

EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DESARROLLO  
DE APLICATIVOS RESIDENTES EN DISPOSITIVOS MÓVILES

JOHN EDILBERTO GAMARRA GONZÁLEZ  
FELIPE ANDRES VILLAR DÍAZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SISTEMAS DE INFORMACION E INGENIERIA DE SOFTWARE  
BUCARAMANGA

2011

EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DESARROLLO  
DE APLICATIVOS RESIDENTES EN DISPOSITIVOS MÓVILES

JOHN EDILBERTO GAMARRA GONZÁLEZ  
FELIPE ANDRES VILLAR DÍAZ

Trabajo de grado presentado para optar el título de  
Ingeniero de Sistemas

Director  
Daniel Arenas Seleey M.Sc., Ing.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SISTEMAS DE INFORMACION E INGENIERIA DE SOFTWARE  
BUCARAMANGA

2011

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga, 23 de Agosto de 2011

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. MERCADO DE LOS SMARTPHONE	17
1.1 VARIABILIDAD EN EL MERCADO DE LOS SMARTPHONE	18
1.2 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS MOVILES	20
2. INVESTIGACIÓN DE PLATAFORMAS MOVILES EN EL MERCADO	22
2.1 COMPAÑÍAS DESARROLLADORAS Y SUS PLATAFORMAS	22
2.1.1 Research in Motion	23
2.1.1.1 BlackBerry OS	23
2.1.2 Apple Inc.	23
2.1.2.1 IOS	24
2.1.3 Symbian Foundation	24
2.1.3.1 Symbian OS	24

2.1.4 Open Handset Alliance	25
2.1.4.1 Android OS	25
2.1.5 Microsoft Corporation	25
2.1.5.1 Windows Phone 7	26
2.2 HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS DE LAS PLATAFORMAS MÓVILES	26
2.2.1 Sistema operativo Symbian	26
2.2.2 Sistema operativo Android	27
2.2.3 Sistema operativo iOS	27
2.2.4 Sistema operativo BlackBerry	27
2.2.5 Sistema operativo Windows Mobile	27
2.3 ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	28
3. DISEÑO METODOLÓGICO	31
3.1 ETAPAS DEL PROYECTO INVESTIGATIVO	31
3.1.1 La etapa investigativa	32
3.1.2 La etapa de comparación	32

3.1.3 La etapa de desarrollo	32
3.1.4 La etapa de conclusión	32
4. RESULTADOS DEL PROYECTO	33
4.1 ESTUDIO DE LAS METODOLOGIAS PARA DESARROLLO DE APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MOVILES	33
4.1.1 La programación extrema	33
4.1.1.1 Las historias del usuario	33
4.1.1.2 Roles de la programación extrema	33
4.1.1.3 Proceso de la programación extrema	34
4.1.1.4 Practicas de la programación extrema	34
4.1.2 Proyecto: una metodología para desarrollo en dispositivos móviles	35
4.1.2.1 Fase de inicio en la metodología	36
4.1.2.2 Fase de planificación y diseño del proyecto	36

4.1.2.3 Fase de ejecución del proyecto	37
4.1.2.4 Fase de seguimiento y control del proyecto	37
4.1.2.5 Fase de clausura del proyecto	37
4.1.3 Metodologías de las 3D	37
4.1.3.1 Primera D: Diseño	37
4.1.3.2 Segunda D: Desarrollo	38
4.1.3.3 Tercera D: Distribución	38
4.2 EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO EN MOVILES	38
4.3 EVALUACIÓN Y DETERMINACION DE LAS PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN	41
4.4 “MUTHE MATRIX”: APLICACIÓN PROTOIPO DESARROLLADA	43
4.4.1 Diseño de la aplicación	44
4.4.2 Desarrollo de la aplicación	45

4.4.3 Distribución de la aplicación	46
4.4.4 Información final sobre el desarrollo	46
5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO	48
6. SUGERENCIAS	51
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	54

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Mercado de Smartphone 2010	21
Tabla 2. Características principales sistemas operativos móviles	29
Tabla 3. Cuadro comparativo de las diferentes plataformas móviles	39
Tabla 4. Continuación del cuadro comparativo	40
Tabla 5. Cuadro comparativo de 4 plataformas móviles	41
Tabla 6. Cuadro comparativo final	48

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mercado de los Smartphone 2010	19
Figura 2. Mercado de los Smartphone 2011	19
Figura 3. Prácticas de la programación extrema	34
Figura 4. Portal Web Mu the Matrix	43
Figura 5. Diseño de interfaz gráfica en DroidDraw	44
Figura 6. Diagrama de casos de uso y diagrama de clases	45
Figura 7. Encuesta de plataformas móviles	46
Figura 8. Emuladores de Android OS y BlackBerry OS en Eclipse	47

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Paso a paso para desarrollar en Android OS	52
Anexo B. Paso a paso para desarrollar en Symbian OS	55

## RESUMEN

El estudio de este proyecto brinda la oportunidad a los desarrolladores a evaluar y comparar las diferentes plataformas móviles que existen además revisar las diferentes metodologías de desarrollo existentes para así obtener una visión clara del desarrollo en dispositivos móviles.

**Palabras claves:** Desarrollo de Software, Dispositivos móviles, metodologías de desarrollo, Android, BlackBerry, Nokia.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de aplicaciones destinadas a dispositivos móviles, desde el punto de vista de la Ingeniería del Software, no debe diferir sustancialmente de los pasos a dar cuando se construyen aplicaciones para ordenadores de sobremesa o estaciones de trabajo.

Es muy importante en este tipo de aplicaciones el crear programas separados por cada uno de los posibles usos que se le dé a la aplicación. De esta manera cada programa será más pequeño y se adaptará mucho mejor a las características de los dispositivos móviles. Por tanto, a la hora del diseño nos plantearemos esta tarea seriamente, pues finalmente serán varias las ventajas de hacerlo así. Ya en la fase de implementación se tendrá que establecer un mecanismo que controle las diferentes aplicaciones.

Hoy en día el uso de dispositivos móviles se ha vuelto esencial para el diario vivir, sin embargo estos dispositivos pueden realizar más funciones que tan solamente comunicarnos. La entrada de los Smartphone al mercado de móviles ha hecho que con ellos se creen sistemas operativos capaces de correr aplicaciones que nos faciliten otras tareas, tales como leer el correo electrónico y visitar páginas Web sencillas, pero a medida que el tiempo avanza se han creado diferentes aplicaciones que realizan necesidades del cliente más complejas.

“Se considera un mercado en expansión el desarrollo de aplicaciones móviles pues la demanda de Smartphone tales como BlackBerry’s, equipos basados en Android, iOS etc., ha crecido exponencialmente en todo el mundo, es decir cada

vez son más los usuarios y las empresas que utilizan estas soluciones para tener siempre a su mano soluciones informáticas.”<sup>1</sup>

Es importante que se investigue y se desarrolle sobre estas plataformas ya que diferentes compañías necesitan soluciones móviles que le permitan controlar remotamente diferentes aspectos de su compañía para agilizar y facilitar su eficiencia y así aumentar su competitividad en el mercado en expansión.

Existen muchas formas de desarrollar para móviles inteligentes sea por Java, o nativamente para la plataforma, pero según se escoja se pueden presentar ventajas y desventajas a la hora de mostrar estabilidad, funcionalidad y rendimiento.

En diferentes países se desarrollan soluciones para las empresas globales que sus empleados se encuentran en constante movimiento.

Además las mismas compañías fabricantes de celulares incentivan a los desarrolladores a programar aplicaciones para su plataforma, inclusive hasta financiándolas y distribuyéndolas de manera gratuita.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Comunidad OLA-MercadoTigo, Mercado [en expansión](http://www.comunidad-ola.com/), Internet, Comunidad OLA-Tigo. <http://www.comunidad-ola.com/>. 2009, Febrero 2011.-

<sup>2</sup> Nokia Conversations, [Turn your idea into reality](http://conversations.nokia.com/2010/08/12/turn-your-app-idea-into-reality/), Nokia Conversations. Internet. <http://conversations.nokia.com/2010/08/12/turn-your-app-idea-into-reality/>. 2010, Febrero 2011, <http://conversations.nokia.com/2010/08/12/turn-your-app-idea-into-reality/>.-

En diferentes empresas se ha optado por desarrollar soluciones para varios móviles al tiempo, empresas tales como HighMediaDigital, Grooveshark, entre otras desarrollan sus propias aplicaciones para varias plataformas móviles y así abarcar todo el mercado de los Smartphone.

También existen empresas dedicadas a desarrollar soluciones para empresas privadas en plataformas móviles, las cuales comprenden un problema o un requerimiento de la empresa en cuanto a movilidad y de acuerdo a costos desarrollan soluciones para la empresa, de tal manera que la empresa entra a ser más competitiva o hasta más segura con implementaciones de seguridad en los móviles.

Se escogerán diferentes plataformas móviles y se evaluará el proceso necesario para desarrollar una aplicación sencilla que demuestre la metodología, tecnología y los costos que requiere el desarrollo de la aplicación de tal manera que podamos concluir fortalezas y debilidades de cada una de estas plataformas.

Con nuestro proyecto buscamos evaluar las diferentes metodologías, los costos y las herramientas necesarias para la creación de una aplicación piloto que se ejecute en las plataformas móviles que hoy en día existe en el mercado de los Smartphone.

Este proyecto se desarrollará con el fin de impulsar el uso de plataformas móviles en nuestra región ya que “hoy en día muchas personas adquieren móviles Smartphone con potentes plataformas que no solo facilitarían la vida diaria,

también ofrecerían soluciones para diferentes empresas del sector, lo que aumentaría la competitividad mejorando la satisfacción de los clientes/usuarios.”<sup>3</sup>

Se investigó sobre diferentes comparaciones acerca de programación para móviles, en donde se concluyó que no se encuentra fácilmente una comparación específica entre las plataformas móviles que muestre las ventajas y desventajas de programar en específicas plataformas, surgió la necesidad de crear una manera de que los desarrolladores puedan observar con claridad que plataforma móvil les conviene en el momento de desarrollar, y así ahorrar requerimientos y costos.

En algunas páginas en la Web, se enfocan en solo evaluar lo esencial del sistema operativo móvil, interfaz, software preinstalado, características de mensajería son algunos de los puntos que evalúan estos sitios Web, sin embargo ninguno se centra en evaluar el desarrollo sobre dichas plataformas, es decir el programador se debe aventurar a desarrollar sin conocer previamente lo que ofrece este sistema operativo móvil.

