de Aplicaciones:** Proporciona herramientas de creación de contenidos multimedia como vídeos, música en MP3, imágenes animadas, cupones, etc. Permite adaptar el contenido a cualquier modelo de teléfono móvil.
- **Gestor de Red:** Permite la configuración remota de los puntos de acceso para controlar de forma centralizada miles de puntos distribuidos geográficamente en diferentes puntos de venta a través de una conexión segura de Internet. Es posible ajustar de forma remota el radio de cobertura de cada punto de acceso (de 3 a 100 metros).
- **Planificador de Contenidos:** Incorpora funcionalidades que permiten programar con antelación el despliegue de campañas múltiples creando planes de distribución de contenidos que pueden variar según la franja horaria, marca o ubicación del punto de acceso.
- **Estadísticas en Tiempo Real:** Sistema de obtención de estadísticas en tiempo real que permite conocer de forma transparente e inmediata la efectividad de una campaña de marketing.

#### 4.2.2. BlueAir (Javatech)

---

Javatech sp. z o.o.  
Widok 8, 00-023 Warsaw, Poland  
tel. +48 226906805 (9AM – 5PM CEST),  
fax +48 222138127  
e-mail: [bluair@bluair.pl](mailto:bluair@bluair.pl)



Javatech es la compañía líder en desarrollos de sistemas Java/J2EE en Polonia y es relativamente joven pero su progreso sostenido desde su creación en el año 2003 ha permitido que sea considerada una de las 10 compañías con más rápido crecimiento en Polonia hasta la fecha.

Está conformado por un grupo de más de cincuenta diseñadores, desarrolladores, analistas y líderes de proyecto graduados de los mejores institutos de Europa. Se centra en el desarrollo de soluciones para las áreas de Marketing, Administración y Comercio.

##### Producto:

Ofrece el sistema completo conocido comercialmente como BlueAir.

##### Hardware:

Los puntos de acceso BlueAir son transmisores constantes que realizan el envío de contenido de marketing vía Bluetooth. Reconocen a los teléfonos móviles y PDAs para enviarles el contenido soportado por cada equipo tales como la marca, modelo, resolución, formato de audio, versión de Java y más.

Las versiones disponibles son:



BlueAir Desktop:

Versión estacionaria y más potente, capaz de enviar contenidos hasta a 56 usuarios al mismo tiempo y sincronizar el contenido vía Internet con la consola de administración.



BlueAir Pocket:

De tamaño pequeño y funciona a baterías (12 horas).

Software:

La plataforma de software se llama BluBase y brinda una solución de administración vía Internet que permite el acceso instantáneo a las estadísticas de las campañas de marketing.

### 4.2.3. Comparación entre ambos Productos

Especificaciones Técnicas:

**TABLA DE COMPARACIÓN**

	<b>Wilico B200, B200-A y B200-TS (FuturLink)</b>	<b>BlueAir Desktop (Javatech)</b>	<b>BlueAir Pocket (Javatech)</b>
<b>Wireless</b>			
Conectividad Bluetooth	3 Chips Bluetooth 2.0	3 – 8 chips Bluetooth 2.0	1 chip Bluetooth 2.0
Conexiones Bluetooth simultáneas	21	21 (Standard), 56 (Máximo)	7
Cobertura Bluetooth	Hasta 100 metros (Clase 1).	Hasta 100 metros (Clase 1)	Hasta 30 m
Compatibilidad de Equipos	Más de 800 modelos de teléfonos móviles con Bluetooth.	513 (Creciendo constantemente). Adaptación inteligente de contenido para dispositivos desconocidos.	513 (Creciendo constantemente). Adaptación inteligente de contenido para dispositivos desconocidos.
<b>Puertos</b>			
LAN (10/100 Mbps)	1 x RJ-45 (100Mbit)	1 x RJ-45 (100Mbit)	No
USB	1 puerto v2.0	1 puerto v2.0	1 puerto v2.0
PCMCIA	Single PC-Card	No Precisa	No Precisa
Serial/COM	N/A	No Precisa	No Precisa
<b>Control</b>			
LEDs	Power on/off, reset Bluetooth, Wi-Fi, 3G (Excepto para el	No Precisa	No Precisa

	modelo B200-TS)		
Interfaz Interna			
USB	4 puertos v2.0	No precisa	No
Mini-PCI	Para Wireless LAN (opcional)	No precisa	No
Administración Remota sobre Internet	Vía cable LAN, Wireless LAN, GPRS/UMTS/EDGE	Vía cable LAN, Wireless LAN, GPRS/UMTS/EDGE	Vía Wireless LAN, GPRS/UMTS/EDGE
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux
Potencia			
Consumo	18W (Modelo B200), 24 W (Modelo B200-A), 50W (Modelo B200-TS)	No Precisa	No Precisa
Alimentación	220V	220V ó 110V	220V ó 110V
Condiciones de Ambiente			
EMC & Safety	CE, FCC	No Precisa	No Precisa
Temperatura de Operación	0°C – 40°C	-10°C – 60°C	-10°C – 60°C
Humedad	5%-95% RH no condensante	No Precisa	No Precisa
Dust & Water Proof	NEMA 4 (opcional)	No Precisa	No Precisa
Características Generales			
Dimensiones Externas	236 x 268 x 65 mm (Modelos B200 y B200-A), 312 x 413 x 73 mm (B200-TS)	220 x 140 x 38 mm	No Precisa
Peso	0.7 Kgs / 1.54 lbs	600 - 800 g.	150 – 200 g.
Extras			
Speakers	2 x 2W (opcional)	No	No

Pack de baterías		Opcional Baterías Li-Ion (4 horas)	Baterías (12 horas)
Cubierta Frontal	Personalizable ( 1 Unidad)	No Precisa	No Precisa
Pantalla	Wilico B200 (No Wilico B200A (Incorpora pantalla LCD de 7") Wilico B200TS(Incorpora pantalla táctil Interactiva de 12"))	No	No



**Precios:**

**TABLA DE COMPARACIÓN**

	Wilico (FuturLink)			BluAir (Javatech)		
<b>Hardware</b>						
Número de Unidades	Wilico B200	Wilico B200A	Wilico B200TS	BlueAir Desktop standard (21 conexiones Bluetooth)	BlueAir Desktop max (56 conexiones Bluetooth)	BlueAir Pocket (7 conexiones Bluetooth)
1	\$ 1,335	\$ 1,860	\$ 2,775	\$ 1,244	\$ 1,469	\$ 1,499
10	\$ 1,269	\$ 1,763	\$ 2,637	\$ 1,199	\$ 1,424	\$ 1,439
100	\$ 1,202	\$ 1,674	\$ 2,498	\$ 929	\$ 1,064	\$ 1,083
<b>Software</b>						
Licencias	Suite Wilico B500 (Uso Ilimitado)		Suite Wilico B500TS (Uso Ilimitado)	BlueBase (Web-based Management Application) – Precio Anual		
1	\$ 1,350		\$ 1,650	\$ 74		
10	\$ 1,013		\$ 1,238	\$ 71		
100	\$ 540		\$ 660	\$ 44		
<b>Actualización de Bases de Datos de Teléfonos Móviles</b>						
Puntos de Acceso asociados	Actualización Anual			Actualización Anual		
1	\$ 270			No Precisa		
10	\$ 203			No Precisa		
100	\$ 108			No Precisa		
<b>Accesorios</b>						
Caja exterior NEMA IP 65	\$ 135			No Precisa		

Al comparar los datos técnicos junto con los precios de los equipos, uno puede llegar a la conclusión que aunque el sistema provisto por Futurlink resulte con un precio más elevado, brinda mayores bondades y funcionalidades a la plataforma haciéndolo de este modo más atractivo tanto para el anunciante como para el público receptor.

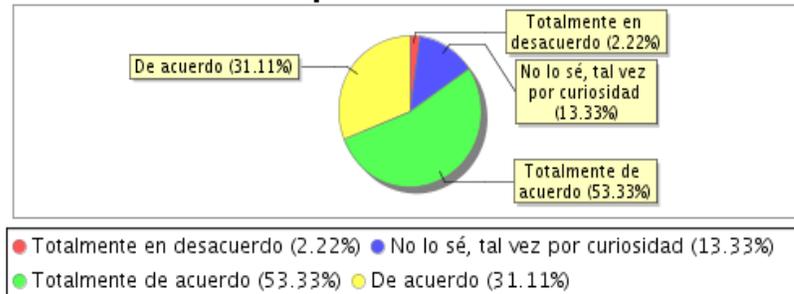
### 4.3. Encuesta

Para conocer la opinión del público sobre este sistema de marketing y el impacto que tendría, se realizó una encuesta vía Internet con ayuda de *e-encuesta.com* a una muestra aleatoria de 46 personas dentro de Lima. La encuesta completa y el resto de resultados se adjuntan como anexo.

