



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

**MAESTRÍA DE DISEÑO MULTIMEDIA**

**APLICACIÓN INTERACTIVA  
PARA GESTIÓN DE ÓRDENES Y  
PEDIDOS EN RESTAURANTES**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO EN LA MAESTRÍA  
DE DISEÑO MULTIMEDIA**

**AUTOR:**

PAUL ANDRES OCHOA QUINTEROS

**TUTOR:**

XAVIER ORTEGA VÁSQUEZ

**CUENCA – ECUADOR**

2014

## **DEDICATORIA:**

El presente proyecto, quiero dedicar a mis padres, hermanos y sobrina, por ser una fuente eterna de apoyo, sabiduría, comprensión e infinito amor.

Además, éste importante paso y nuevo peldaño en mi vida profesional, dedico a mi esposa, amiga y compañera de vida, María Daniela, y a la razón de mi existencia y mi mayor inspiración, Martín Alejandro, todo es para y por ustedes, que son el motivador más grande para esforzarme día a día por cumplir mis metas.

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar” - Thomas Chalmers.*

Paúl Andrés

## **AGRADECIMIENTO:**

Quiero empezar por dar un agradecimiento a Dios, por colocarme duras piedras en el camino, las cuales, a pesar de las dolorosas caídas, han sido las más valiosas fuentes de aprendizaje en la escuela de la vida.

De manera muy especial, quiero retribuir el apoyo incondicional de mi director de tesis y tutor Xavier Ortega, por su acertada guía y asesoramiento para el desarrollo del presente proyecto.

Agradezco a mi familia por la atinada orientación que me brindaron en las diferentes etapas de mi vida, siempre apoyándome y enseñándome el camino del bien, por ser los mejores maestros de mi vida con su ejemplo y guía permanente, gracias a ellos, éste logro hoy es una realidad.

Por último, a todos aquellos quienes colaboraron no sólo en este trabajo, sino a lo largo de toda mi formación personal y profesional...

Gracias totales!!!

# ÍNDICE

ÍNDICE	1
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1	10
1. SISTEMA INTERACTIVO MULTIMEDIA	10
1.1. DEFINICIÓN	10
1.2. MEDIOS	11
1.3. CLASIFICACIÓN	12
1.3.1. POR SU SISTEMA DE NAVEGACIÓN	13
1.3.2. POR SU NIVEL DE CONFIGURACIÓN	14
1.3.3. POR SU FINALIDAD	15
1.4. USOS DE LA MULTIMEDIA INTERACTIVA	15
1.4.1. APLICACIONES DE COMPUTADORA	16
1.4.2. MEDIOS DE COMUNICACIÓN	16
1.4.3. ENTRETENIMIENTO	16
1.4.4. TELECOMUNICACIÓN	17
CAPITULO 2	18
2. TECNOLOGIA	18
2.1. ANDROID	18
2.1.1. CARACTERÍSTICAS	19
2.2. SERVICIO WEB	20
2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS	22
2.3.1. SQL SERVER	22
CAPITULO 3	24
3. ARQUITECTURA DEL MODELO DE APLICACIÓN	24
3.1. INSTALACIÓN DE SOFTWARE Y COMPONENTES	24
3.1.1. PRERREQUISITOS	24
3.1.2. ECLIPSE	24
3.1.3. SDK DE ANDROID	25

3.1.4.	HERRAMIENTAS PARA PLATAFORMAS	26
3.1.5.	PLUGIN DE ANDROID PARA ECLIPSE	27
3.1.6.	DISPOSITIVO VIRTUAL DE ANDROID	29
3.2.	PROYECTOS ANDROID	30
3.3.	ESTRUCTURA DE UN PROYECTO ANDROID	31
3.3.1.	INTERFAZ DE USUARIO	33
3.4.	COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN ANDROID	34
3.5.	DENSIDAD Y TAMAÑO DE PANTALLA	35
3.6.	TAREAS E HILOS	36
3.7.	CICLO DE VIDA DE ACTIVIDADES	37
3.8.	PUBLICACIÓN DE APLICACIONES ANDROID	38
CAPITULO 4		39
4.	APLICACIÓN	39
4.1.	GUÍA DE ESTILO	39
4.1.1.	INTRODUCCIÓN	39
4.1.2.	COLOR	40
4.1.3.	ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA VISUAL	40
4.1.3.1.	CABECERA	41
4.1.3.2.	CONTENIDO	42
4.1.3.3.	PIE	42
4.1.4.	USO Y PROPORCIÓN DE IMÁGENES	43
4.1.5.	BOTONES DE ACCIÓN	43
4.1.6.	TIPOGRAFÍA	43
4.2.	GUÍA TÉCNICA	44
4.2.1.	CONVENCIONES	45
4.2.2.	NOMENCLATURA	45
4.3.	MANUAL DE USUARIO	46
4.3.1.	INTRODUCCIÓN	46
4.3.2.	OBJETIVO DEL MANUAL	46
4.3.3.	¿A QUIEN ESTA DIRIGIDO?	47
4.3.4.	PRERREQUISITOS	47
4.3.5.	INGRESO AL SISTEMA	47