También podemos apreciar que no solo los celulares de alta gama poseen poderosos sistemas operativos, “las personas con menos recursos ya pueden acceder al mercado de los Smartphone.”<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> El Tiempo, [Sepa cuál de los teléfonos inteligentes que hay en el mercado es el que más le conviene comprar](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5495367), -El Tiempo-, Internet, 2009, Febrero 2011, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5495367>.

<sup>4</sup> El Tiempo, [La telefonía inteligente bajo de estrato](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5508067), Internet, -El Tiempo-, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5508067>, 2009, Marzo 2011, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5508067>.

## 1. MERCADO DE LOS SMARTPHONE

Diferentes portales web ya han realizado comparaciones completas de las diferentes plataformas móviles. Dado a que estos portales web solo examinan las plataformas en características de hardware, portales como engadget<sup>5</sup> enfatizan la comparación de parte de usuario y no como desarrollador.

Una investigación más a nivel de desarrollador se puede observar en línea en la página web de diario android<sup>6</sup> en donde se realiza una comparación más extensa de características importantes para el desarrollo en las diversas plataformas.

Sin embargo ninguna de estas comparaciones logra llegar al nivel que requiere al momento de desarrollar en móviles, a raíz de esto existen soluciones comerciales como mobincube<sup>7</sup> que, a través de un pago por parte del programador, convierte rápidamente el desarrollo de una sola aplicación en desarrollo **multiplataforma**.

Ningún otro portal web o libro se ha dedicado a evaluar las metodologías, tecnologías, tiempos y costos de desarrollo móvil, posibles explicaciones se deben a que “es un mercado nuevo que está en un constante movimiento y se está ajustando al mercado presente.”<sup>8</sup>

En el mundo de los dispositivos móviles y la comunicación todo avanza rápido, no hace mucho tiempo la gente cargaba celulares del tamaño de una batería de portátil que sólo permitía llamar. Pues bien, eso fue sofisticándose, los celulares empezaron a llegar más pequeños y con diferentes aplicativos de entretenimiento y utilidad para el usuario como lo eran las calculadoras incorporadas o hasta una

---

<sup>5</sup> Engadget, [Dispositivos móviles](http://es.engadget.com/2009/03/19/la-gran-comparacion-de-los-sistemas-operativos-moviles/), Internet, Engadget, <http://es.engadget.com/2009/03/19/la-gran-comparacion-de-los-sistemas-operativos-moviles/>, Abril 2011, <http://es.engadget.com/2009/03/19/la-gran-comparacion-de-los-sistemas-operativos-moviles/>.

<sup>6</sup> Diario Android, [Comparativa Sistemas operativos móviles](http://diarioandroid.com/2009/05/06/comparativa-entre-sistemas-operativos-moviles/), Internet, Diario Android, <http://diarioandroid.com/2009/05/06/comparativa-entre-sistemas-operativos-moviles/>

<sup>7</sup> Mobicube, -Internet. 2010, Mayo 2011, <http://www.mobicube.com/>

<sup>8</sup> Imatica, [Nuevos mercados móviles](http://www.imatica.org/bloges/2010/12/151278812010.html), Internet, Imatica, -2009, Mayo 2011, <http://www.imatica.org/bloges/2010/12/151278812010.html>.

simple alarma. Sin embargo, el desarrollo no podía quedarse ahí, las compañías de dispositivos móviles fueron implementando nuevas tecnologías hasta que llegaron los innovadores Smartphone.

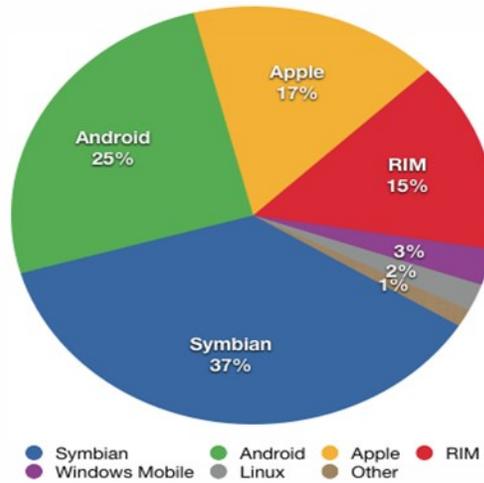
¿Cuál es el elemento diferenciador entre un Smartphone y un celular tradicional con cámara e infrarrojo?, esa pregunta se la han hecho muchas personas con la llegada de estos aparatos, pues bien la diferencia es que los Smartphone traen un Sistema Operativo Móvil que hacen todo mucho más fácil y divertido.

Es bien sabido que un sistema operativo móvil o SO móvil controla un dispositivo móvil al igual que las computadoras utilizan Windows o Linux entre otros. Sin embargo, los sistemas operativos móviles son bastantes más simples y están más orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos, cosa que los compradores miran mucho; que Smartphone se adapta más a su necesidad o antojo y lógicamente qué sistema operativo móvil es mucho más sencillo y fácil de manejar.

## **1.1 VARIABILIDAD EN EL MERCADO DE SMARTPHONE**

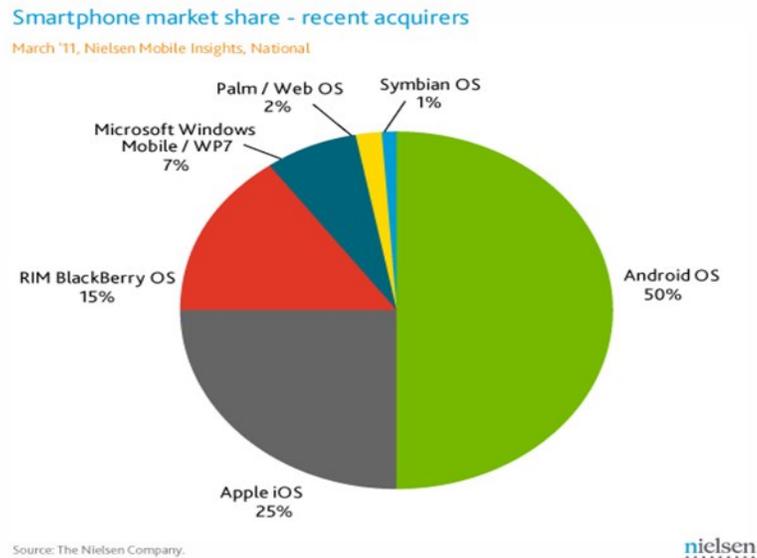
Lo mencionado anteriormente trae severos dolores de cabeza a las compañías, porque se ha convertido en una guerra feroz en la que luchan por imponer su sistema o por introducirse en ese mundo, desde gigantes tecnológicos como Microsoft, Apple o Nokia hasta compañías en teoría menos poderosas como RIM (BlackBerry), Palm, recientemente comprada por HP, o la reciente incorporación a la batalla de Google con Android que en menos de un año ha sido capaz de pasar a la cabeza en ventas y popularidad dejando rezagados a grandes veteranos como la Apple y Microsoft.

Figura 1. Mercado de Smartphone 2010



Fuente: Gartner, Smartphone Market Share, Internet, Agosto 2010  
<http://www.gartner.com>.

Figura 2. Mercado de Smartphone 2011



Fuente: Static World, SmartPhone Market Share, Internet, Marzon 2011,  
<http://zapp5.staticworld.net>.

Cómo se puede evidenciar, a veces la falta de innovación y actualización de sus productos, además de la ausencia de publicidad pueden llevar de la cima al fracaso en menos de nada, como fue víctima Symbian que prácticamente ha dejado de existir en el mundo de los Smartphone.

## **1.2 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA MOVILES**

Cada plataforma tiene sus propias características, algunas de ellas iguales o parecidas a las de otra plataforma, pero siempre es interesante observar que elementos diferenciadores poseen cada cual.

En la tabla 1 podemos observar un resumen de las diferentes herramientas que se presentan en los diferentes sistemas operativos, así como también los lenguajes de programación que manejan las plataformas en cuanto al desarrollo de aplicaciones compatibles con este.

Tabla 1. Mercado de Smartphone 2010

Característica	iOS	Android	BlackBerry	Symbian	Windows Phone 7
Compañía	Apple	Open Handset Alliance(Google)	RIM	Symbian Foundation	Microsoft Corporation
Metodologías de Desarrollo	No se encontró	Programación Extrema (Metodología Ágil )	Project Methodology	Metodología de las 3D	Windows Phone 7 Development
Versión Actual	4.3.3	2.3	6.0.0	9.5	-
Herramientas Importantes	Xcode y Mac	Eclipse ó Netbeans	Blackberry Java plug-in y Eclipse	Qt Creator	Visualstudio
Programado en	C, C++	C, C++, Java	Java	C++	C++, C#

A esta altura, podemos observar las principales plataformas encontradas, sus principales características y sus versiones actuales, sin embargo se necesita realizar una investigación más a fondo en cuanto a las metodologías de desarrollo utilizadas y cuáles son los costos en cuanto a desarrollo en las diferentes plataformas.

## **2. INVESTIGACIÓN DE PLATAFORMAS MÓVILES EN EL MERCADO**

Históricamente la comunicación ha sido prioridad y necesidad entre las personas. Diferentes formas de comunicación, como la expresión corporal, el habla, la escritura, hasta lo más antiguo como señales de humo han sido esenciales para la evolución de la raza humana.

Con la evolución apresurada de la tecnología en comunicaciones, comunicarse con alguien que esté al otro lado del mundo ya no es problema y mucho menos si se tiene un Smartphone, ya que este pequeño aparato posee todas las ventajas en comunicación, entretenimiento y share de fotos y videos con otros dispositivos móviles y se hace mucho más fácil con los sistemas operativos que traen, ya que facilitan la interacción entre usuario y máquina.

Como se ha venido hablando anteriormente, estos sistemas operativos cada vez se vuelven más versátiles por la exigencia del comprador, y la gran competitividad en el mercado, así que las compañías desarrolladoras se tienen que exigir cada vez más.

### **2.1 COMPAÑÍAS DESARROLLADORAS Y SUS PLATAFORMAS**

En el mercado existen diferentes compañías de telecomunicaciones que se dedican exclusivamente al diseño, desarrollo y fabricación de dispositivos de comunicación móviles, hoy en día estas compañías lideran el mercado de los Smartphone.

**2.1.1 Research in Motion (RIM).** Es una compañía canadiense de dispositivos inalámbricos más conocido como el promotor del dispositivo de comunicación de mano BlackBerry.