De acuerdo a las opiniones recogidas, el sistema de Marketing de Proximidad resulta de bastante interés al público quienes estarían dispuestos a recibir publicidad en sus teléfonos móviles vía dicho medio.



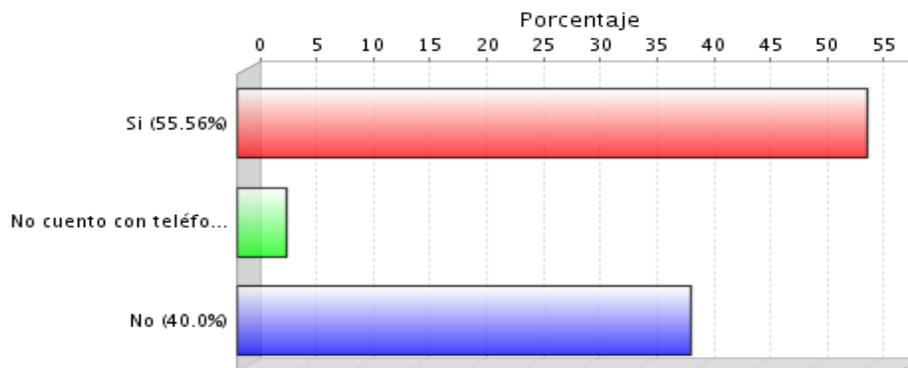
**¿Estaría dispuesto a recibir en su teléfono celular un contenido multimedia publicitario sin costo alguno para usted, al encontrarse dentro de una zona de cobertura del servicio de marketing de proximidad en alguna tienda, local o evento de su preferencia?:**



Total respondentes: 45

Acerca de Bluetooth, hay un valor elevado de personas (40%) cuyos teléfonos móviles no cuentan con dicha tecnología incorporada lo que podría ser aparentemente desalentador; sin embargo, conforme se va desarrollando la industria de la telefonía móvil y de como se ha estado percibiendo en los últimos años, los terminales seguirán bajando de precio sin que esto signifique que disminuyan en servicios por lo que la penetración de la tecnología Bluetooth sin duda irá en un constante ascenso.

**¿Su teléfono celular cuenta con la tecnología Bluetooth incorporada?**



Total respondentes: 45

## Conclusiones



## Conclusiones

Al terminar el presente proyecto de tesis se puede concluir lo siguiente:

- Se estudió la arquitectura de la tecnología inalámbrica Bluetooth con énfasis en la pila de protocolos que la componen y se probó la interacción con dispositivos Bluetooth empleando la pila oficial para el Sistema Operativo Linux. De esta manera se comprobó su fácil manejo y de este modo se demuestra la variedad de posibilidades de aplicación que esta tecnología de telecomunicaciones puede ofrecer en el futuro.
- Se realizó un estudio acerca de los beneficios y ventajas ofrecidos por el Marketing de Proximidad explicando sus bondades en diferentes campos de acción para propósitos de publicidad y de desarrollo tecnológico. Del mismo modo, se demostró mediante una prueba con software libre el envío de contenido publicitario a tres teléfonos móviles con resultado satisfactorio en cuanto a detección, interconexión y tiempo de entrega.
- Se estudiaron las características y funcionalidades con las que debe de contar la plataforma de este sistema de marketing explicando las necesidades técnicas que deberían de cumplirse para su apropiada implementación en el mercado nacional. Se indicaron las razones de porque aplicar el sistema inicialmente en determinadas zonas dentro de Lima así como los casos de uso en distintos países donde se probó con el sistema.
- Se recogió información sobre la opinión del público para conocer el impacto de este sistema de marketing mediante el uso de una encuesta vía Internet que arrojó como resultado el gran nivel de interés por un servicio de este tipo. Dichos resultados permitieron conocer a grandes rasgos el nivel de penetración de la tecnología Bluetooth así como otras consideraciones importantes que son datos valiosos para la factibilidad de implementar el sistema de marketing descrito en este trabajo.
- En conjunto, todo el análisis realizado acerca de esta nueva aplicación de la tecnología Bluetooth de la mano con lo último del rubro de publicidad permite concluir que es favorable la investigación y desarrollo en el sector de Telecomunicaciones para acercarse más al público e ingresar en nuevos ámbitos de aplicación antes no desarrollados.

## Recomendaciones

- Se recomienda un periodo de pruebas reales con los equipos y modelos descritos en el Capítulo IV de este trabajo a fin de evaluar la trama de los paquetes enviados y las demás características descritas tales como la compatibilidad con los modelos de teléfonos móviles de última generación.
- A futuro, el sistema de Marketing de Proximidad podrá ser implementado gracias a las ventajas del ISDB-T, estándar del Sistema de Televisión Digital Terrestre elegido en el país, en lo referente a transmisión y recepción móvil (One Seg) para radiodifusores locales. En dicho esquema, los usuarios ya no recibirán los contenidos vía Bluetooth sino vía la señal RF proveniente del transmisor digital o booster (amplificador) empleado en una determinada zona de cobertura. Sería interesante proponer un estudio comparando ambos tipos de emisión para conocer sus fortalezas y debilidades.



## Bibliografía

1. AECOMO. Publicidad Móvil [en línea]. [citado Mayo 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.aecomo.org/content](http://www.aecomo.org/content)
2. ARIAS, SIXTO. Mobile Marketing Association Spain [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.mmaspain.com](http://www.mmaspain.com)
3. BLUETOOTH IMPROES [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.marketing-bluetooth.com/marketing-proximidad.asp](http://www.marketing-bluetooth.com/marketing-proximidad.asp)
4. BLUETOOTH OFFICIAL WEB SITE [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.bluetooth.com/Bluetooth/Technology](http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Technology)
5. CANAL AR. Tecnología a Diario [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.canal-ar.com.ar/Noticias](http://www.canal-ar.com.ar/Noticias)
6. CELULARIS. ¿Publicidad en los móviles, la siguiente frontera? [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.celularis.com/opinion/publicidad-en-los-moviles-la-siguiente-frontera](http://www.celularis.com/opinion/publicidad-en-los-moviles-la-siguiente-frontera)
7. INTERACTUA WEB SITE [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.interactua.eu/mk.html](http://www.interactua.eu/mk.html)
8. MARKETING 2.0 WEB OFICIAL [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.marketing-20.com/](http://www.marketing-20.com/)
9. MARKETING DIRECTO. Noticias Marketing y Tecnología [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.marketingdirecto.com/noticias](http://www.marketingdirecto.com/noticias)
10. MARKETING DIRECTO [en línea]. [citado ]. Disponible en World Wide Web: [www.porsms.info/menu\\_anun\\_news.asp](http://www.porsms.info/menu_anun_news.asp)

11. MARKETING NEWS. Diario del Marketing [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.marketingnews.es/Noticias/Gran\\_consumo/20070615004](http://www.marketingnews.es/Noticias/Gran_consumo/20070615004)
12. OMEPET. Marketing Blanco: Yo Elijo, Tú Ofreces [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.omepet.es/blog/index.php/marketing-blanco-yo-elijo-tu-ofreces/marketing-y-publicidad/](http://www.omepet.es/blog/index.php/marketing-blanco-yo-elijo-tu-ofreces/marketing-y-publicidad/)
13. SETMEBLUE WEB SITE [en línea]. [citado Junio 2007 ]. Disponible en World Wide Web: [www.setmeblue.com](http://www.setmeblue.com)
14. SIGNATURA MAGAZINE [en línea]. [citado Junio 2007]. Ed. 108. Disponible en World Wide Web: [www.nxtbook.com/nxtbooks/bluetooth/signatureq108/index.php](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/bluetooth/signatureq108/index.php)
15. SLOGAN MAGAZINE. La Euforia por el Marketing de Proximidad Embarga a los Anunciantes [en línea]. [citado Junio 2007]. Disponible en World Wide Web: [www.marketingdescodificado.net/2007/06/la-euforia-por-el-marketing-de.html](http://www.marketingdescodificado.net/2007/06/la-euforia-por-el-marketing-de.html)
16. STALLINGS, WILLIAM, Wireless Communications and Networks, Segunda Edición, Noviembre 2004

## Anexos

### Anexo1: Perfiles Bluetooth

El SIG Bluetooth ha identificado varios modelos de uso del estándar de comunicaciones Bluetooth, cada uno de los cuales está acompañado por un perfil. Los perfiles definen los protocolos y características que soportan un modelo de uso particular. Esto garantiza la interoperabilidad, ya que si dos dispositivos de distintos fabricantes cumplen la misma especificación del perfil Bluetooth, podemos esperar que interactúen correctamente cuando se utilicen para un uso particular.