4.3.6.	MESAS	48
4.3.7.	VER PEDIDOS	49
4.3.7.1.	AGREGAR PRODUCTO AL PEDIDO/CREAR PEDIDO	49
4.3.8.	ELIMINAR PRODUCTO DE UN PEDIDO	51
4.3.9.	TERMINAR PEDIDO	52
4.4.	MANUAL TECNICO	52
4.4.1.	INTRODUCCIÓN	52
4.4.2.	WEB SERVICE	52
4.4.2.1.	BIBLIOTECAS DE CLASES	53
4.4.2.2.	MÉTODOS	53
4.4.3.	INTERFAZ DE CLIENTE	53
4.4.3.1.	CLASES AUXILIARES	54
4.4.3.2.	ACTIVIDADES	55
4.4.3.3.	LAYOUTS	55
4.4.3.4.	VALORES	56
4.5.	DICCIONARIO DE DATOS	57
4.6.	MODELO RELACIONAL DE DATOS	62
CAPITULO 5		63
5.	DESARROLLO, GESTIÓN E IMPACTO DEL PROYECTO	63
5.1.	INTRODUCCIÓN	63
5.2.	ALCANCE Y PROPÓSITO	63
5.3.	OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN	64
5.4.	TARGET	65
5.5.	ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS	65
5.6.	DISEÑO DE INTERACCIÓN	65
5.6.1.	NAVEGACIÓN	67
5.6.2.	MANEJO DE EXCEPCIONES	67
5.6.3.	LENGUAJE	67
5.6.4.	CALIDAD Y ESTRUCTURACIÓN DE LOS CONTENIDOS	68
5.7.	ESTIMACIONES DEL PROYECTO	68
5.7.1.	DATOS HISTÓRICOS PARA ESTIMACIONES	68
5.7.2.	TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN	68

5.7.3. ESTIMACIONES	69
5.8. RIESGOS DEL PROYECTO	69
5.8.1. ANÁLISIS DEL RIESGO	69
5.8.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	69
5.8.1.2. ANÁLISIS DEL RIESGO	69
5.8.2. GESTIÓN DEL RIESGO	70
5.8.1.3. OPCIONES DE MITIGACIÓN DEL RIESGO	70
5.9. AGENDA	70
5.10. RECURSOS DEL PROYECTO	70
5.10.1. PERSONAS	70
5.10.2. HARDWARE Y SOFTWARE	71
5.11. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	71
5.11.1. SISTEMA DE CALIDAD	71
5.11.2. GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	72
5.12. PROTOTIPOS	73
5.13. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIO DE USABILIDAD	74
5.13.1. PERFIL DE PARTICIPANTES	74
5.13.2. PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN	74
5.13.3. METODOLOGÍA	74
5.13.3.1. PROTOTIPOS	74
5.13.3.2. ENCUESTAS	79
5.14. USABILIDAD	90
5.14.1. PROBLEMAS DETECTADOS	92
5.14.2. PROPUESTA DE MEJORA	94
ANEXOS	96
ANEXO 1. TABLA DE RIESGOS	96
ANEXO 2. CRONOGRAMA Y RED DE TAREAS	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	103

## RESUMEN

El presente proyecto implementa una solución interactiva que integra elementos multimedia, para realizar órdenes y pedidos de los productos ofrecidos en un restaurante, permitiendo visualizar las respectivas características y cualidades de dichos productos, apoyados en las bondades que brindan los dispositivos con sistema operativo Android.

Este software, permitirá gestionar las órdenes realizadas por los clientes para agilizar su atención; facilitar la gestión y despacho de pedidos, minimizando el tiempo de entrega; brindar un mejor control y monitoreo en cada pedido; configurar un catálogo de productos interactivo; y permitir almacenar las órdenes realizadas por los clientes.

A través de la gestión de órdenes, se proporciona un almacén de información de cada pedido, otorgando datos relevantes para la gestión y administración de un establecimiento.