RIM desarrolla su propio software para sus dispositivos, usando C++, C y la tecnología Java. RIM también ha desarrollado y vendido componentes incorporados para datos inalámbricos.

**2.1.1.1 BlackBerry.** Es una línea de teléfonos inteligentes (Smartphone) que integran el servicio de correo electrónico móvil. El BlackBerry fue desarrollado por la compañía canadiense Research In Motion (RIM). Aunque incluye aplicaciones típicas Smartphone (libreta de direcciones, calendario, listas de tareas, etc, así como capacidades de teléfono en los modelos más nuevos), el BlackBerry es fundamentalmente conocido por su capacidad para enviar y recibir correo electrónico de Internet accediendo a las redes móviles de compañías de teléfono celular que brindan este servicio. Un 20,8% de los Smartphone vendidos en el mundo son BlackBerry, convirtiéndolos en los más populares después de la segunda plataforma de Nokia, Symbian OS; además son los Smartphone más populares entre los usuarios de negocio en EE.UU.

Los BlackBerry pueden acceder a Internet en Norteamérica y en la mayoría de los países europeos.

**2.1.2 Apple Inc.** es una empresa multinacional estadounidense que diseña y produce equipos electrónicos y software. Entre los productos de hardware más conocidos de la empresa se cuenta con equipos Macintosh, el iPod, el iPhone y el iPad.

Entre el software de Apple se encuentran el sistema operativo Mac OS X, el sistema operativo iOS, el explorador de contenido multimedia iTunes, la suite iLife (software de creatividad y multimedia), la suite iWork (software de productividad), Final Cut Studio (una suite de edición de vídeo profesional), Logic Studio (software para edición de audio en pistas de audio), Aperture (software para editar imágenes RAW), y el navegador web Safari.

**2.1.2.1 iOS (Iphone Operating System).** Es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para el iPhone, siendo después usado en el iPod Touch e iPad. Es un derivado de Mac OS X, que a su vez está basado en Darwin BSD, además iOS tiene 4 capas de abstracción: la capa del núcleo del sistema operativo, la capa de "Servicios Principales", la capa de "Medios de comunicación" y la capa de "Cocoa Touch". Todo el sistema se encuentra en la partición "/root" del dispositivo, ocupa poco menos de 500 megabytes.

**2.1.3 Symbian Foundation.** Es una alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre las que se encuentran Nokia, Psion, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc.

**2.1.3.1 Symbian OS.** Es un sistema operativo que fue producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre las que se encuentran Nokia, Sony Ericsson, Psion, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc., sus orígenes provienen de su antepasado EPOC32, utilizado en PDA's y Handhelds de PSION y su objetivo fue crear un sistema operativo para terminales móviles que pudiera competir con el de Palm o el Windows Mobile de Microsoft.

**2.1.4 Open Handset Alliance (Android Alliance).** Es una alianza que aglutina a fabricantes de software y hardware, entre los que destacan Google, T-Mobile, HTC, Qualcomm y Motorola entre otros.

**2.1.4.1 Android.** Es una variante de Linux orientada a dispositivos móviles. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, que aglutina a fabricantes de software y hardware, entre los que destacan Intel, Qualcomm, Texas Instruments, Nvidia, Dell, Hewlett Packard, Motorola, Google entre otros.

El desarrollo de aplicaciones para esta plataforma se realiza mediante SDK, y el lenguaje de programación Java. Una alternativa es el uso del NDK (Native Development Kit) de Google para emplear el lenguaje de programación C.

El código fuente de Android está disponible bajo diversas licencias de software libre y código abierto destacando la versión 2 de la licencia Apache.

**2.1.5 Microsoft Corporation.** Se basa en el núcleo del sistema operativo Windows CE y cuenta con un conjunto de aplicaciones básicas utilizando las API de Microsoft Windows. Está diseñado para ser similar a las versiones de escritorio de Windows estéticamente. Además, existe una gran oferta de software de terceros disponible para Windows Mobile, la cual se puede adquirir a través de Windows Marketplace for Mobile.

Originalmente apareció bajo el nombre de Pocket PC, como una ramificación de desarrollo de Windows CE para equipos móviles con capacidades limitadas. En la actualidad, la mayoría de los teléfonos con Windows Mobile vienen con un estilete digital, que se utiliza para introducir comandos pulsando en la pantalla. Windows Mobile ha evolucionado y cambiado de nombre varias veces durante su desarrollo,

siendo la última versión la llamada Windows Phone 7, anunciada el 15 de febrero del 2010 y sujeta a disponibilidad a finales de 2010.

**2.1.5.1 Windows Phone.** Anteriormente llamado Windows Mobile es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en teléfonos inteligentes (Smartphone) y otros dispositivos móviles.

## **2.2 HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS DE LAS PLATAFORMAS MÓVILES**

Debido al auge de los Smartphone, las diferentes compañías ofrecen ambientes de desarrollo para así generar un ecosistema que constantemente alimente su plataforma tanto de nuevos usuarios como de nuevos desarrolladores.

**2.2.1 Sistema operativo Symbian** Nokia SDK Series 60. La versión 1.0 trae librerías extras especialmente preparadas para su uso con el 3650, que no están disponibles en la versión 0.9. Si estas realizando aplicaciones “sólo” para el S60v5 es mejor bajarse la versión 0.9, si los programas son para ambos S60v3 y S60v5 (Symbian^1) es mejor bajar la 1.0, de la página web de Nokia<sup>9</sup>.

El programa funciona como lo haría normalmente, con la excepción del Add-on de Nokia, y unas pequeñas limitaciones debido a que ciertas herramientas están deshabilitadas: Debugger, Object Inspector y Object TreeView. Es necesario actualizar a la versión Pro o Enterprise para disponer de ellas. Esto hace que si un programador está acostumbrado a usar el debugger, entonces el programa

---

<sup>9</sup> Nokia Corporation, [Forum Nokia](http://www.forum.nokia.com/), Nokia Corporation, -Internet, 2010, Mayo 2011, <http://www.forum.nokia.com/>.-

Borland no es mucho más que un editor de textos avanzado configurado para usar el compilador de ARM y el emulador del SDK.

La ventaja que tiene es que es un IDE gratis y que no es necesario acudir a la línea de comandos para compilar los programas.

Qt Creator. Este compilador se basa en el framework Qt en este framework se pueden desarrollar aplicaciones para varias plataformas móviles entre ellas el S60 para Symbian de una manera rápida y gratuita, se puede descargar Qt framework for Symbian desde la página oficial.

**2.2.2 Sistema operativo Android** Instalación de Android y plugins para Netbeans o Eclipse Se puede descargar Android desde el sitio oficial<sup>10</sup>.

**2.2.3 Sistema operativo iOS** XCode. IDE para el desarrollo de aplicaciones en iOS de Apple y el Interface Builder nos permitirá crear el diseño de interfaz de nuestra aplicación.

**2.2.4 Sistema operativo BlackBerry** Synchronization Server SDK Permite crear conectores personalizados para fuentes de datos para que los teléfonos inteligentes BlackBerry puedan realizar una sincronización inalámbrica con los repositorios de dato y el BlackBerry® Java Plug-in para Eclipse®

**2.2.5 Sistema operativo Windows Mobile** Microsoft ActiveSync 4.5 es un plugin de sincronización para dispositivos móviles que trabajen con Windows

---

<sup>10</sup> [Google Inc, Android Developers, Internet, Google Inc, -2010, Junio 2011, http://code.google.com/android/download.html.](http://code.google.com/android/download.html)

Mobile, Windows Mobile Device Center permite la comunicación de la máquina de desarrollo con nuestro dispositivo mobile y Visual Studio permite por medio de un IDE, el desarrollo de aplicaciones para estos sistemas.

### **2.3 ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS**

Las características específicas es lo que hace a cada sistema operativo único, desde cosas básicas como la forma de un botón o algo más complejo cómo la interfaz gráfica o la distribución de memoria, esas cosas visibles o transparentes para el usuario son lo que hacen que cada plataforma tenga cierta ventaja o cierto valor agregado con respecto a otra plataforma.

Tabla 2. Características principales sistemas operativos móviles

Característica	iOS	Android	BlackBerry	Symbian	Windows Phone 7
Default Browser	Webkit	Webkit	Webkit	Webkit	Internet Explorer Mobile 7.0
E-mail Protocols	POP3, IMAP, MAPI	POP3, IMAP, MAPI	BES, BIS, Push e-mail	POP3, IMAP	POP3, IMAP, MAPI
Conectividad	Wifi, USB, Bluetooth	Wifi, USB, Bluetooth	Wifi, USB, Bluetooth	Wifi, USB, Bluetooth	Wifi, USB, Bluetooth
Audio Playback	AAC HE-AAC, MP3 MP3 VBR, Apple Lossless, AIFF, WAV	AAC LC/LTP 3GPP, HE-AACv1 (AAC+), HE-AACv2 (enhanced AAC+), AMR-NB, AMR-WB, MP3	MP3, WAVE, WMA, AAC+, MIDI, AMR, eAAC+, FIAC, OGG	AAC LC/LTP 3GPP, HE-AACv1 (AAC+), HE-AACv2 (enhanced AAC+), AMR-NB, AMR-WB, MP3 MIDI  WAVE	MP3, WAVE, WMA, AAC+, – MIDI
Video Playback	H.264  m4v  mp4  Moy  MPEG-4,	H.263, H.264 AVC, MPEG-4 SP	DivX/  XviD/  MP4/  WMV/  H.263/  H.264	DivX/  XviD/  MP4/  H.264/  H.263/  WMV player	MP4/  WMV/  H.264/  H.263
GPS	3rd Party software, Google Maps	Google Navigation	BlackBerry Maps	3rd Party Software, Ovi Maps	3 <sup>er</sup> Party Software
Video-conferencia (front camera)	Si (solo sobre Wi-Fi)	Si	Si	Si	Si
Skype y facebook	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Wikipedia, Características de sistemas operativos móviles, Internet, Mayo 2010, [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_operating\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system).

Es siempre importante enfatizar al usuario y al desarrollador en estas cualidades ya que a veces pasan por alto y no se les da la importancia que merecen.

Como por ejemplo los archivos compatibles multimedia o los protocolos de mensajería que usan, son cosas que el usuario y el desarrollador nunca tienen en cuenta, a veces por falta de interés o por simple ignorancia hacia el tema. Pequeñas características o no, siempre son relevante a la hora de hacer una compra o a la hora de decidir en qué plataforma desarrollar.