Un perfil define los mensajes específicos y procedimientos usados para implementar una característica. Algunas características son obligatorias y algunas pueden ser opcionales.

Por un lado, el SIG Bluetooth define cuatro perfiles genéricos (GAP, SPP, SDAP y GOEP), sobre los que se definen los diferentes perfiles específicos para modelos de uso, descritos en la especificación Bluetooth 1.0.

Perfil de Telefonía Inalámbrica (CTP, Cordless Telephony Profile)

Perfil de Intercomunicación (IP, Intercom Profile)

Perfil de Puerto Serie (SP, Serial Port Profile)

Perfil de Acceso Telefónico a Redes (DUN, Dial-Up Networking)

Perfil de Auriculares (HS, HeadSet Profile)

Perfil de Fax (FP, Fax Profile)

Perfil de Acceso a Red (LAP, LAN Access Profile)

Perfil de Transferencia de Archivos (FTP, File Transfer Profile)

Perfil de Carga de Objetos (OPUSH u OPP, Object Push Profile)

Perfil de Sincronización (Sync, Synchronization Profile)

Adicionalmente, los siguientes perfiles han sido recientemente aprobados por el SIG o están en fase de desarrollo:

ESDP, Extended Service Discovery Profile

A2DP, Advanced Audio Distribution Profile

AVRCP, Audio Video Remote Control Profile

BIP, Basic Imaging Profile

BPP, Basic Printing Profile

CIP, Common ISDN Access Profile

GAVDP, Generic Audio Video Distribution Profile

HFR, Hands-Free Profile

HCRP, Hardcopy Cable Replacement Profile

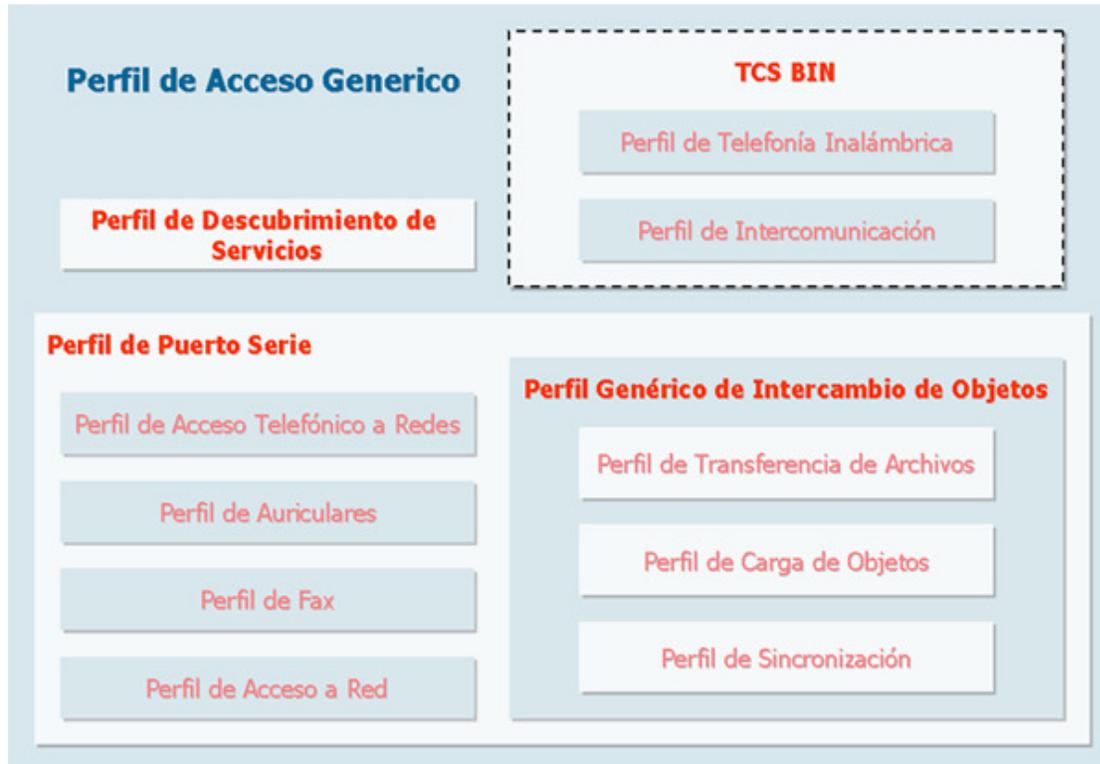
HID, Human Interface Device Profile

PAN, Personal Area Networking Profile

SAP, SIM Access Profile

Se definen cuatro perfiles genéricos que contienen la especificación de los perfiles específicos: el Perfil de Acceso Genérico (GAP, Generis Access Profile), el Perfil de Puerto Serie (SPP, Serial Port Profile), el Perfil de Aplicación de Descubrimiento de

Servicios (SDAP, Service Discovery Application Profile) y el Perfil Genérico de Intercambio de Objetos (GOEP, Generic Object Exchange Profile).



### Perfil de Acceso Genérico

El Perfil de Acceso Genérico (GAP, Generis Access Profile) define los procedimientos generales para descubrir dispositivos Bluetooth, así como los procedimientos de gestión de enlace para establecer una conexión entre dos dispositivos Bluetooth.

El Perfil GAP debe implementarse en cualquier dispositivo Bluetooth para asegurar la interoperabilidad básica y la coexistencia con otros dispositivos, independientemente del tipo de aplicación que soporten. Los dispositivos que además cumplan otro perfil Bluetooth pueden emplear adaptaciones de los procedimientos genéricos, tal como se especifiquen en ese perfil. Sin embargo, deben seguir siendo

compatibles con el perfil GAP en el nivel de procedimientos genéricos.

#### Perfil de Puerto Serie

Cuando la tecnología inalámbrica Bluetooth se utiliza para sustituir al cable, se emplea el Perfil de Puerto Serie (SPP, Serial Port Profile) para el canal resultante orientado a conexión. Este perfil está construido sobre el Perfil de Acceso Genérico y define cómo deben configurarse los dispositivos Bluetooth para emular una conexión a través de un cable serie utilizando RFCOMM, un protocolo de transporte sencillo que emula los puertos serie RS-232 entre dispositivos homólogos.

Las aplicaciones ejecutadas en los dispositivos son normalmente aplicaciones heredadas que esperan que la comunicación tenga lugar a través de un cable serie. Cualquier aplicación heredada puede ser ejecutada sobre cualquiera de los dos dispositivos utilizando el puerto serie virtual como si los conectara un cable físico, con señalización de control RS-232; pudiendo necesitar la ayuda, en algunos casos, de una aplicación auxiliar que utilice la especificación Bluetooth a ambos lados del enlace.

#### Perfil de Aplicación de Descubrimiento de Servicios

El Perfil de Aplicación de Descubrimiento de Servicios (SDAP, Service Discovery Application Profile) describe las características y procedimientos utilizados para descubrir servicios registrados en otros dispositivos Bluetooth y obtener información acerca de esos servicios.

El Perfil SDAP utiliza el Protocolo de Descubrimiento de Servicios SDP, incluido en la pila de protocolos Bluetooth, para localizar los servicios disponibles en dispositivos situados dentro del radio de acción de un dispositivo Bluetooth. El procedimiento de descubrimiento de servicios en dispositivos próximos no es automático, se requiere que el usuario invoque específicamente al protocolo SDP mediante la Aplicación de Descubrimiento de Servicios. Una vez que se crea el enlace con un dispositivo

determinado, se pueden localizar los servicios que ofrece y estos pueden ser seleccionados a través del interfaz de usuario según el tipo de aplicación que se desee ejecutar.

El protocolo SDP permite realizar dos tipos de operaciones relacionadas con el descubrimiento de servicios en dispositivos Bluetooth:

Búsqueda de servicios (*Service Searching*): permite localizar dispositivos cercanos que ofrezcan un servicio específico.

Enumeración de servicios (*Service Browsing*): permite conocer los servicios ofrecidos por un determinado dispositivo.