## ABSTRACT

### INTERACTIVE APPLICATION FOR PROCESSING ORDERS AND REQUESTS IN RESTAURANTS

This project implements a solution that integrates interactive multimedia elements to place orders and requests for the products offered in a restaurant, enabling to visualize its specific features and qualities by means of the benefits that devices with Android operating system offer.

This software will facilitate the placement of orders made by customers so as to expedite the service, simplify the processing and supplying of orders, minimize delivery time, provide better control and monitor each order. It will also contribute to the production of an interactive product catalog and allow store orders made by customers.

An information repository of an order is provided through the processing of each one, offering relevant information for the management and administration of a facility.



  
Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

## INTRODUCCIÓN

La excelencia en el servicio marca la diferencia entre las empresas, de tal manera, que en la primera oportunidad de captar a un cliente, la calidad en la gestión es determinante para ganar su fidelidad o perderlo para siempre.

Con el avance de la tecnología informática, usando más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, se pretende aparte de gestionar datos, informar, instruir y entretener.

Considero que es primordial llegar a entender el verdadero concepto del desarrollo de aplicaciones multimedia, necesitando abarcar un amplio criterio que identifique todos sus posibles componentes (imágenes, texto, sonido, animación, video, etc.) hasta su integración en un todo, basándose en características fundamentales como interactividad, ramificación, transparencia y usabilidad.

Un producto multimedia, dentro de cualquier entorno en el que se lo utilice, siempre brinda múltiples beneficios en el despliegue de la información, apoyadas en la necesidad de cautivar la atención de las personas, sin aburrirlas, ni convirtiendo dicha información en un producto monótono.

Junto con este fenómeno, y con la aparición de las tablets, apoyados en la multimedia, se ha revolucionado la forma en la que se encuentra, visualiza y/o publica cualquier documento, por ello, es de vital importancia, contar con una herramienta dentro de éste entorno, la cual permita gestionar distintas operaciones y acciones en el ámbito comercial en diferentes aspectos como: eficiencia, certeza, logística, administración de recursos, etc.

En los tiempos actuales, la vertiginosa evolución científica y tecnológica modifica radicalmente a la sociedad. La proliferación, por ejemplo, de nuevas redes de telecomunicación multimedia, da lugar a una metamorfosis social, debido a que la generación de determinado producto, también se verá afectada.

En efecto, hoy es posible contar con aplicaciones que interactúen con el usuario, las mismas que aparte de ser funcionales, brinden soluciones integrales dentro de un contexto idóneo para la gestión de necesidades de comunicación y administración, consiguiendo monitorear y visualizar la información pertinente y destacada, en el momento preciso, con la mayor claridad y nitidez.

El presente proyecto pretende implementar una aplicación interactiva que integre elementos multimedia, donde se permita realizar órdenes y pedidos de los productos ofrecidos dentro de un restaurante, permitiendo visualizar las respectivas características y cualidades de dichos productos, apoyados en las bondades que brindan los dispositivos que funcionan bajo el entorno Android.

Esta aplicación multimedia, además de elevar el estatus de un restaurante, ayuda a los clientes a realizar sus órdenes y facilitar al local comercial a la gestión y despacho de dichos pedidos, minimizando su tiempo de entrega, así como también brindando un mejor control y monitoreo en cada pedido.

Debido a la demanda creciente de clientes en varios restaurantes del país, se ha encontrado la necesidad de ofrecer un servicio agregado, mediante el cual se proporcione información pertinente, de tal manera, que se puedan realizar órdenes y pedidos, mediante la incorporación de un dispositivo Tablet y una aplicación multimedia, que permitan visualizar e interactuar con un catálogo interactivo de productos que ofrezca el restaurante, con el afán de alcanzar el primer lugar en el mercado, ofreciendo un sitio distinguido para degustar sus alimentos favoritos, con un excelente servicio y calidad, para lograr la consolidación en la preferencia de sus clientes.

Además, para satisfacer la necesidad de los clientes y brindar un servicio más eficiente y oportuno, mediante el proyecto que se pone a vuestra consideración, se proporciona una herramienta que facilita la labor dentro de un restaurante, ya que a través de la gestión de los pedidos, se puede establecer que cliente ha

seleccionado que productos al instante, para así proveer un servicio más rápido y eficaz, reduciendo los tiempos de espera.

# CAPITULO 1

## 1. SISTEMA INTERACTIVO MULTIMEDIA

### 1.1. DEFINICIÓN

Un sistema interactivo multimedia, es aquel que permite la interacción del usuario con cierto contenido, a través del uso combinado de distintos elementos o medios de comunicación (texto, imagen, sonido, animación, video, etc.).