Este cuadro contiene alguna información importante en el ambiente de desarrollo para aplicaciones multimedia, además de informar acerca de la conectividad en cuanto a protocolos de email, audio y video. Adicionalmente informa del software usado por el sistema de GPS del dispositivo.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

“La metodología de planteamiento del proyecto se realizó en base a la Investigación Comparativa que consiste en dividir el proyecto en varias etapas que denotan diferentes objetivos y cumplimiento de metas.”<sup>11</sup>

#### 3.1 ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto se dividió en varias etapas, cada una con un propósito diferente pero que forman parte de una labor investigativa y completa acerca del desarrollo del proyecto.

**3.1.1 La etapa investigativa.** Es una etapa de recopilación de información y capacitación necesaria para el desarrollo de las aplicaciones, en donde se revisarán costos y requerimientos para la etapa de desarrollo.

1. Investigar que plataformas móviles existen en el mercado y su uso en este.
2. Recopilar información de las diferentes plataformas.
3. Examinar ventajas y desventajas en cuanto a costos, requerimientos, soporte.

**3.1.2 La etapa de comparación.** Es la etapa más crítica del proyecto, en este se evaluará detalladamente las diferentes metodologías, tecnologías, presupuestos y

---

<sup>11</sup><http://repository.unab.edu.co/handle/123456789/1256-2009>, Agosto 2011, [http://www.visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?mid=152&l=s.-](http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=152&l=s.-) ~~Métodos de Investigación: Comparación por Anthony Carpi, Ph.D., Anne E. Egger, Ph.D.~~

producto final de las diferentes plataformas móviles. Es una etapa en donde se revisará previamente lo pactado en la etapa investigativa, y se decidirá entre las diferentes plataformas, para así dar inicio a la etapa de desarrollo.

1. Evaluar las metodologías, tecnologías y costos mediante cuadros comparativos.
2. Decidir las dos plataformas finales a desarrollar mostrando por qué se va a desarrollar sobre estas dos plataformas.

**3.1.3 La etapa de desarrollo.** En esta etapa se aplicará un proceso de desarrollo de software para así crear una aplicación piloto de las plataformas móviles que se pactaron en la etapa de comparación.

1. Descargar las diferentes plataformas y ambientes de desarrollo.
2. Escoger un método de desarrollo de software.
3. Revisar tutoriales de instalación y desarrollo sobre las diferentes plataformas.
4. Desarrollar la aplicación piloto sobre las herramientas de desarrollo descargadas.
5. Depurar las aplicaciones y probarlas en los dispositivos móviles.

**3.1.4 La etapa de conclusiones.** En esta etapa se dará el veredicto final, con una conclusión detallada de las ventajas y desventajas del desarrollo de aplicaciones en las distintas plataformas.

1. Creación de cuadro comparativo final sobre las ventajas y desventajas encontradas en todo el proyecto sobre la realización de la aplicación piloto.
2. Evaluación de la funcionalidad de la aplicación en las dos plataformas.

## 4. RESULTADOS DEL PROYECTO

### 4.1 ESTUDIO DE LAS METODOLOGIAS PARA DESARROLLO DE APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MOVILES

Las siguientes metodologías se encontraron en las diferentes páginas web oficiales de los fabricantes y libros especializados en desarrollo para dispositivos móviles.

**4.1.1 La programación extrema.** Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software, básicamente se divide en 4 etapas:

**4.1.1.1 Las historias de usuario.** Son la técnica utilizada para especificar los requisitos del software, esta se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales.

**4.1.1.2 Roles en la programación extrema.** Denota los roles de los integrantes del grupo de trabajo, es importante que cada persona asuma su rol y dedique su producción a desarrollar las actividades asignadas.

- Programador.

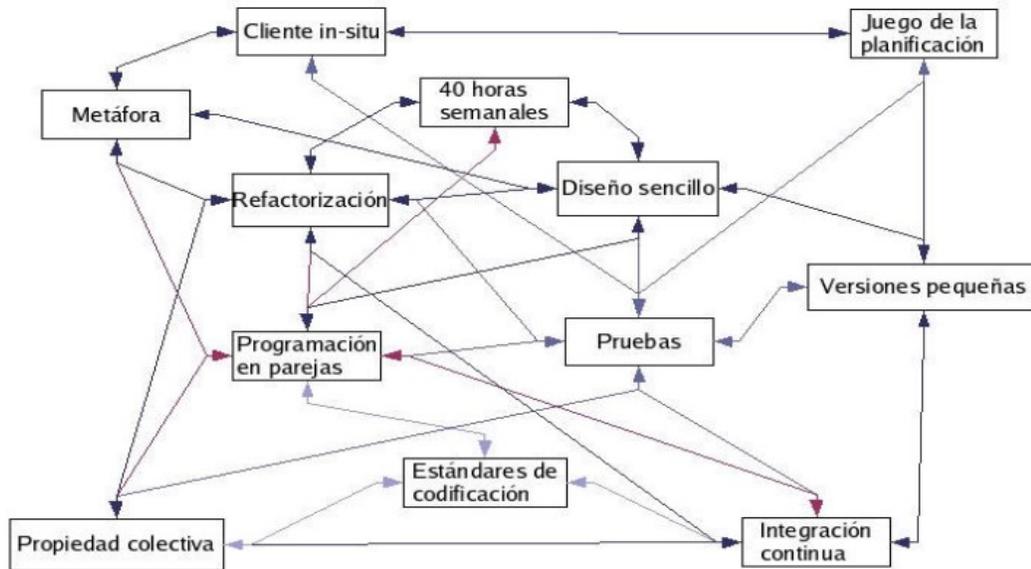
- Cliente
- Encargados de pruebas (Tester)
- Encargado de seguimiento (Tracker)
- Entrenador (Coach)
- Consultor
- Gestor (Big Boss)

**4.1.1.3 Proceso en la programación extrema.** El cliente define el valor de negocio a implementar:

- El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
- El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
- El programador construye ese valor de negocio.

**4.1.1.4 Practicas en la programación extrema.** En las prácticas se realiza el proceso de desarrollo y pruebas del software final, estas deben seguir un orden cronológico ya establecido, y un ritmo definido para el desarrollo de las actividades establecidas en las prácticas.

Figura 3. Prácticas de la programación extrema.



Fuente: Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd Edition) by Kent Beck y Cynthia Andres 2004

#### 4.1.2 Proyecto: una metodología para desarrollo en dispositivos móviles.

Integra los procesos de planificar, captar, dinamizar, organizar talentos y administrar recursos, con el fin de culminar todo el trabajo requerido para desarrollar un proyecto y cumplir con el alcance, esta se divide en 5 fases, cada una trata un tema específico sobre el proyecto:

**4.1.2.1 Iniciación del proyecto.** Es la primera etapa de desarrollo del proyecto, en esta etapa se recopila información y se realizan estudios acerca de las ideas propuestas y los objetivos a alcanzar.

- Caso de negocio
- Ámbito de aplicación y los resultados

- Objetivos
- Recursos necesarios
- Estimación de gastos
- Riesgos y problemas
- Dependencias

**4.1.2.2 Planificación y diseño del proyecto.** En esta etapa del proyecto se realiza el cronograma de actividades a seguir además de organización del presupuesto y planificación.

- El desarrollo de la declaración sobre el alcance
- El desarrollo de la programación
- La elaboración del presupuesto
- Selección del equipo
- Creación de una estructura de división del trabajo
- La identificación de las prestaciones
- Riesgo de planificación
- Planificación de la comunicación

**4.1.2.3 Ejecución del proyecto.** Consiste en los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión de proyectos, para lograr los objetivos del proyecto.

El proceso de ejecución implica la coordinación de personas y recursos, así como la integración y la realización de las actividades del proyecto.

**4.1.2.4 Seguimiento y control del proyecto.** Esta etapa es la encargada de mantener y revisar el cumplimiento de las actividades propuestas en la planificación.

- Medición de las actividades del proyecto en curso (¿dónde estamos, en contra de donde deberíamos estar?)
- Monitoreo de las variables del proyecto (costo, esfuerzo, alcance) en contra del plan de gestión de proyectos y la línea base del proyecto (¿dónde estaríamos?)

**4.1.2.5 Clausura del proyecto.** Esta etapa se encarga de verificar y corroborar que el proyecto cumplió con las expectativas propuestas al inicio del proyecto.

- El cierre del proyecto es una parte importante de la gestión de proyectos, a veces pasado por alto. Un proyecto que no está cerrado se siguen consumiendo recursos.
- Cierre de un proyecto significa terminar todas las actividades en todos los grupos de procesos, división el equipo del proyecto, y la firma de este proyecto con el cliente.

**4.1.3 Metodología de las 3D.** Esta metodología propuesta por Nokia se originó como incentivo para atraer a los desarrolladores a las plataformas creadas por Nokia (Symbian, MeeGo), sus características son: “la sencillez, flexibilidad y agilidad para que la aplicación desarrollada sea desplegada de manera rápida y con la menor cantidad de errores posible.”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> [Nokia Corporation, Nokia Developer, Internet, Nokia Corporation, - 2010, Febrero 2011, http://www.developer.nokia.com/.](http://www.developer.nokia.com/)

#### **4.1.3.1 Primera D: Diseño.** Diseño visual de la información

- El diseño de la pantalla.
- El diseño de la información.
- Redacción de textos publicitarios (por ejemplo, las etiquetas de icono de texto, menús de navegación, y los diálogos de error y la acción).
- El esquema de color.
- La elección de las fuentes.
- La creación de gráficos de interfaz de usuario e iconos.
- El diseño de audio, animaciones y transiciones.
- Un producto bonito funciona mejor
- Puede ser difícil de creer, pero los seres humanos son más tolerantes a los errores en los productos que son más agradables estéticamente, explica el diseñador y psicólogo cognitivo Don Norman en Diseño Emocional: “Por qué amamos (u odiamos) Las cosas todos los días.”<sup>13</sup>

**4.1.3.2 Segunda D: Desarrollo.** Básicamente en la parte de Desarrollo de esta metodología nos dan una breve introducción a cada herramienta que ofrecen para el despliegue de los aplicativos.

- QT
- Web
- Java

**4.1.3.3 Tercera D: Distribución.** Se realiza por medio de las páginas oficiales de cada plataforma en su mercado de aplicaciones, por medio de un pago dependiendo de la plataforma (ver tabla 6).