#### Perfil Genérico de Intercambio de Objetos

El Perfil Genérico de Intercambio de Objetos (GOEP, Generic Object Exchange Profile) define cómo deben soportar los dispositivos Bluetooth los modelos de uso de intercambio de objetos. Incluye tres perfiles asociados a modelos de uso específicos basados en el protocolo OBEX (OBject EXchange): el Perfil de Transferencia de Archivos (OBEX File Transfer), el Perfil de carga de objetos (OBEX Object Push) y el Perfil de Sincronización.

Como se describirá más adelante, OBEX permite escenarios de conexión rápida: transferencia-desconexión (OBEX Object Push) y también permite el establecimiento de sesiones en las que las transferencias tienen lugar durante un período de tiempo, manteniendo la conexión incluso cuando esté inactiva (OBEX File Transfer).

El uso principal de OBEX se realiza en aplicaciones de carga y descarga de archivos. Se basa en el modelo cliente/servidor. Bajo el Perfil Genérico de Intercambio de Objetos, un cliente carga o envía objetos de datos en un servidor mediante la operación PUT del protocolo OBEX; o bien descarga o recibe objetos de datos desde un servidor mediante la operación GET del protocolo OBEX.

Perfiles específicos de modelos de uso

Se han identificado cuatro perfiles genéricos (GAP, SPP, SDAP y GOEP), sobre los que se definen los diferentes perfiles específicos para modelos de uso. Estos perfiles Bluetooth para modelos de uso son múltiples y variados, y se implementan de manera opcional e independiente por cada fabricante y tipo de dispositivo.

La especificación Bluetooth 1.0 define los siguientes perfiles:

Perfil de Telefonía Inalámbrica (CTP, Cordless Telephony Profile)

Perfil de Intercomunicación (IP, Intercom Profile)

Perfil de Puerto Serie (SP, Serial Port Profile)

Perfil de Acceso Telefónico a Redes (DUN, Dial-Up Networking)

Perfil de Auriculares (HS, HeadSet Profile)

Perfil de Fax (FP, Fax Profile)

Perfil de Acceso a Red (LAP, LAN Access Profile)

Perfil de Transferencia de Archivos (FTP, File Transfer Profile)

Perfil de Carga de Objetos (OPUSH u OPP, Object Push Profile)

Perfil de Sincronización (Sync, Synchronization Profile)

Adicionalmente, los siguientes perfiles han sido recientemente aprobados por el SIG o están en fase de desarrollo:

ESDP, Extended Service Discovery Profile

A2DP, Advanced Audio Distribution Profile

AVRCP, Audio Video Remote Control Profile

BIP, Basic Imaging Profile

BPP, Basic Printing Profile

CIP, Common ISDN Access Profile

GAVDP, Generic Audio Video Distribution Profile

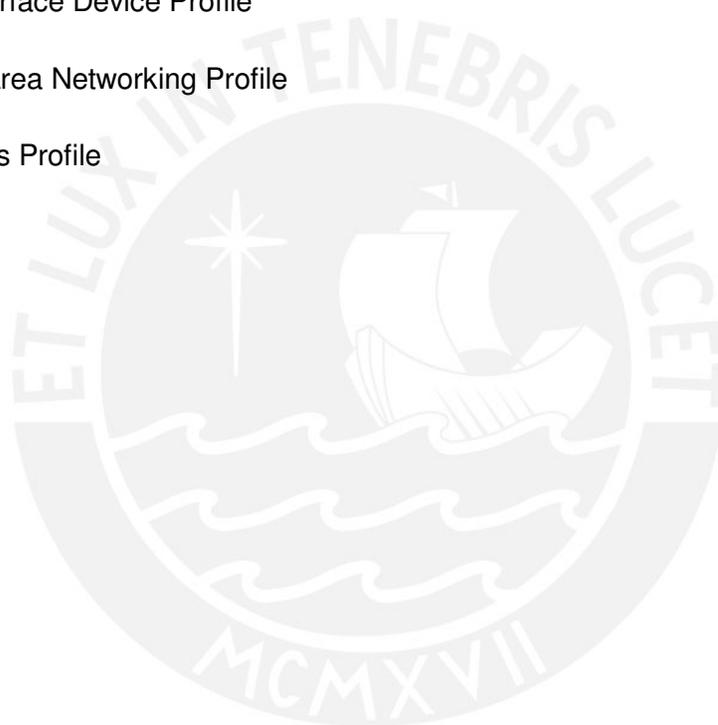
HFR, Hands-Free Profile

HCRP, Hardcopy Cable Replacement Profile

HID, Human Interface Device Profile

PAN, Personal Area Networking Profile

SAP, SIM Access Profile



**Anexo2: Código del Programa BlueZSpammer.c**

1. /\*
2. Copyright (C)
3. This program is free software; you can redistribute it and/or modify
4. it under the terms of the GNU General Public License version 2 as
5. published by the Free Software Foundation;
6. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,  
EXPRESS OR
7. IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF  
MERCHANTABILITY,
8. FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OF THIRD  
PARTY
9. RIGHTS. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER(S) AND AUTHOR(S)  
BE LIABLE
10. FOR ANY CLAIM, OR ANY SPECIAL INDIRECT OR CONSEQUENTIAL  
DAMAGES, OR ANY
11. DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR  
PROFITS, WHETHER IN
12. AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION,  
ARISING OUT OF

13. OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

14. ALL LIABILITY, INCLUDING LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF ANY PATENTS,

15. COPYRIGHTS, TRADEMARKS OR OTHER RIGHTS, RELATING TO USE OF THIS SOFTWARE

16. IS DISCLAIMED.

17. BlueZSpammer, a simple Bluetooth hot spot

18. \*/

19. #include <unistd.h>

20. #include <stdio.h>

21. #include <stdlib.h>

22. #include <string.h>

23. #include <bluetooth/bluetooth.h>

24. #include <bluetooth/hci.h>

25. #include <bluetooth/hci\_lib.h>

26. #include <bluetooth/sdp.h>

```
27. #include <bluetooth/sdp_lib.h>

28. #include "oui.h"

29. #include "filtro_mac.h"

30. #define ObexFTP 0

31. #define ObexPUSH 1

32. void hex2bin(char *hex, char *bin);

33. int get_obex_channel(char *bt_address);

34. static int get_channel_from_service_desc(sdp_data_t *value, void *user);

35. char *getFabricante(char *mac_code);

36. int comprobarMACfiltrada(char *mac_code);

37. //Variables globales

38. int banderaDemo = 0;

39. int banderaFiltro = 0;

40. void usage(char *programa)

41. {

42. printf(
```

```

43. "Sintaxis: %s [-o objeto] [-x] [-d] [-f] [-h]\n"

44. "\t-o [objeto]   Indica el archivo a enviar, ej: owned.txt\n"

45. "\t-x           Se utiliza la aplicacion ObexPUSH, en lugar de ObexFTP\n"

46. "\t-d           Modo Demo, solo descubre dispositivos\n"

47. "\t-f           Utiliza el filtro de codigos MAC de fabricantes\n"

48. "\t-h           help / ayuda\n\n",programa);

49. }

50. int main (int argc, char **argv)

51. {

52. inquiry_info *ii = NULL; //Almacena la lista de dispositivos detectados durante el
    inquiry

53. int max_rsp, num_rsp; //Numero de respuestas/dispositivos detectados

54. int dev_id; //Identificador del adaptador Bluetooth local

55. int socket; //Socket HCI;

56. int len, i, j, k;

57. int args;

58. int canal_obex_object_push;

59. char canal_obex_object_push_str[2];

60. char comando_obex[100];
  