La multimedia abarca muchas cosas en una sola, no es simplemente un conjunto de medios, sino más bien es todo lo que vemos, oímos, leemos y tocamos en sitios web, videojuegos, aplicaciones de teléfono, kioscos y cajeros automáticos de un banco.

Según Jennifer Coleman: “la explicación más simple de multimedia es la combinación de dos o más medios de comunicación. Sin embargo, la multimedia es mucho más compleja de lo que el término implica, se entrelazan una gran variedad de elementos multimedia y, como resultado, lo convierte en un producto final más completo que cuando los medios de comunicación son experimentados de forma independiente.”<sup>1</sup>

Sin duda, la evolución producida en los sistemas de comunicación ha dado lugar a las aplicaciones multimedia interactivas, así, se puede establecer que determinado software pertenece a dicho grupo de programas, cuando, sin perder su funcionalidad, utiliza diferentes medios, los cuales permiten la interacción del usuario.

Desde sus inicios la interactividad y la multimedia han tenido una relación muy estrecha. Así, la interactividad es vista como un elemento diferenciador en las

---

<sup>1</sup> Coleman, J. (2011). Multimedia Demystified. New York: McGraw Hill.

nuevas tecnologías, y al mismo tiempo, dentro de una interfaz de usuario, la facilidad y rapidez con la que se puede combinar medios para la comunicación, otorga un valor agregado. Es decir, la interactividad sugiere un enfoque multimedia.

La interactividad viene dada por el control de un usuario sobre la información, realizando una modificación del contenido multimedia, por ello, el grado de interacción con un producto multimedia es el factor clave para que un usuario tenga una percepción efectiva.

El diseño y la interacción que se pueda tener con cierto contenido, son los principales factores para captar la atención de los usuarios, ayudando a obtener la información que se precise de una manera elegante y satisfactoria.

Es importante mencionar, que es una tarea compleja conseguir el diseño un sistema multimedia interactivo, debido a la relación íntima que presentan con los usuarios finales.

## **1.2. MEDIOS**

Como se menciona en líneas anteriores, un aspecto clave en los sistemas multimedia interactivos, es la integración de diferentes tipos de información que son soportados por distintos elementos. La inclusión de distintos medios de comunicación para transmitir un mismo mensaje, provoca el uso de varios sentidos por parte del usuario para captar e interactuar con las aplicaciones, mejorando considerablemente su aprendizaje y adaptación. Entre los distintos medios tenemos:

- **Texto:** Dentro de una aplicación multimedia, los textos permiten reforzar el sentido de un contenido específico. El texto tiene como función principal favorecer la reflexión y profundización de los temas tratados, permitiendo aclarar la información expresada a través de gráficos o íconos. Además se puede potenciar el componente visual del texto mediante alteraciones en su formato,

resaltando la información más relevante y agregando claridad al mensaje escrito.

- **Sonidos:** La inclusión de sonidos en las aplicaciones multimedia principalmente permite facilitar la comprensión de cierta información y atraer la atención de los usuarios, así, se puede optar por: locuciones orientadas a completar el significado de algún contenido; y, música o efectos sonoros que capten la atención de los usuarios.
- **Gráficos e iconos:** Un medio muy valorado en aplicaciones multimedia son los elementos iconográficos, los que permiten la representación de palabras, conceptos e ideas mediante dibujos o imágenes. Los gráficos al ser representaciones universales, son adecuados ya que pueden ser percibidos por diferentes personas, indistintamente de su lengua, raza, edad, etc.
- **Imágenes estáticas:** Las imágenes estáticas tienen como finalidad, la de ilustrar y facilitar la comprensión de la información que se desea transmitir dentro de un entorno multimedia. Se pueden distinguir diferentes tipos de imágenes: fotografías, representaciones gráficas, fotogramas, ilustraciones, etc.
- **Imágenes dinámicas:** Las imágenes en movimiento pueden ser videos o animaciones, que son empleadas para transmitir de forma visual secuencias completas de contenido, lo cual permite aclarar y enfatizar determinado apartado.

### 1.3. CLASIFICACIÓN

Junto con la evolución de nuevas tecnologías, han aparecido nuevas formas de presentar la información, generando una experiencia con un realismo superior para los usuarios. Este fenómeno modifica la forma de acceso a los distintos contenidos, debido a que el número de canales mediante los cuales se puede acceder a la información aumenta.