---

<sup>13</sup> Donald Norman, Diseño emocional, Internet, Donald Norman, <http://adicba.org/2010/05/diseño-emocional-por-donald-norman/-2010>, Julio 2011 <http://adicba.org/2010/05/diseño-emocional-por-donald-norman/>.

## **4.2 EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO EN MOVILES**

En base a la investigación realizada sobre las diferentes plataformas móviles encontradas, se realizó un filtro sobre las plataformas más relevantes en el momento de realización de este proyecto.

Con las diferentes plataformas se realizó una investigación sobre las características de cada una de ellas y se plasmó en las tablas 3 y 4.

Toda la información fue recolectada de diferentes sitios web de los fabricantes y reconocidos sitios de información de dispositivos móviles.

Tabla 3. Cuadro comparativo de las diferentes plataformas móviles.

	IOS	Android	WebOS	Windows Mobile	Windows Phone 7	Blackberry OS	Symbian	MeeGo	Bada	Maemo
Compañía	Apple	Google	HP/Palm	Microsoft	Microsoft	RIM	Nokia/Symbian Foundation	Intel/Nokia	Samsung	Nokia
Familia de OS	MAC OS X	Linux	Linux	Windows CE	Windows CE	Mobile OS	Mobile OS	Linux	Linux	Linux
Arquitectura de CPU	ARM	ARM/x86	ARM	ARM	ARM	ARM	ARM/x86	ARM/x86	ARM	ARM
Programado en	C, C++	C, C++, Java	C	C++	C++	Java	C++	C++	C++	C, C++
Licencia	Propietaria	Open Source	Open Source	Propietaria	Propietaria	Propietaria	Licencia Pública	Open Source	Open Source	Open Source
Plataforma del SDK Oficial	Mac OS X	Multiplataforma	Multiplataforma	Windows	Windows	Windows	Windows	GNU/Linux	Windows	GNU/Linux
Lenguaje de Programación	Objective C	Java pero porciones de código pueden ser en C, C++	Java script, CSS, HTML	C, C++	C, C++	Java	C++	C++	C++	C++
Development Tool Cost	X-Code y MAC OS X	Gratis	Gratis	Visual Studio Standard o superior	Visual Studio Standard o superior	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
Tienda de Aplicaciones	Apple App Store	Android Market	Third Party	Market Place	Phone Market Place	BlackBerry App World	Ovi Store	-	Samsung bada Store	Maemo.org
Soporte JAVA ME	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si

En esta tabla se puede observar las primeras características de las principales plataformas móviles del mercado. Información importante como las arquitecturas de cpu soportadas por los sistemas operativos, además de los costos de desarrollar en dichas plataformas. Las licencias informan acerca de que tan cerrada es la plataforma y también se puede observar los lenguajes de programación soportados por los SDK oficiales.

Una característica importante evaluada en este cuadro son los costos de las herramientas de desarrollo que juegan un papel importante en el proyecto, pues

necesitamos evaluar las plataformas por lo que invertir en herramientas es poco recomendado en este caso.

Tabla 4. Continuación del cuadro comparativo.

	IOS	Android	WebOS	Windows Mobile	Windows Phone 7	Blackberry OS	Symbian	MeeGo	Bada	Maemo
Soporte Empresarial	Exchange, Office suite	Microsoft Communicator, Office Suite	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry, Microsoft Communicator, Office	Exchange, Domino, BlackBerry, Microsoft Communicator, Office	BlackBerry, Office Suite	Exchange, Domino, BlackBerry, Microsoft Communicator, Office	-	-	-
Desarrollo Multiplataforma	iPhone, iPod Touch, y iPad.	Solo Android	WebOS, Dispositivos Palm	Solo Windows CE	Solo Windows CE	Solo BlackBerry	Solo Nokia	-	Solo Bada	Solo Maemo
Interfaz de Usuario	Capacitiva, Sin temas,	Capacitiva, Con temas	Capacitiva, Sin Temas	Resistiva, Con Temas	Capacitiva, Con Temas	Capacitiva, Con Temas	Capacitiva, Con Temas	Capacitiva	Capacitiva	Resistiva, Con Temas
Multitarea	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Soporte Flash	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
Plataforma de Juegos	Si, OpenGL	Si, OpenGL	No	Si, Direct X	Si, Direct X	No	Si, ngame, OpenGL	Si	Si	Si, OpenGL
VOIP, MI	VOIP Solo por Wi-Fi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reconocimiento de Voz	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
Número aproximado de aplicaciones en la tienda oficial	300,000+	160,000+	1,000+	-	3,000+	10,000+	5,000+	-	300+	-
Documentación	developer.apple.com	developer.android.com	developer.palm.com	msdn.microsoft.com	msdn.microsoft.com	docs.blackberry.com/en/developers/	developer.symbian.org/	wiki.meeego.com/	-	wiki.maemo.org/

Esta parte de la tabla se enfoca más al hardware y soportes sobre la plataforma, información importante a la hora de desarrollar, pues se deben conocer los recursos que se disponen para crear aplicaciones de diferentes contenidos.

Características tales como el soporte como plataforma de juego demuestra las capacidades del sistema operativo en el procesamiento de gráficos para la creación de videojuegos a partir de desarrollo tanto en OpenGL como en Direct X, además de funciones básicas como el soporte de Adobe flash en el navegador y en archivos .flv para el soporte de graficas vectoriales en el dispositivo.

### **4.3 EVALUACIÓN Y DETERMINACION DE LAS PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN**

En la tabla 5 se muestra las 4 plataformas móviles seleccionadas por el equipo de trabajo que demuestran mejores características que las demás investigadas.

Tabla 5. Cuadro comparativo de 4 plataformas móviles

El por qué si		El por qué no	
Blackberry	Android	Iphone	Windows Phone 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo: Programado en un lenguaje bastante versátil como lo es Java. Con un IDE bastante completo, sencillo y que la gran mayoría de programadores usan como Eclipse además de ofrecer un IDE propio y exclusivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo: Programado en un lenguaje bastante versátil como lo es Java. Con IDE's bastante completos, sencillos y que la gran mayoría de programadores usan como lo son Netbeans y Eclipse .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo: Programado en un lenguaje complejo y poco conocido como lo es Objective-C.</li> </ul> <p>Es de carácter obligatorio poseer una MAC para desarrollar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo: Es estrictamente necesario poseer Visual Studio para poder desarrollar sobre esta plataforma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La programación: con muchas facilidades y aparte para los programadores amateurs que quieran embarcarse en desarrollo de aplicativos para esta plataforma, existen múltiples y variados tutoriales en Internet donde explican paso a paso desde la aplicación mas sencilla hasta una más compleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La programación: con muchas facilidades y aparte para los programadores amateurs que quieran embarcarse en desarrollo de aplicativos para esta plataforma, existen múltiples y variados tutoriales en Internet donde explican paso a paso desde la aplicación mas sencilla hasta una más compleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La programación: bastante difícil de programar, ya que se usa un lenguaje completo.</li> </ul> <p>No hay opción para programadores amateurs ya que se requiere de experiencia y basto conocimiento para poder desarrollar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La programación: Se programa en C++ y C#, se necesita de un amplio conocimiento para poder embarcarse en esta plataforma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología: Project Methodology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología: Programación Extrema (XP). . una metodología robusta y muy segura para grandes grupos de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología: En la bibliografía consultada no se encontró metodología propuesta para desarrollar en Iphone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología: Windows Phone 7 development → se encontró esta metodología – Tutorial para desarrollar en Windows, sin embargo, nuestro criterio es que es más una guía más que otra cosa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma del SDK oficial: Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma del SDK oficial: Multiplataforma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma del SDK oficial: MAC OS X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma del SDK oficial: Windows</li> </ul>

En esta tabla se redujo las plataformas a solo 4, las más relevantes y con mejores resultados en nuestra tablas comparativas. Se realizó una evaluación de cada una y se filtró en base a los ambientes de desarrollo, programación, metodología y plataformas.

Se encontraron importantes desventajas en Iphone y Windows Phone 7 debido a que son plataformas más cerradas, los costos de desarrollo afectan al equipo de trabajo, además de los lenguajes de programación lo que llevaría tiempo para dominarlos.

Los costos, el lenguaje y las metodologías llevaron al equipo de trabajo a la conclusión de utilizar BlackBerry y Android como las plataformas para el desarrollo de la aplicación piloto.

#### **4.4 “MUTHE MATRIX”: APLICACIÓN PROTOIPO DESARROLLADA**

Se desarrolló una aplicación piloto en las 2 plataformas escogidas para evaluar la metodología escogida.

La aplicación es un Lector de Noticias RSS, “es un estándar de actualización de noticias de tipo informativo que consta de un link de subscripción que contiene las noticias en lenguaje XML.”<sup>14</sup>

Esta aplicación demuestra conectividad, funcionalidad y el proceso de desarrollo en dispositivos móviles utilizando lo investigado, además de esto se decidió unir la aplicación con otros servicios específicos de un famoso portal web: una

---

<sup>14</sup> RssReader, About a Rss, Internet, RssReader, <http://www.rssreader.com/about/>.-2010, Febrero 2011, <http://www.rssreader.com/about/>.-

comunidad de videojuegos en línea llamado Mu The Matrix que implementa varios servicios para sus usuarios en los lenguajes de programación PHP y ASP.NET

Figura 4. Portal Web Mu The Matrix



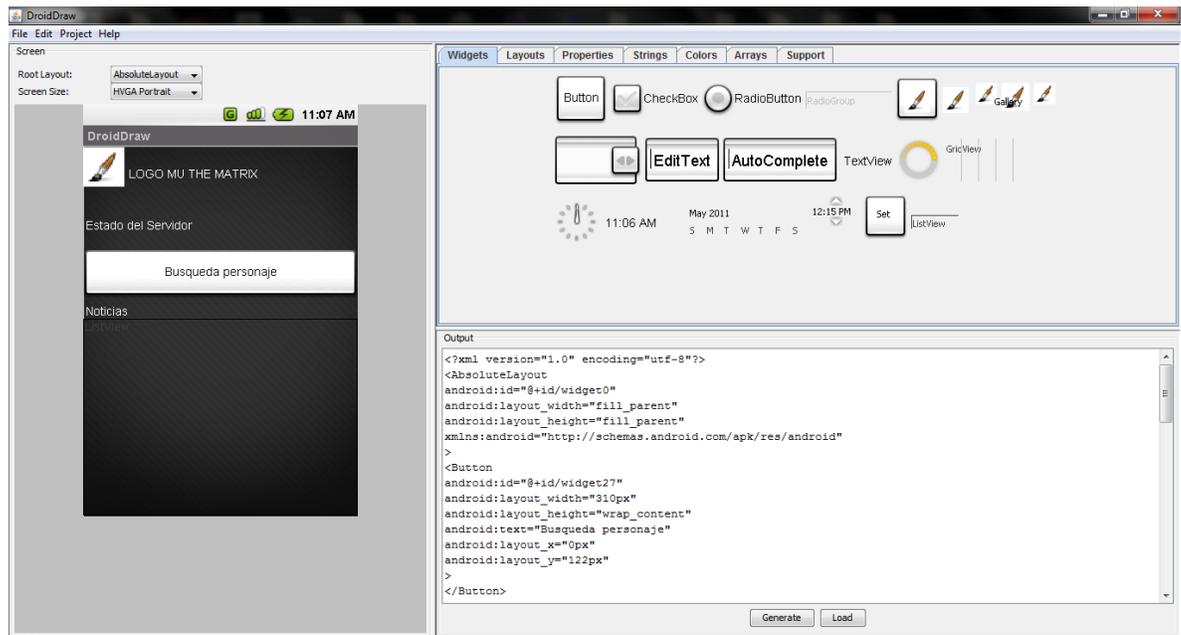
Fuente: Mu the matrix, página oficial, Internet, Mayo 2010, <http://www.muthematrix.com>.