```

```
61. char objeto[260]="owned.jpg";

62. int default_sender_app = ObexFTP;

63. char MAC_dev[20]; //Direccion MAC del dispositivo detectado

64. char MAC_code[7]; //Codigo de 3 primeros bytes de la direccion MAC

65. char nombre_dev[248]; //Nombre del dispositivo detectado

66. char *nombre_dev_str;

67. char class_dev[7]; //Clase del dispositivo detectado

68. uint8_t hexclass[3]; //Estructura para almacenar el campo device_class

69. char binclass[24]; //Almacena el campo device_class en formato binario

70. char rev_binclass[24]; //Almacena el campo device_class en formato binario (big
    endian)

71. printf("+ BlueZSpammer v2, por Gospel <gospel.endorasoft.es>\n\n");

72. if (argc < 2)

73. {

74. usage(argv[0]);

75. exit(0);

76. }
```

```
77. while ((args = getopt (argc, argv, "+o:hdfx")) != -1)
78. {
79. switch (args)
80. {
81. case 'o':           //Indica el objeto a enviar
82. strncpy(objeto,optarg,260);
83. break;
84. case 'x':           //Se utiliza la aplicacion ObexPUSH para enviar
85. default_sender_app = ObexPUSH;
86. break;
87. case 'd':           //Demo, solo descubre dispositivos
88. banderaDemo = 1;
89. break;
90. case 'f':           //Utiliza el filtro de codigos MAC de fabricantes
91. banderaFiltro = 1;
92. break;
```

```
93. case 'h':           //help / ayuda

94. usage(argv[0]);

95. return (0);

96. default:

97. break;

98. }

99. }

100. if(banderaFiltro)

101. printf("- Filtro de codigos MAC por fabricantes activado\n");

102. if(banderaDemo)

103. printf("- Modo demo activado\n");

104. else

105. {

106. if(default_sender_app == ObexFTP)

107. printf("- Enviando a traves de ObexFTP\n");

108. else

109. printf("- Enviando a traves de ObexPUSH\n");
```

```
110.     printf("- Objeto a enviar: %s\n",objeto);
111.     }

112.     //Obtenemos el identificador del adaptador local Bluetooth
113.     dev_id = hci_get_route(NULL);
114.     if (dev_id < 0)
115.     {
116.     printf("[!] Error. Dispositivo Bluetooth local no disponible.\n");
117.     exit(1);
118.     }

119.     //Abrimos un socket local HCI
120.     socket = hci_open_dev(dev_id);
121.     if (socket < 0)
122.     {
123.     printf("[!] Error. Fallo al intentar abrir socket HCI.\n");
124.     exit(1);
125.     }

126.     //Inicializamos algunas variables
```

```
127.     len = 8; //El tiempo de inquiry por dispositivo es de 1.28x8=10.24
        secs/dispositivo

128.     max_rsp = 255; //Se pueden detectar a lo sumo 255 dispositivos

129.     //Creamos la lista de dispositivos detectados con hci_inquiry

130.     ii = (inquiry_info*)malloc(max_rsp * sizeof(inquiry_info));

131.     printf("\nDetectando dispositivos...\n");

132.     //hci_inquiry lleva a cabo un descubrimiento de dispositivos Bluetooth y
        devuelve una lista de

133.     //dispositivos detectados en inquiry_info ii para ser almacenados.

134.     //La bandera IREQ_CACHE_FLUSH permite que la caché sea limpiada
        antes de buscar nuevos dispositivos.

135.     //En otro caso, podrian aparecer dispositivos anteriormente detectados pero
        ahora fuera de rango.

136.     num_rsp = hci_inquiry(dev_id, len, max_rsp, NULL, &ii,
        IREQ_CACHE_FLUSH);

137.     if(num_rsp < 0)

138.     printf("[!] Error. Fallo al intentar hci_inquiry.\n");

139.     //Para cada una de las respuestas obtenidas durante el inquiry obtenemos
        el nombre del dispositivo
```

```
140.     for(i=0;i<num_rsp;i++)
141.     {
142.         ba2str(&(amp;ii+i)->bdaddr, MAC_dev);
143.         memset(nombre_dev, 0, sizeof(nombre_dev));
144.         if(hci_read_remote_name(socket,  &(ii+i)->bdaddr,  sizeof(nombre_dev),
            nombre_dev, 0) < 0)
145.             strcpy(nombre_dev, "[Desconocido]");

146.         //Obtenemos el nombre del fabricante del Chip Bluetooth a partir del
            analisis de su direccion MAC
147.         sprintf(MAC_code,                "%c%c%c%c%c%c%c",
            MAC_dev[0],MAC_dev[1],MAC_dev[3],MAC_dev[4],MAC_dev[6],MAC_dev[7]);

148.         //Extraemos el device class de la estructura ii
149.         memcpy(hexclass, (ii+i)->dev_class, 3);
150.         sprintf(class_dev,                "%2.2x%2.2x%2.2x",    hexclass[2],    hexclass[1],
            hexclass[0]);

151.         hex2bin(class_dev, binclass); //Convertimos dev_class

152.         //Ordenamos el campo device_class binario en formato big endian 11010 ->
            01011
153.         k=23;
```

```
154.     for(j=0;j<=23;j++)
155.     {
156.         rev_binclass[k]=binclass[j];
157.         k--;
158.     }

159.     //BlueZSpammer tiene como objetivo Telefonos Moviles, Smart Phones y
        Pocket PC Phones
160.     if((rev_binclass[12]=='0')      &&      (rev_binclass[11]=='0')      &&
        (rev_binclass[10]=='0') && (rev_binclass[9]=='1') && (rev_binclass[8]=='0'))
161.     {
162.         //Minor Device Classes (bits 2-7) - Phone Major Class
163.         if((rev_binclass[4]=='0') && (rev_binclass[3]=='0') && (rev_binclass[2]=='1'))
164.         {
165.             printf("\n(%d)\tCellular Phone: %s - %s \n\tFabricante: %s\n", i+1,
                MAC_dev, nombre_dev, getFabricante(MAC_code));

166.             if((!banderaFiltro)      ||      ((banderaFiltro)      &&
                (comprobarMACfiltrada(MAC_code))))
167.             {
168.                 //Obtenemos el canal RFCOMM asociado al perfil OBEX Object Push
169.                 canal_obex_object_push = get_obex_channel(MAC_dev);
```

```
170.     if(!banderaDemo)
171.     {
172.     printf("\nEnviando objeto...\n",canal_obex_object_push);
173.     if(default_sender_app == ObexFTP)
174.     {
175.     //ObexFTP
176.     sprintf(comando_obex,"obexftp -b %s -B %d -U -p %s", MAC_dev,
        canal_obex_object_push, objeto);
177.     system(comando_obex);
178.     }
179.     else
180.     {
181.     //ObexPUSH
182.     sprintf(comando_obex,"obex_push %d %s %s", canal_obex_object_push,
        MAC_dev, objeto);
183.     system(comando_obex);
184.     }
185.     }
186.     }
187.     }
```

```
188.     if((rev_binclass[4]=='0') && (rev_binclass[3]=='1') && (rev_binclass[2]=='1'))
189.     {
190.     printf("\n(%d)\tSmart Phone: %s - %s \n\tFabricante: %s\n", i+1, MAC_dev,
        nombre_dev, getFabricante(MAC_code));

191.     if(!banderaFiltro)           ||           ((banderaFiltro)           &&
        (comprobarMACfiltrada(MAC_code))))

192.     {
193.     //Obtenemos el canal RFCOMM asociado al perfil OBEX Object Push
194.     canal_obex_object_push = get_obex_channel(MAC_dev);

195.     if(!banderaDemo)
196.     {
197.     printf("\nEnviando objeto...\n",canal_obex_object_push);
198.     if(default_sender_app == ObexFTP)
199.     {
200.     //ObexFTP
201.     sprintf(comando_obex,"obexftp -b %s -B %d -U -p %s", MAC_dev,
        canal_obex_object_push, objeto);
202.     system(comando_obex);
203.     }
204.     else
```

```
205.     {
206.     //ObexPUSH
207.     sprintf(comando_obex,"obex_push %d %s %s", canal_obex_object_push,
MAC_dev, objeto);
208.     system(comando_obex);
209.     }
210.     }
211.     }
212.     }
213.     }
214.     //Los Pocket PC Phones se detectan como PDAs
215.     if((rev_binclass[12]=='0')      &&      (rev_binclass[11]=='0')      &&
(rev_binclass[10]=='0') && (rev_binclass[9]=='0') && (rev_binclass[8]=='1'))
216.     {
217.     //Minor Device Classes (bits 2-7) - Computer Major Class
218.     if((rev_binclass[4]=='1') && (rev_binclass[3]=='0') && (rev_binclass[2]=='0'))
219.     {
220.     printf("\n(%d)\tHandheld PC / PDA: %s - %s \n\tFabricante: %s\n", i+1,
MAC_dev, nombre_dev, getFabricante(MAC_code));
```

```
221.     if(!banderaFiltro)           ||           ((banderaFiltro)           &&
           (comprobarMACfiltrada(MAC_code))))

222.     {

223.     //Obtenemos el canal RFCOMM asociado al perfil OBEX Object Push

224.     canal_obex_object_push = get_obex_channel(MAC_dev);

225.     if(!banderaDemo)

226.     {

227.     printf("\nEnviando objeto...\n",canal_obex_object_push);

228.     if(default_sender_app == ObexFTP)

229.     {

230.     //ObexFTP

231.     sprintf(comando_obex,"obexftp -b %s -B %d -U -p %s", MAC_dev,
           canal_obex_object_push, objeto);

232.     system(comando_obex);

233.     }

234.     else

235.     {

236.     //ObexPUSH

237.     sprintf(comando_obex,"obex_push %d %s %s", canal_obex_object_push,
           MAC_dev, objeto);

238.     system(comando_obex);
```

```
239.     }
240.     }
241.     }
242.     }

243.     if((rev_binclass[4]=='1') && (rev_binclass[3]=='0') && (rev_binclass[2]=='1'))
244.     {
245.         printf("\n(%d)tPalm sized PC / PDA: %s - %s \n\tFabricante: %s\n", i+1,
            MAC_dev, nombre_dev, getFabricante(MAC_code));

246.         if((!banderaFiltro) || ((banderaFiltro) &&
            (comprobarMACfiltrada(MAC_code))))
247.         {
248.             //Obtenemos el canal RFCOMM asociado al perfil OBEX Object Push
249.             canal_obex_object_push = get_obex_channel(MAC_dev);

250.             if(!banderaDemo)
251.             {
252.                 printf("\nEnviando objeto...\n",canal_obex_object_push);
253.                 if(default_sender_app == ObexFTP)
254.                 {
```

```
255.     //ObexFTP

256.     sprintf(comando_obex,"obexftp -b %s -B %d -U -p %s", MAC_dev,
        canal_obex_object_push, objeto);

257.     system(comando_obex);

258.     }

259.     else

260.     {

261.         //ObexPUSH

262.         sprintf(comando_obex,"obex_push %d %s %s", canal_obex_object_push,
            MAC_dev, objeto);

263.         system(comando_obex);

264.     }

265.     }

266.     }

267.     }

268.     }

269.     }

270.     free(ii);
```

```
271.     close(socket);
272.     printf("\n");
273.     return(0);
274.     }
275.     //Funcion que obtiene la descripcion del fabricante de un determinado
        codigo MAC
276.     char *getFabricante(char *mac_code)
277.     {
278.     int i;
279.     for (i=0; (strncmp(ListaFabricantes[i].codigoMAC, "EOF", 3)!=0); i++)
280.     {
281.     if (strncmp(ListaFabricantes[i].codigoMAC, mac_code, 6)==0)
282.     {
283.     return(ListaFabricantes[i].fabricante);
284.     }
285.     }
286.     return("Desconocido");
287.     }
```

```
288. //Funcion que comprueba si el codigo MAC del dispositivo detectado esta
      incluido en el filtro_mac

289. int comprobarMACfiltrada(char *mac_code)

290. {

291.     int i;

292.     for (i=0; (strncmp(FiltroFabricantes[i].codigoMAC, "EOF", 3)!=0); i++)

293.     {

294.         if (strncmp(FiltroFabricantes[i].codigoMAC, mac_code, 6)==0)

295.         {

296.             return(1);

297.         }

298.     }

299.     return(0);

300. }

301. //Funcion que obtiene el canal RFCOMM utilizado por el perfil OBEX Object
      Push en el dispositivo

302. int get_obex_channel(char *bt_address)
```

```
303.  {
304.      bdaddr_t bdaddr;
305.      uint16_t class = 0x1105;
306.      sdp_list_t *attrid, *search, *seq, *next;
307.      uint32_t range = 0x0000ffff;
308.      char str[20];
309.      sdp_session_t *sess;
310.      uint32_t channel = -1;
311.      uuid_t group; /* Browse group */
312.      bdaddr_t interface;
313.
314.      str2ba(bt_address, &bdaddr);
315.      sdp_uuid16_create(&group, class);
316.
317.      bacpy(&interface, BDADDR_ANY);
318.      sess = sdp_connect(&interface, &bdaddr, SDP_RETRY_IF_BUSY);
319.      ba2str(&bdaddr, str);
320.      if (!sess) {
321.          return -1;
322.      }
```

```
321.     attrid = sdp_list_append(0, &range);
322.     search = sdp_list_append(0, &group);
323.     if (sdp_service_search_attr_req(sess, search, SDP_ATTR_REQ_RANGE,
        attrid, &seq)) {
324.         sdp_close(sess);
325.         return -1;
326.     }
327.     sdp_list_free(attrid, 0);
328.     sdp_list_free(search, 0);
329.     for (; seq; seq = next) {
330.         sdp_record_t *rec = (sdp_record_t *) seq->data;
331.         sdp_list_t *list = 0, *proto = 0;
332.         if (sdp_get_access_protos(rec, &proto) == 0) {
333.             sdp_list_t* ptr = proto;
334.             for(;ptr != NULL;ptr = ptr->next){
335.                 sdp_list_t *protDescSeq = (sdp_list_t *)ptr->data;
336.                 for(;protDescSeq != NULL;protDescSeq = protDescSeq->next){
337.                     channel = get_channel_from_service_desc(protDescSeq->data, NULL);
338.                     if(channel != -1) break;
```

```
339.     }
340.     }
341.     sdp_list_free(proto, 0);
342.     }

343.     next = seq->next;
344.     free(seq);
345.     sdp_record_free(rec);
346.     }

347.     sdp_close(sess);
348.     return channel;
349.     }

350.     static int get_channel_from_service_desc(sdp_data_t *value, void *user)
351.     {
352.         char str[MAX_LEN_PROTOCOL_UUID_STR];
353.         char UUID_str[MAX_LEN_UUID_STR];

354.         sdp_data_t *p = (sdp_data_t *)value, *s;
```

```
355.     int i = 0, proto = 0;

356.     for (; p; p = p->next, i++) {
357.         switch (p->dtd) {
358.             case SDP_UUID16:
359.             case SDP_UUID32:
360.             case SDP_UUID128:
361.                 sdp_uuid2strn(&p->val.uuid, UUID_str, MAX_LEN_UUID_STR);
362.                 sdp_proto_uuid2strn(&p->val.uuid, str, sizeof(str));
363.                 proto = sdp_uuid_to_proto(&p->val.uuid);
364.                 break;
365.             case SDP_UINT8:
366.                 if (proto == RFCOMM_UUID){
367.                     return p->val.uint8;
368.                 }
369.                 break;
370.             case SDP_UINT16:
371.             case SDP_SEQ16:
372.             case SDP_SEQ8:
373.                 default:
374.                 break;
```

```
375.     }
376.     }
377.     return -1;
378.     }

379.     //Funcion que convierte un string de hexadecimal a binario
380.     void hex2bin(char *hex, char *bin)
381.     {
382.     int i;
383.     strcpy(bin, "");
384.     for(i=0; i<=5; i++)
385.     {
386.     if(hex[i] == '0')
387.     strcat(bin, "0000");
388.     if(hex[i] == '1')
389.     strcat(bin, "0001");
390.     if(hex[i] == '2')
391.     strcat(bin, "0010");
392.     if(hex[i] == '3')
393.     strcat(bin, "0011");
```

```
394.     if(hex[i] == '4')
395.     strcat(bin,"0100");
396.     if(hex[i] == '5')
397.     strcat(bin,"0101");
398.     if(hex[i] == '6')
399.     strcat(bin,"0110");
400.     if(hex[i] == '7')
401.     strcat(bin,"0111");
402.     if(hex[i] == '8')
403.     strcat(bin,"1000");
404.     if(hex[i] == '9')
405.     strcat(bin,"1001");
406.     if(hex[i] == 'a')
407.     strcat(bin,"1010");
408.     if(hex[i] == 'b')
409.     strcat(bin,"1011");
410.     if(hex[i] == 'c')
411.     strcat(bin,"1100");
412.     if(hex[i] == 'd')
413.     strcat(bin,"1101");
414.     if(hex[i] == 'e')
```