En la actualidad, existe una multitud de aplicaciones multimedia que pueden ser utilizadas a través de un ordenador, los mayores avances se han producido sobre ámbitos como: mapas, catálogos, videojuegos, consulta de información digitalizada,

realidad virtual, diseños arquitectónicos, educación, manuales y enciclopedias, publicidad, ventas y distribución de productos, etc.

Debido a que no todas las aplicaciones multimedia poseen características similares, se puede clasificarlas de acuerdo a diferentes aspectos.

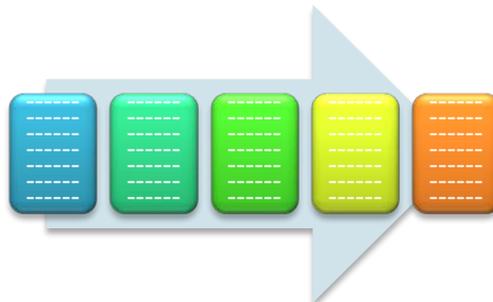
### 1.3.1. POR SU SISTEMA DE NAVEGACIÓN

Jennifer Coleman, indica que: “una forma de multimedia es la llamada lineal, porque juega en una secuencia narrativa continua. Otro tipo de multimedia, es la denominada no lineal, ya que la información no se presenta de forma cronológica, sino con muchas direcciones posibles.”<sup>2</sup>

El grado y modo de interactividad que tiene una aplicación multimedia, viene determinado por la estructura de la misma, condicionando el sistema de navegación y la interacción que puede tener el usuario.

A continuación se describen las principales estructuras definidas para un sistema de navegación:

- **Lineal:** Para acceder a los diferentes módulos de la aplicación, la navegación permitida es secuencial o lineal, es decir, existe solamente un camino para llegar al destino, priorizando la organización de la información. Ejemplo: Presentaciones de power point.

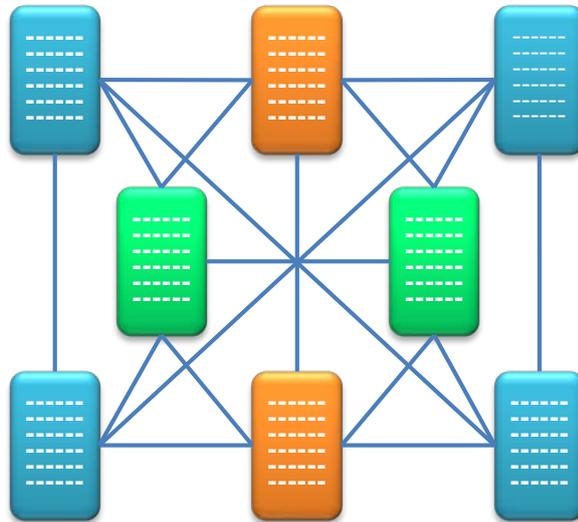


*Figura 1. Estructura Lineal*

---

<sup>2</sup> Coleman, J. (2011). Multimedia Demystified. New York: McGraw Hill.

- **No Lineal:** Este sistema está basado en navegación mediante hipertextos, donde el usuario tiene total autonomía para moverse dentro de la aplicación, de acuerdo a sus necesidades. Ejemplo: Enciclopedia electrónica.



*Figura 2. Estructura No Lineal*

### 1.3.2. POR SU NIVEL DE CONFIGURACIÓN

Esta clasificación está basada en la capacidad para configurar y/o parametrizar una aplicación multimedia de acuerdo a las necesidades específicas de los usuarios. Según este escenario, los tipos de software son:

- **Programas cerrados:** Son aquellos que no pueden ser adaptados a diferentes necesidades de los usuarios, es decir, trabajan sobre un marco determinado, sobre una estructura secuencial.
- **Programas semiabiertos:** Estas aplicaciones permiten la configuración de ciertas características, modificando la estructura y adaptando la interfaz según las necesidades, conocimientos y/o características de los usuarios.
- **Programas abiertos.** Este tipo de software, hace posible personalizar la visualización de la información, ya que permite adaptar el contenido dependiendo de las características concretas de cada usuario.

### 1.3.3. POR SU FINALIDAD

Según la finalidad para la que fue desarrollada determinada aplicación multimedia, existen los siguientes grupos:

- **Informativos:** Son todas las aplicaciones que aportan información y a los distintos usuarios, tales como: revistas electrónicas, enciclopedias, etc.
- **Formativos:** Son aquellas aplicaciones que permiten a los usuarios que interactúan con ellas, recibir o adquirir conocimientos para su aprendizaje y formación personal o profesional, exigiendo el desarrollo y ejercitación de destrezas y habilidades concretas. Dentro de este grupo se encuentran: tutoriales, wiki, test, etc.