La metodología utilizada a evaluar el proceso de desarrollo de esta aplicación fue la metodología de las 3D ya que se adapta al equipo de trabajo y a la aplicación piloto a desarrollar

**4.4.1 Diseño.** En la etapa de diseño se proponen diferentes servicios que la aplicación debe poseer, es decir su interfaz realizada en DroidDraw como se

muestra en la figura 5, colores, servicios, requerimientos técnicos y plataforma a desarrollar.

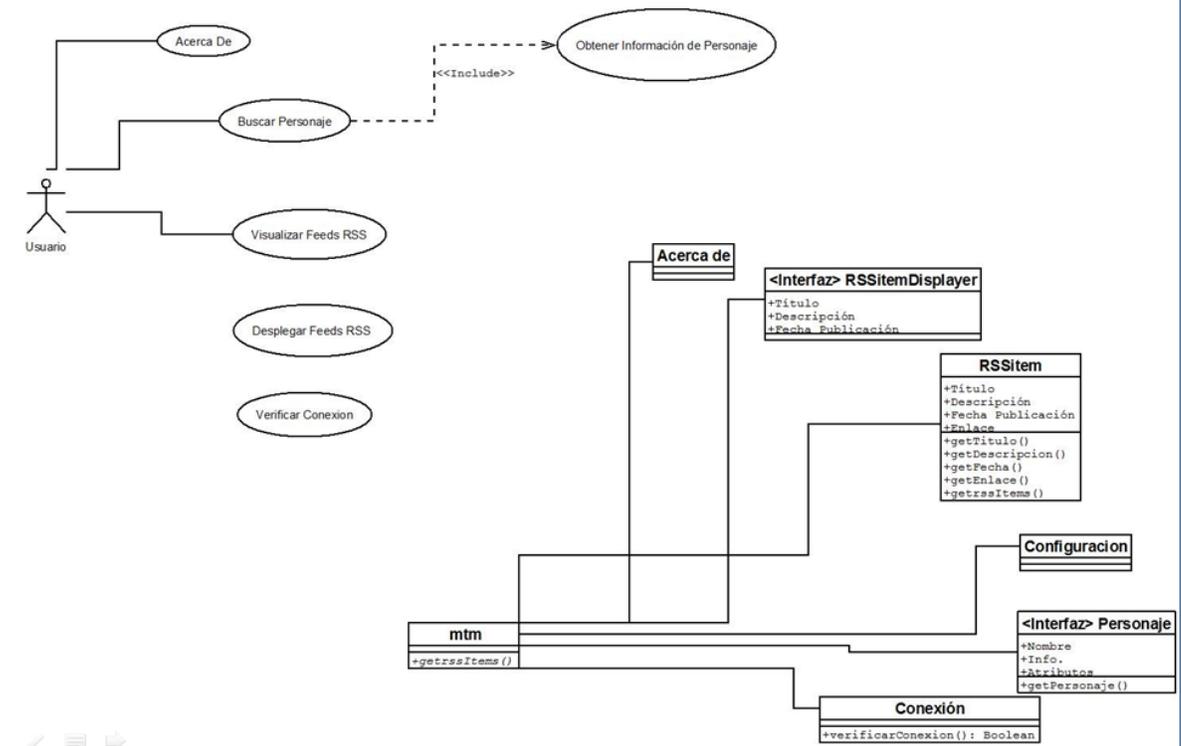
Figura 5. Diseño de interfaz gráfica en DroidDraw.



Fuente: Droiddraw, Installing droiddraw, Internet, Mayo 2010, <http://www.droiddraw.org/>.

Además del esquema de interfaz es importante el uso de diagramas de casos de uso para la aplicación en donde se puede observar un esquema general de la aplicación y como debe ser planteado su desarrollo.

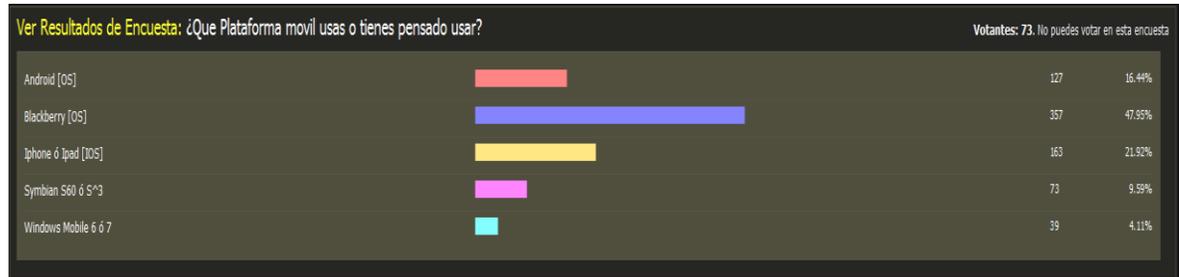
Figura 6. Diagrama de casos de uso y diagrama de clases.



Diferentes requerimientos fueron pactados antes de pasar a la fase de desarrollo que definen la estructura de la aplicación, tales como:

- Interfaz fácil de usar, sencilla.
- Interfaz con los colores institucionales.
- Interfaz Informativa que automáticamente despliegue Noticias.
- Debe contener algunos de los servicios Web que se ofrecen.
- No debe realizar conexiones directas a la Base de datos.
- Android OS y BlackBerry OS(Ver figura X)

Figura 7. Encuesta de plataformas móviles.



**4.4.2 Desarrollo.** En esta etapa se proponen las herramientas para el desarrollo de la aplicación. “Eclipse es un IDE para desarrollo de aplicaciones JAVA”<sup>15</sup>, y es “ampliamente recomendado para el desarrollo de las plataformas escogidas (BlackBerry y Android).”<sup>1617</sup>

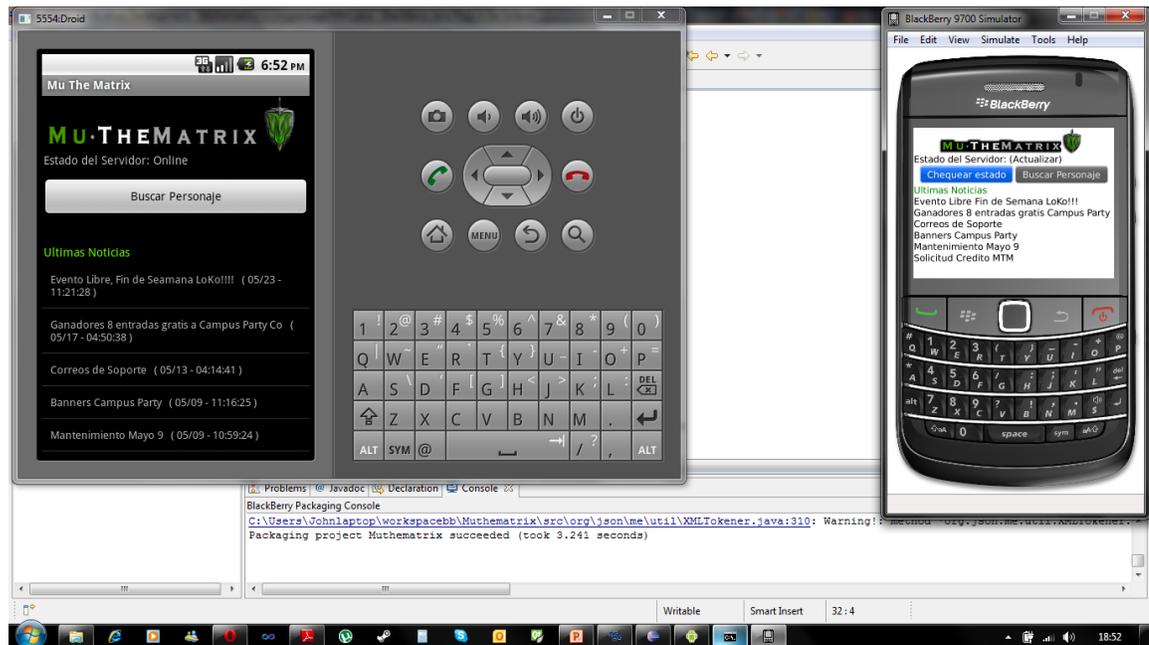
Gracias a las herramientas (SDK) proporcionadas por los diferentes fabricantes, el desarrollo sobre dispositivos móviles es más rápido, características especiales como los emuladores permiten depurar la aplicación directamente sobre los móviles ya sean emulados o conectados directamente (Ver figura 8).

<sup>15</sup> Eclipse, [The eclipse foundation community site](http://www.eclipse.org/), Internet, Eclipse, <http://www.eclipse.org/>, 2010, Septiembre 2011, <http://www.eclipse.org/>.

<sup>16</sup> Android Developers, [How to install SDK](http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html#installing), Internet, Android Developers, 2010, Septiembre 2011, <http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html#installing>.

<sup>17</sup> BlackBerry Developers Zone, [How to install the BlackBerry Java Plug-in](http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/javaplugin.jsp), Internet, BlackBerry Developers Zone, 2010, Septiembre 2011, <http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/javaplugin.jsp>.