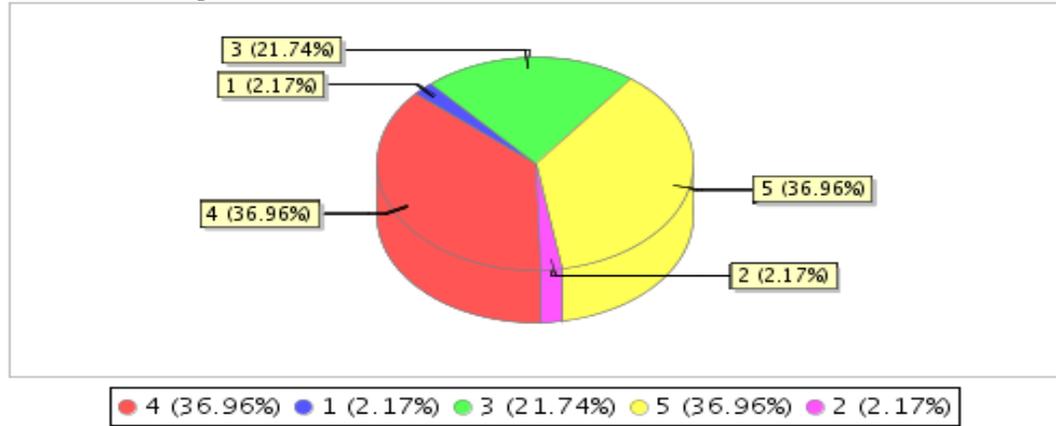
- ```
415.   strcat(bin,"1110");  
416.   if(hex[i] == 'f')  
417.   strcat(bin,"1111");  
  
a.   }  
b.   }
```