### 1.4. USOS DE LA MULTIMEDIA INTERACTIVA

La multimedia puede ser aplicada en varias áreas, incluyendo entretenimiento, educación, investigación, negocios, medicina, banca, industria militar y comercio. Algunas de estas categorías son combinadas con fines superpuestos, por ejemplo, algunos programas educativos, pueden ser a la vez de entretenimiento. La multimedia puede ser utilizada en casa, en el trabajo, y en ubicaciones públicas.

Un producto multimedia, dentro de cualquier ámbito en el que se lo utilice, brinda varios beneficios en la interacción del usuario con el contenido mostrado, proporcionando una interfaz en la que se despliegue información relevante, lo que la convierte en una herramienta funcional, intuitiva y fácil de operar, conservando parámetros de diseño para otorgar un producto amigable, sobrio y atractivo a la vez.

En la actualidad, la multimedia interactiva puede aplicarse a distintas ramas del convivir diario, según las necesidades que se deseen solventar, y la mayoría de ellas se encuentran en vías de desarrollo. Las áreas en las que la multimedia tiene una mayor importancia son:

- Aplicaciones de computadora.
- Medios de comunicación.
- Entretenimiento y ocio.
- Redes de telecomunicación.

#### **1.4.1. APLICACIONES DE COMPUTADORA**

La multimedia para computador ha tenido un mayor auge dentro de las áreas de la educación y cultura, ya que proporcionan interactividad en la enseñanza, promoviendo el desarrollo cognitivo de los individuos. Lo que se persigue con éstas aplicaciones, es representar en un alto grado la realidad, es decir, mediante el uso de distintos medios, indicar el funcionamiento de diversos objetos, pretendiendo que para el futuro las aplicaciones se forjarán en el desarrollo de ambientes completos de aprendizaje.

#### **1.4.2. MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

La multimedia interactiva, dentro de la rama de la comunicación, gracias a los acelerados progresos de la tecnología en las industrias de la información, proporciona un acceso masivo a distintos medios, lo cual advierte un futuro prometedor, ya que ofrece nuevas posibilidades de visualización e interacción con los distintos contenidos.

#### **1.4.3. ENTRETENIMIENTO**

Las aplicaciones de entretenimiento en cierta medida han sido las pioneras y las más explotadas en el mundo multimedia, ya que las posibilidades que se ofrecen son muy variadas: desde actividades musicales hasta complicados simuladores que posibilitan el entrenamiento ante distintas situaciones, convirtiéndose en las más influyentes en la formación y en la cultura humana.

#### **1.4.4. TELECOMUNICACIÓN**

La multimedia hace más rápido y sencillo el acceso a la información, abriendo una nueva vía al usuario gracias a la automatización de tareas o la fragmentación de contenidos dentro de la información, para así obtener una estructura total y correcta donde decide a qué información quiere acceder y a través de qué itinerario, haciendo un ejercicio de constante interacción.

## CAPITULO 2

### 2. TECNOLOGIA

#### 2.1. ANDROID

“El sistema Android está basado en el núcleo de Linux 2.6. Este núcleo tiene en cuenta la gestión de las capas inferiores, tales como los procesos, la gestión de la memoria, los permisos de usuario y la capa de hardware mediante los drivers.”<sup>3</sup>

Por defecto, Android asigna un identificador de usuario único a cada aplicación, estableciendo los permisos adecuados, de tal manera, que sólo dicho identificador pueda acceder a los archivos que conforman la aplicación.

Cada proceso tiene su propia máquina virtual (VM «Virtual Machine»), por lo que el código de una aplicación se ejecuta en forma independiente de otras aplicaciones. Android comienza un proceso cuando alguno de los componentes de la aplicación debe ejecutarse, y luego cierra el proceso cuando ya no es necesario o cuando el sistema debe recuperar la memoria para otras aplicaciones.

De esta manera, el sistema Android implementa el principio de privilegios mínimos, es decir, cada aplicación, por defecto, sólo tiene acceso a los componentes que necesita para hacer su trabajo y nada más. Esto genera un entorno muy seguro, ya que una aplicación no puede acceder a componentes a los cuales no tiene permiso.

Android tiene una gran comunidad de desarrolladores escribiendo aplicaciones para extender la funcionalidad de los dispositivos. Android Market es la tienda de aplicaciones en línea administrada por Google, aunque existe la posibilidad de obtener software externamente.