Figura 8. Emuladores de Android OS y BlackBerry OS en Eclipse.



**4.4.3 Distribución.** Esta etapa señala las diferentes posibilidades de distribución de la aplicación. Existen 2 maneras de distribuir aplicaciones, manualmente con el ejecutable o a través de los servicios del fabricante.

Cada sistema operativo móvil posee una tienda de aplicaciones en donde el desarrollador se debe registrar y hacer un pago para obtener el derecho a la publicación de aplicaciones. Para las 2 plataformas escogidas existe el Android market<sup>18</sup> y el BlackBerry App World<sup>19</sup>.

<sup>18</sup>, Google Inc, [Android Market](http://market.android.com/), Internet, Google Inc, 2010, Septiembre 2011, <https://market.android.com/>.

<sup>19</sup> Research in Motion Ltd, [BlackBerry App World](http://us.blackberry.com/apps-software/appworld/), World, Internet, Research in Motion Ltd, 2010, Octubre 2011, <http://us.blackberry.com/apps-software/appworld/>.

**4.4.4 Informe final.** En la tabla 6 se muestra un cuadro comparativo del desarrollo sobre las 2 plataformas escogidas.

Tabla 6. Cuadro comparativo final.

	<b>BlackBerry</b>	<b>Android</b>
Metodología	3D	3D
Velocidad (Tiempo de desarrollo)	Lento	Rápido
Librerías de desarrollo disponibles	Rim + J2ME	Android + J2SE
Líneas de Código (Cantidad)	Mayor	Menor
Editor de GUI	No	Si (XML)
Costo (Mercado de Aplicaciones)	USD 200 por 10 licencias	USD 25 Sin límite de licencias
IDE	Eclipse (BlackBerry Plugin)	Eclipse (helios)

## 5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Luego de haber experimentado con las metodologías encontradas es fácil concluir que la metodología de las 3D se adapta perfectamente a grupos de 2 a 5 personas mientras que las demás son para grupos de trabajo grandes y proyectos más complejos.

Al hablar del mercado de las tecnologías móviles, se puede notar la variabilidad y se hace énfasis en lo fácil que un sistema operativo móvil puede pasar desde el último hasta el primer puesto y viceversa en ventas y avances.

Una plataforma para móviles Open Source es una gran aliada para muchas compañías y muchos programadores que quieren embarcarse en el mundo de la programación y desarrollo para móviles ya que se crea una gran comunidad que se ayuda y apoya entre sí.

Existe una fragmentación de Sistemas Operativos en el mercado de los móviles los cuales dificultan la elección del desarrollador y del Usuario.

Desde la llegada del iOS el mundo de los Smartphone cambió, pues ahora existe un mercado nuevo en el mundo de los móviles, en donde se crearon nuevos ecosistemas de desarrollo para las plataformas móviles.

El mercado de los Smartphone se convirtió en un mercado parecido al Software de Escritorio, pues mientras realizábamos nuestra investigación, el líder del mercado de los Smartphone cayó por falta de innovación.

## 6. SUGERENCIAS

Se les recomienda a las personas que trabajarán dentro de esta misma área:

- Llevar la investigación a un laboratorio y obtener resultados de acuerdo a la metodología de desarrollo que más se adapte a su proyecto y grupo de trabajo.
- No subestimar las pequeñas características de las diferentes plataformas para móviles, tenga en cuenta de que por más pequeña que sea, puede ser un valor agregado bastante bueno y servirá a la hora de desarrollar o hacer una compra.
- Se sugiere estudiar más a fondo el tema de los sistemas operativos para dispositivos móviles, ya que es un tema de investigación innovador y muy cambiante, así que es recomendable estar actualizado. Recuerde que los datos suministrados en esta investigación no serán los mismos dentro de 6 meses o un año.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ADDISON WISSLEY, James Steele Nelson To, Android Developer's Cookbook, 2010. 339p.

APRESS, Frederick, Gail Rahn, Beginning Smartphone web development 2010. 350p.

APRESS, Anthony Rizk, Beginning BlackBerry 5 Development. How to develop in BlackBerry OS for beginners, 2009. 250p.

APRESS, Mark L. Murphy, Beginning Android 2 Development. How to develop in Android OS for beginners, 2009. 397p.

DEITEL, H. M., Java How to Program, 7th Edition. 2009. 1692p.

EL TIEMPO COLOMBIA Noticia sobre los dispositivos móviles, ventajas y desventajas.

<http://www.eltiempo.com/enter/telecomunicaciones/sepa-cual-de-los-telefonos-inteligentes-que-hay-en-el-mercado-es-el-que-mas-le-conviene-comprar.html>

#### FORUM NOKIA

<http://forum.nokia.com>

TODO SYMBIAN Información actualizada sobre Symbian OS.

<http://www.todosymbian.com/secart23.html>

#### SITIO OFICIAL DE ANDROID.

<http://code.google.com/android/download.html>

#### THE ECLIPSE PROJECT

<http://www.eclipse.org>

#### TUTORIAL DETALLADO PARA EL DESARROLLO EN ANDROID OS.

[http://www.javamovil.info/J2ME/android\\_1.html](http://www.javamovil.info/J2ME/android_1.html)

WROX, Reto Meier, Professional Android 2 Application Development, 2010 543p.

WIKIPEDIA. [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_operating\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system) → Información detallada de SO para móviles, comparaciones, ventajas y desventajas entre ellos.

WIKIPEDIA Información Actualizada de las tendencias del mercado de Sistemas Operativos móviles.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_operativo\\_móvil](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_móvil)

## ANEXOS

### Anexo A. Paso a paso para desarrollar en Android OS.

#### Descarga e instalación del IDE Eclipse

Vista 1



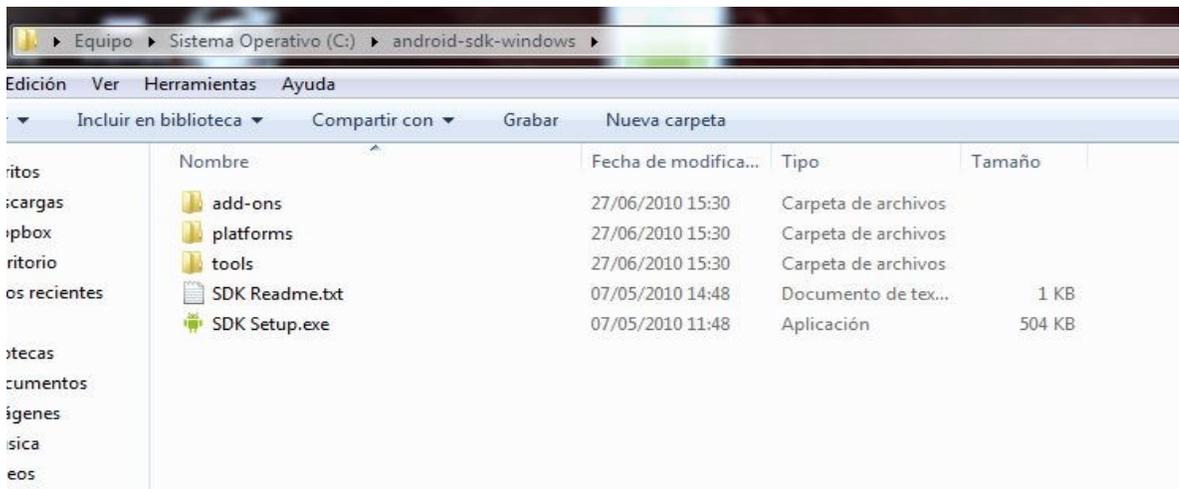
The screenshot shows the Eclipse Downloads website. The navigation bar includes links for Home, Downloads, Users, Members, Committers, Resources, Projects, and About Us. The main heading is "Eclipse Downloads". Below this, there are tabs for "Packages" and "Projects". The current view is "Eclipse Helios (3.6) Packages for Windows". Three download options are listed:

Package Name	Size	Download Count	Details	Download Links
Eclipse IDE for Java EE Developers	206 MB	Downloaded 338,583 Times	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Windows 32 Bit</a> <a href="#">Windows 64 Bit</a>
Eclipse IDE for Java Developers	99 MB	Downloaded 145,600 Times	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Windows 32 Bit</a> <a href="#">Windows 64 Bit</a>
Eclipse Classic 3.6.0	170 MB	Downloaded 128,971 Times	<a href="#">Details</a> <a href="#">Other Downloads</a>	<a href="#">Windows 32 Bit</a> <a href="#">Windows 64 Bit</a>