**Anexo 3: Encuesta Realizada**

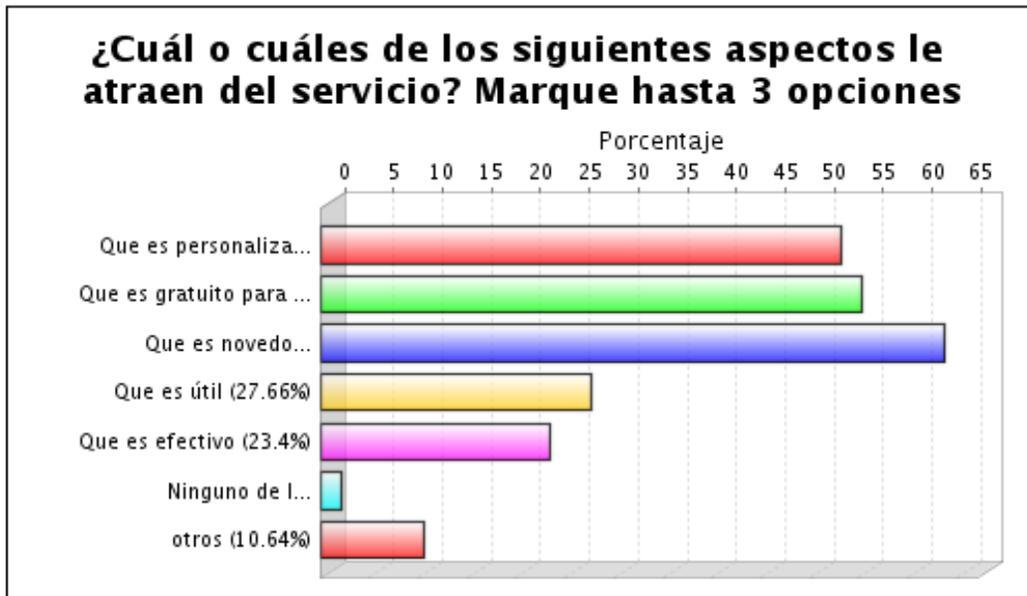
Resultados de la encuesta:

**En una escala del 1 al 5, donde 5 es "Muy interesante" y 1 es "Nada interesante" valore sus impresiones sobre este nuevo servicio**