---

<sup>3</sup> Pérochon, S. (2012). *Android: Guía de Desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tablets*. Barcelona: Ediciones ENI – Pág. 24.

“En Septiembre de 2008 apareció la primera versión de la plataforma Android. A cada versión le corresponden niveles de interfaz de programación o simplemente API (Application Programming Interface) del SDK” <sup>4</sup>

Inicial	Nombre	Traducción	Versión	Nivel API
A	Apple Pie	Tarta de manzana	1.0	1
B	Banana Bread	Pan de plátano	1.1	2
C	Cupcake	Panque	1.5	3
D	Donut	Rosquilla	1.6	4
E	Éclair	Pastel francés	2.0/2.1	5
F	Froyo (Frozen Yogurt)	Yogur helado	2.2	8
G	Gingerbread	Pan de jengibre	2.3	9
H	Honeycomb	Panal de miel	3.0/3.1/3.2	11
I	Ice Cream Sandwich	Sándwich de helado	4.0	
J	Jelly Bean	Gomita	4.1/4.2	

### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS

Entre las características que brinda Android citamos las siguientes:

- Framework de aplicaciones: permite reutilizar y reemplazar componentes.
- Máquina virtual Dalvik: permite ejecutar varias instancias simultáneamente y está optimizada para dispositivos móviles, por lo que requiere poca memoria.
- Navegador integrado: basado en el motor de código abierto WebKit.
- Gráficos optimizados, con una biblioteca de gráficos 2D; gráficos 3D basado en la especificación OpenGL ES 1.0 (aceleración por hardware opcional).
- SQLite para almacenamiento de datos estructurados.
- Soporte para medios con formatos comunes de audio, vídeo e imágenes planas (MPEG4, H.264, MP3, OGG, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
- Telefonía GSM (dependiente del hardware)
- Bluetooth, EDGE, 3G, y WiFi (dependiente del hardware)
- Cámara, GPS, brújula, y acelerómetro (dependiente del hardware)
- Dispone de un ambiente de desarrollo, el mismo que incluye un emulador de

<sup>4</sup> Pérochon, S. (2012). *Android: Guía de Desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tablets*. Barcelona: Ediciones ENI – Pág. 20-22.

dispositivos, herramientas para depurar, perfiles de memoria y rendimiento, y un complemento para el IDE Eclipse.

- Pantalla táctil
- Android Market permite que los desarrolladores pongan sus aplicaciones, gratuitas o de pago, en el mercado a través de esta aplicación accesible desde todos los teléfonos con Android.

## **2.2. SERVICIO WEB**

Un Web Service (Servicio Web) permite la comunicación entre distintas aplicaciones, soportándose en un conjunto de estándares y protocolos.

Según Patrick Cauldwell “los servicios web son aplicaciones modulares autodescriptivas. La arquitectura de los Servicios Web se describe como el envoltorio del código de aplicación. Este envoltorio proporciona medios estandarizados para la descripción de los Servicios Web y su función. El aspecto más interesante de los Servicios Web es que cualquier usuario de XML puede acceder a ellos independientemente de la plataforma, lenguaje o modelo de objetos que utilice.”<sup>5</sup>

Uno de los usos principales, es permitir el intercambio de datos entre diferentes empresas y sus clientes, sin necesidad de conocer los detalles de sus respectivos sistemas, es decir, permiten la transferencia de información, independiente de las aplicaciones, plataformas y entornos que se manejen. En resumen, un servicio web admite la comunicación de distintas aplicaciones, de diferentes orígenes.

Un servicio web no proporciona una interfaz gráfica al usuario (GUI «Graphical User Interface»), en lugar de ello, los servicios web comparten la lógica del negocio, los datos y los procesos, por medio de una interfaz de programas a través de la red.

---

<sup>5</sup> Cauldwell, P. (2002). Servicios Web XML: Profesional. ANAYA.

Los servicios web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento, permitiendo que servicios y software de diferentes empresas, ubicadas en distintos lugares geográficos, puedan ser combinados para proveer servicios integrados.