Fuente: <http://www.androidsis.com/tag/eclipse>

#### Instalación del SDK de Android

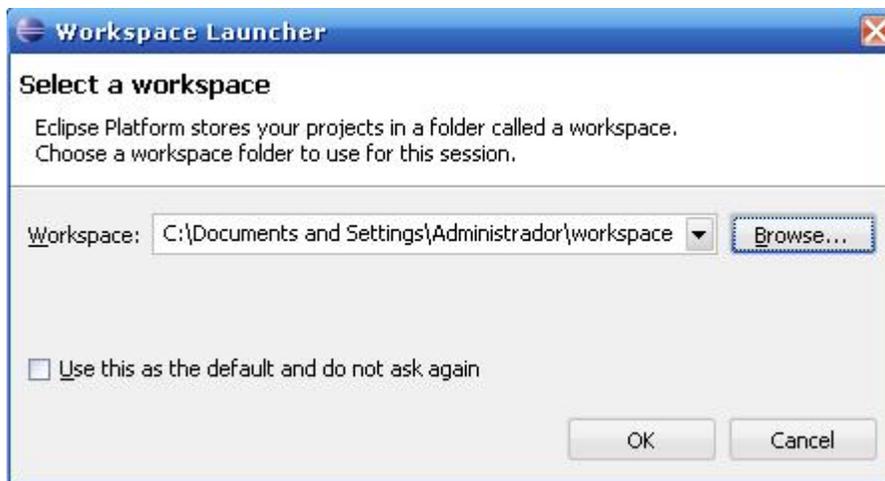
Vista 2



Fuente: <http://www.androidsis.com/tag/sdk>

## Instalación Plug-in para Eclipse

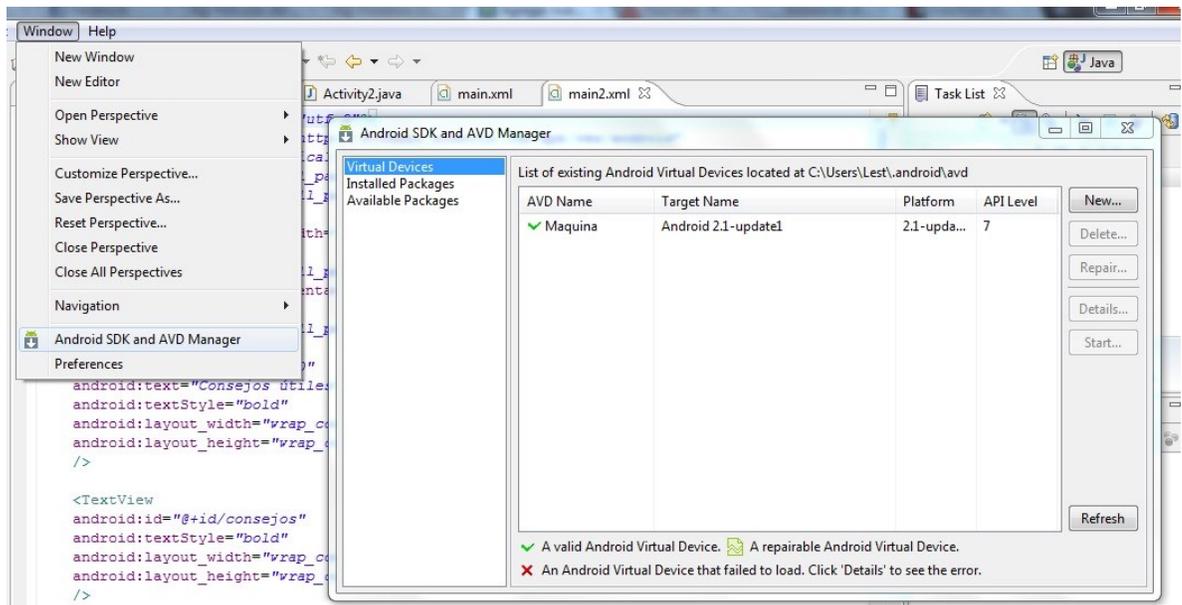
Vista 3



Fuente: <http://www.androidsis.com/tag/eclipse/>

## Configuración de la máquina virtual

Vista 4



En Eclipse Window/Android SDK and AVD manager

## Anexo B. Paso a paso para desarrollar en Symbian OS.

### Instalación SDK de Symbian

Vista 1.

Forum.Nokia

Search All Forum Nokia enter keywords

English | 中文 | Русский | johnganra | Settings | Log out

Home | Library | Tools and downloads | Tool details

### Tool details

14 September 2010

#### Symbian SDKs

**Description**  
The all-in-one Symbian SDKs enable application development using Qt, C++, Java™ technology, and web technology. The SDKs includes all the key resources needed for applications development, such as documentation, API reference, examples, and an emulator. An IDE is not included.

**ActivePart**  
The version of ActivePart required for these SDK is available here.

**Latest news**  
The Symbian^3 SDK for Nokia Devices has been updated. This update provides:

- Updated Qt environment, now supporting apps development with Qt 4.6.
- Updated Browser, now at v7.2.6.
- The Three Plane Comms architecture, offering improved data flow performance.
- Stub implementation of Mobile Broadcast Service API for Handheld Terminals 1.0 (JSR-272).
- Several additional Symbian APIs for features such as OpenWF support, SQLite 3, XML parsing, and others.
- Support for Korean and Chinese languages in the SDK.

**Using the Symbian^3 SDK with Carbide.c++**  
Developers planning to use Carbide c++ in conjunction with the Symbian^3 SDK for Nokia Devices should ensure they have updated to latest version of Carbide.c++ (2.6 or later). Information on the update process can be found here.

**Supported runtimes**  
The all-in-one SDKs support development of applications using the following runtimes:

- Qt

**Symbian SDKs**  
Publisher: Nokia  
Date added: 14 September 2010

**Requirements**  
Please see release notes for specific SDK hardware and software requirements.

**Download version for:**  
5th Edition (622 MB)

[Download](#)

**Release notes:**

- Symbian^3 SDK for Nokia Devices Release Notes
- Nokia N97 SDK for Symbian OS Release Notes
- S60 5th Edition SDK for Symbian OS Release Notes
- S60 3rd Edition SDK for Symbian OS, Feature Pack 2 Release Notes

Fuente: <http://bit.ly/s60sdk>

# Instalación Active Perl 5.6.1

## Vista 2

The screenshot shows the Forum Nokia website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for English, 中文, and Pycckий. Below the search bar is a navigation menu with tabs for Design, Develop, Distribute, Devices, Library, and Community. The main content area is titled "Tool details" and features a post from 06 September 2010 about "ActiveState ActivePerl". The post text states: "ActiveState ActivePerl 5.6.1 Build 635 is required by the S60 and Symbian SDKs to enable C++ development. Download and install prior to installing the required SDKs." To the right of the post, there is a sidebar with details: "ActiveState ActivePerl", "Publisher: ActiveState Software Inc.", "Date added: 06 September 2010", "Requirements: S60 or Symbian SDK for C++ development", and a "Download (8 MB)" button. At the bottom of the page, there are links for "Developer programs", "Support", "News and events", "Contact and feedback", "Sitemap", "Terms and conditions", and "Privacy policy". A copyright notice at the very bottom reads "© Copyright Nokia 2010 | All rights reserved".

Fuente: <http://bit.ly/activeperl56>

# Instalación OpenC Plug-in

## Vista 3.

The screenshot shows the Forum Nokia website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for English, 中文, and Pycckий. Below the search bar is a navigation menu with tabs for Design, Develop, Distribute, Devices, Library, and Community. The main content area is titled "Tool details" and features a post from 12 August 2010 about "Open C/C++ Plug-in". The post text includes "Latest news" stating "The Open C/C++ 1.7.5 Plug-in is available. It provides developers with defect fixes and performance improvements to the standard C and C++ APIs for all S60 3rd Edition and S60 5th Edition devices and SDKs." It also includes a "Description" and "Supported platforms" section. To the right of the post, there is a sidebar with details: "Open C/C++ Plug-in", "Publisher: Nokia", "Date added: 12 August 2010", "Requirements: Any S60 3rd Edition or S60 5th Edition SDK for C++ development.", "109 MB of free space for each installation of the SDK plug-in.", "The hardware and software requirements to run the chosen Symbian SDK.", "Any S60 3rd Edition or S60 5th Edition device.", "Download version for: Open C/C++ 1.7.5 Plug-in (30 MB)", and a "Download" button. Below the download button, there are "Release notes" links for "Open C Release Notes" and "Open C++ Release Notes".

Fuente: <http://bit.ly/openc>

## Instalación Carbide.c++

Vista 4.

11 January 2010

### Carbide.c++

**Description**  
The Carbide.c++ IDE is designed from the ground up for developers creating Symbian C++ and Qt software for Symbian devices. It provides features for project creation, drag-and-drop UI design, querying API information, investigating project dependencies, performing static code analysis, building and packaging software, undertaking emulator and on-device debugging, and investigating project performance.

**Note**  
Updates to Carbide.c++ are regularly released through the Eclipse updates mechanism. Once Carbide.c++ has been installed, it's recommended that you check for updates and new software to ensure the latest Carbide.c++ features are available.  
To check for updates, on the Carbide.c++ Help menu click **Check for updates**. The update wizard will then identify if any updates are available and, if there are, guide you through the update process. Once the update is completed restart Carbide.c++.  
After completing an update, check for new software. To do this, on the Carbide.c++ Help menu click **Install New Software**. Select the Carbide.c++ site and choose the new software items you wish to install, then follow the installation wizard instructions.  
For details on the update process, please see the **Updating Carbide.c++** section of the Carbide.c++ User Guide.  
To receive automatic notification of new updates, on the Carbide.c++ Window menu click **Preferences**. In the search box type "updates" to locate the **Automatic Updates** preference, then check the **Automatically find new updates and notify me** option.

**More information**  
For more information, see the [Carbide.c++ page](#) »  
Eclipse Public License (EPL)  
The Eclipse Public License (EPL) requires that companies make available source code of Eclipse components that are shipped in binary format. Note that you can download source

**Carbide.c++**  
**Publisher:** Nokia  
**Date added:** 11 January 2010  
**Requirements**  
Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2 or Microsoft Windows Vista (32-bit),  
1 GB of RAM,  
700 MB of free disk space for Carbide.c++.  
1.8 GHz processor, x86 architecture.  
ActiveState ActivePerl-5.8.1.635.  
At least one Symbian OS platform SDK.  
1,024 x 768-pixel screen capable of displaying 16-bit colour.

[Download](#) (224 MB)

Fuente: <http://www.forum.nokia.com/info/sw.nokia.com/id/dbb8841d-832c-43a6-be13-f78119a2b4cb.html>

## Instalación Qt .

Vista

Qt HOME DEV LABS DOC BLOG SHOP

HOME PRODUCTS SUPPORT INDUSTRIES SERVICES & PARTNERS **DOWNLOADS** ABOUT US

Choose Your Download **LGPL** Commercial

### Qt SDK: Complete Development Environment

The Qt SDK includes the tools you need to build cross-platform applications with Qt in a single install.

- ✓ Qt libraries version 4.7.0.
- ✓ Qt Creator IDE version 2.0.1
- ✓ Qt development tools

Qt SDK for Windows\* (322 MB)  
Qt SDK for Linux/X11 32-bit\*\* (422 MB)  
Qt SDK for Linux/X11 64-bit\*\* (530 MB)  
Qt SDK for Mac (927 MB)  
Nokia Qt SDK 1.0.2 (September 2010) at [forum.nokia.com](http://forum.nokia.com)  
Complete SDK for Qt for Symbian and Maemo Works on Windows, Linux and Mac

### Qt: Framework Only

Don't need the complete SDK? Download source packages of the Qt framework only. You can choose between LGPL and GPL during the installation process. The source code is available here in a zip (236 MB) or a tar.gz (202 MB) .

- Qt libraries 4.7.1 for Windows (minGW 4.4, 319 MB)
- Qt libraries 4.7.1 for Windows (VS 2008, 228 MB)
- Qt libraries 4.7.1 for Linux/X11 (202 MB)
- Qt libraries 4.7.1 for Mac
- Qt libraries 4.7.1 for embedded Linux (202 MB)
- Qt libraries 4.7.1 for Windows CE (236 MB)
- Qt libraries 4.7.1 for Symbian (265 MB)

Qt Supported Platforms | Known Issues

5

Fuente: <http://developer.qt.com>