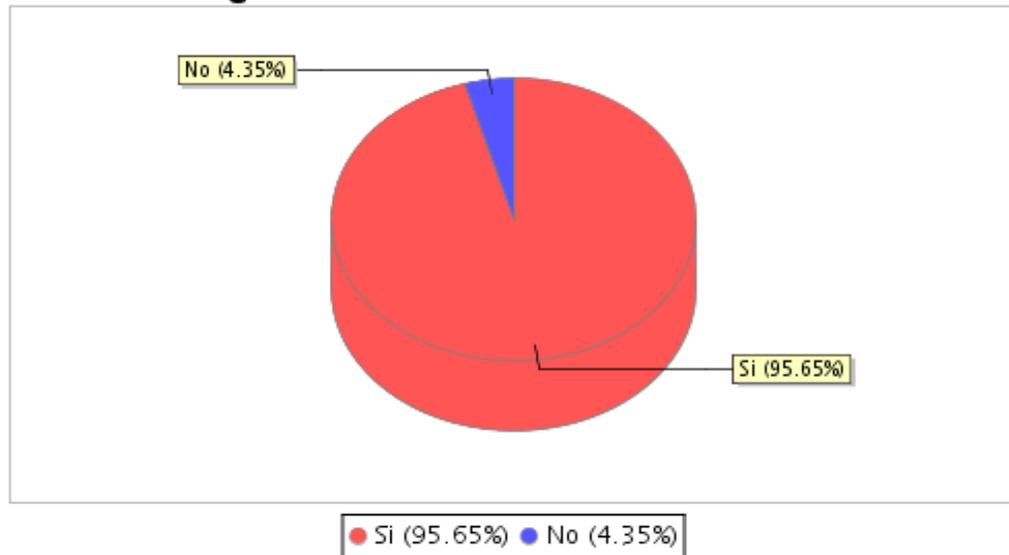
Total respondentes: 46

**¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraen del servicio? Marque hasta 3 opciones**



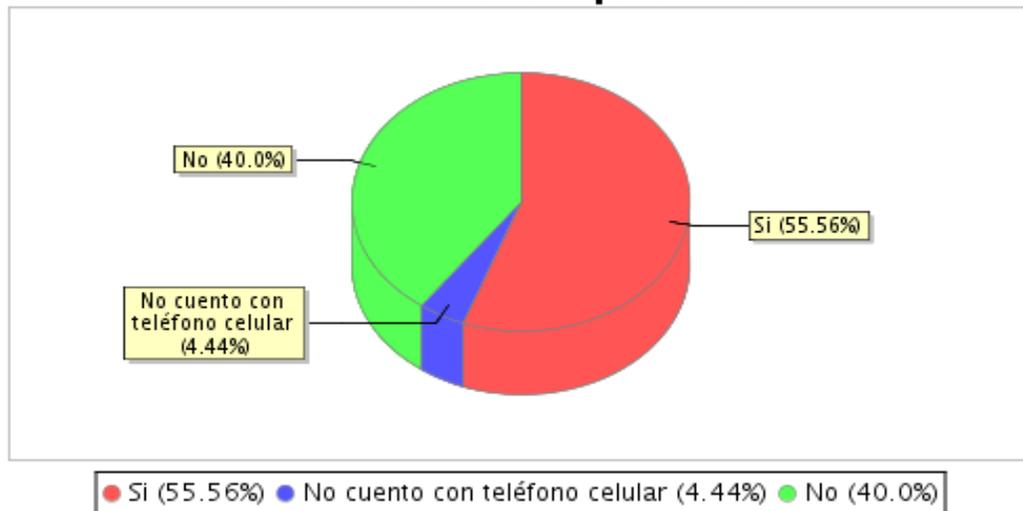
Total respondentes: 47

### ¿Cuenta con teléfono celular?



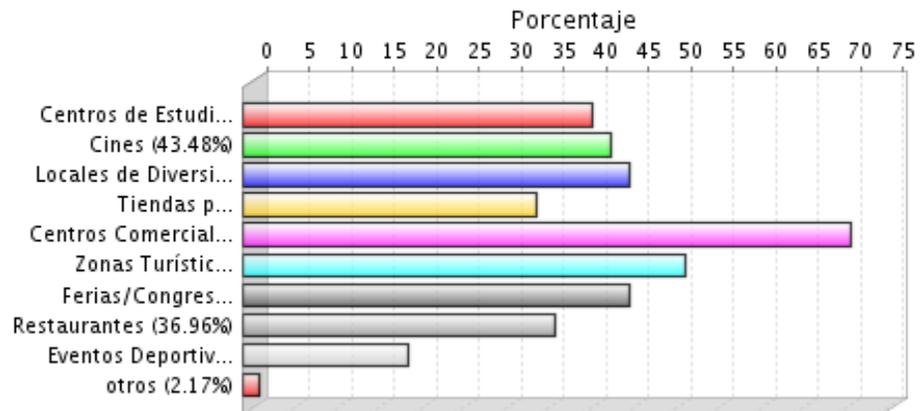
Total respondentes: 46

### ¿Su teléfono celular cuenta con la tecnología Bluetooth incorporada?



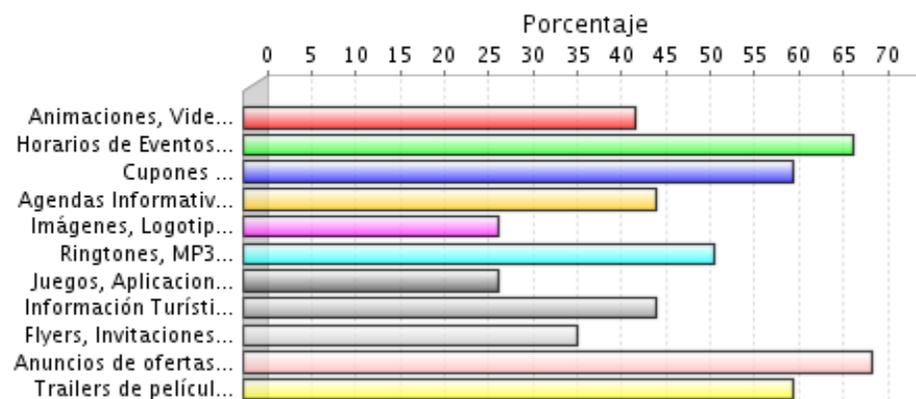
Total respondentes: 45

**¿En qué lugar o lugares le gustaría poder utilizar el servicio de Marketing de Proximidad? Marque hasta 5 opciones**



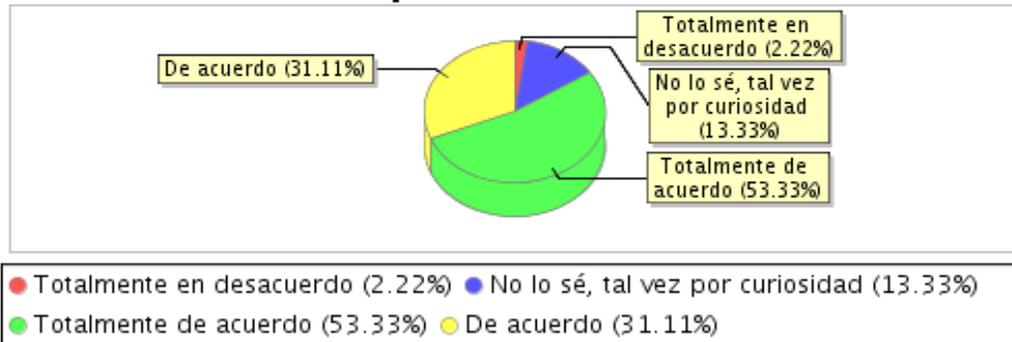
Total respondentes: 46

**¿Qué tipo de contenido multimedia publicitario le gustaría recibir con este servicio? Seleccionar hasta 6 alternativas**



Total respondentes: 45

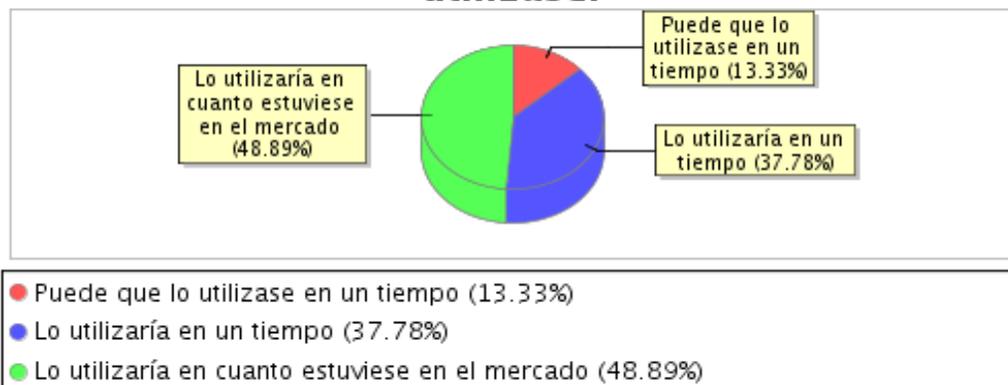
**¿Estaría dispuesto a recibir en su teléfono celular un contenido multimedia publicitario sin costo alguno para usted, al encontrarse dentro de una zona de cobertura del servicio de marketing de proximidad en alguna tienda, local o evento de su preferencia?:**



Total respondentes: 45

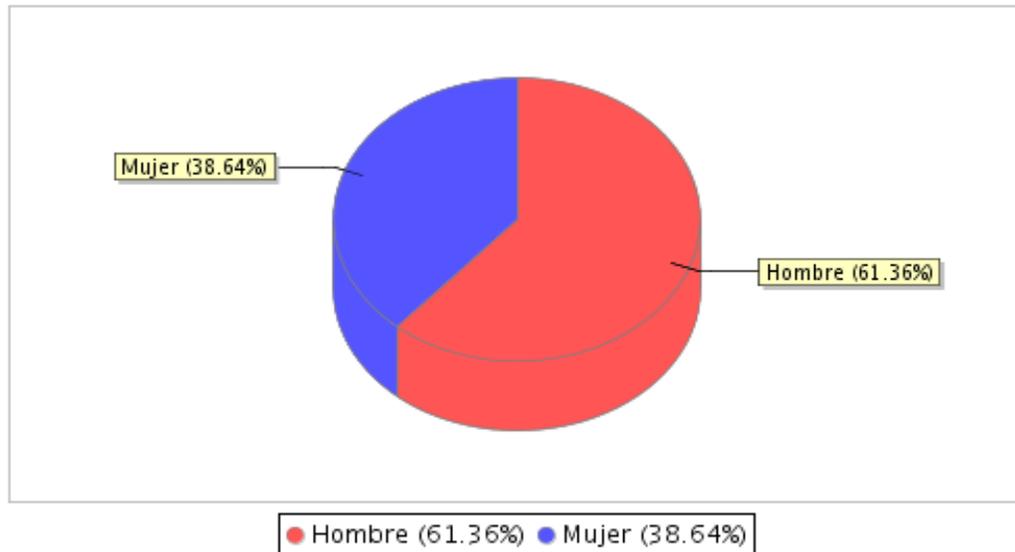
**Si usted fuese un anunciante y partiendo de la base que el precio de este servicio de marketing de proximidad le pareciera aceptable...**

**¿Qué probabilidad hay de que lo utilizase?**



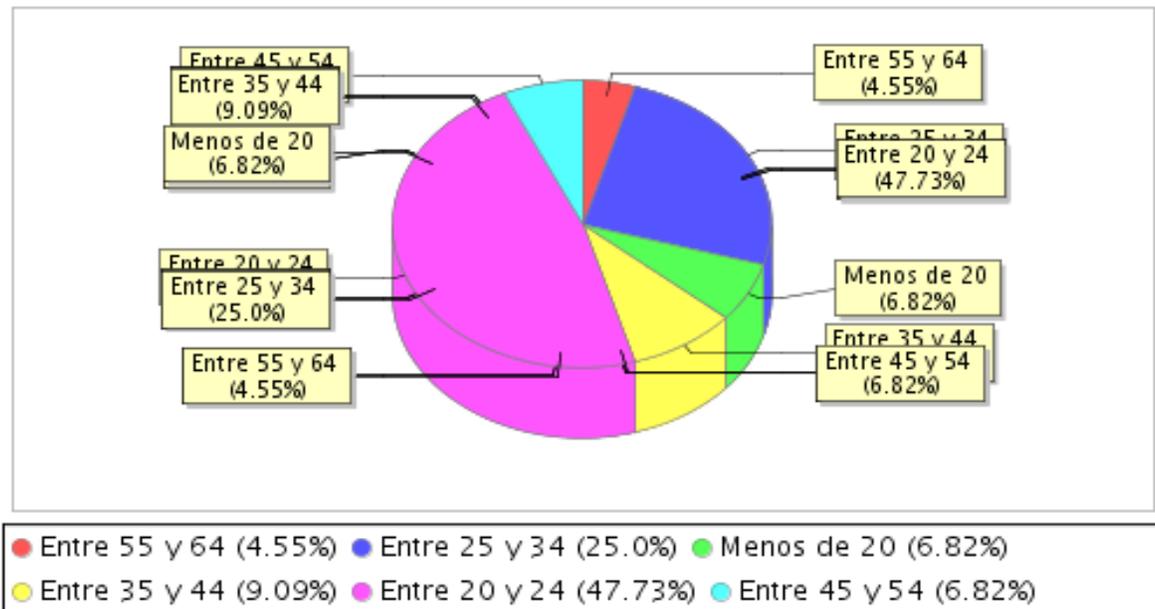
Total respondentes: 45

### Sexo:



Total respondentes: 44

### Edad:



Total respondentes: 44