Un web service describe una forma estandarizada de integrar aplicaciones web mediante el uso de XML, SOAP, WSDL y UDDI sobre los protocolos de la Internet. Es decir, los servicios web están contruidos con varias tecnologías que trabajan conjuntamente con diversos estándares para certificar la seguridad e interoperabilidad. A continuación se detallan brevemente dichos estándares y protocolos:

- **XML** (eXtensible Markup Language «Lenguaje de marcas extensible»): se utiliza para describir y especificar los datos.
- **SOAP** (Simple Object Access Protocol «Protocolo de Acceso de Objeto Simple»): es un protocolo de mensajería construido en XML utilizado para codificar información. Los mensajes SOAP son independientes de los sistemas operativos y pueden ser transportados por los protocolos que funcionan en la Internet, como: SMTP (Simple Mail Transfer Protocol «Protocolo para la Transferencia Simple de Correo Electrónico»), MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions «Extensiones Multipropósito de Correo de Internet») y HTTP (HyperText Transfer Protocol «Protocolo de Transferencia de Hipertexto»).
- **WSDL** (Web Services Description Language «Lenguaje de Descripción de Servicios Web»): es un lenguaje especificado en XML que se ocupa de definir los servicios disponibles capaces de intercambiar mensajes.
- **UDDI** (Universal Description, Discovery and Integration «Integración, Descubrimiento y Descripción Universal»): es el encargado de dar a conocer cuáles son los servicios web disponibles.

## **2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS**

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar datos.

Como especifica Catherine Ricardo: “Un recurso es cualquier activo que es de valor para una organización y que incurre en costos. Los datos operativos de una organización claramente encajan con esta definición. La base de datos protege los recursos de datos al proporcionar controles de seguridad, integridad y confiabilidad de datos mediante DBMS (Data Base Management System «Sistemas Gestores de Base de Datos»)”.<sup>6</sup>

Es por ello, que el manejo de la información es sumamente importante dentro de cualquier empresa, así, un SGBD permite controlar el acceso a los datos, asegurar su integridad, gestionar el acceso concurrente a ellos y hacer copias de seguridad. Las Bases de Datos y los sistemas para su gestión son esenciales para cualquier área de negocio, y deben ser gestionados con la mayor prolijidad posible.

### **2.3.1. SQL SERVER**

Es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional «“El modelo relacional se basa en el concepto de relación, que se representa físicamente como una tabla o arreglo bidimensional”<sup>7</sup>», que ofrece administración de datos empresariales con herramientas integradas.

Entre las bondades que ofrece éste gestor y motor de base de datos, tenemos:

- Soporte de transacciones.

---

<sup>6</sup> Ricardo, C. (2009). Bases de Datos. Mexico: McGraw Hill. – Pág 50.

<sup>7</sup> Ricardo, C. (2009). Bases de Datos. Mexico: McGraw Hill. – Pág 125.

- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL (Data Definition Language «Lenguaje de Definición de Datos») y DML (Data Manipulation Language «Lenguaje de Manipulación de Datos») gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.
- Este sistema incluye una versión reducida (SQL Express Edition), con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que se distribuye en forma gratuita.

## CAPITULO 3

### 3. ARQUITECTURA DEL MODELO DE APLICACIÓN

#### 3.1. INSTALACIÓN DE SOFTWARE Y COMPONENTES

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó un conjunto de herramientas que se incluyen en el SDK (Software Development Kit «Kit de Desarrollo de Software») de Android, a las cuales se puede acceder desde el IDE (Integrated Development Environment «Entorno de Desarrollo Integrado») de Eclipse, a través del plugin ADT (Android Development Tools «Herramientas de Desarrollo de Android»). Las versiones de software empleadas son:

- Java SE Development Kit 7u17
- Eclipse Juno 4.2.2 32bits
- Android SDK r22.0.1

##### 3.1.1. PRERREQUISITOS

Previo a la instalación de Eclipse y del SDK de Android, se debe tener instalado el JDK (Java Development Kit) o JRE (Java Runtime Environment), los cuales los podemos descargar gratuitamente desde los siguientes enlaces:

JDK: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

JRE: [http://java.com/es/download/windows\\_xpi.jsp?locale=es](http://java.com/es/download/windows_xpi.jsp?locale=es)

##### 3.1.2. ECLIPSE

Para instalar el IDE de Eclipse, procedemos por descargar la aplicación desde la url: <http://www.eclipse.org/downloads/>, seleccionando la versión apropiada de acuerdo al sistema operativo (Ver Figura 3). La instalación consiste simplemente en descomprimir el archivo zip descargado en la ubicación deseada. Para ejecutarlo accederemos al fichero eclipse.exe dentro de la ruta donde hayamos descomprimido la aplicación.



*Figura 3. Sitio de descarga de Eclipse*

### 3.1.3. SDK DE ANDROID

El SDK de la plataforma Android se puede descargar desde el enlace: <http://developer.android.com/sdk/index.html>. Una vez descargado, bastará con ejecutar el instalador y seguir los pasos del asistente.

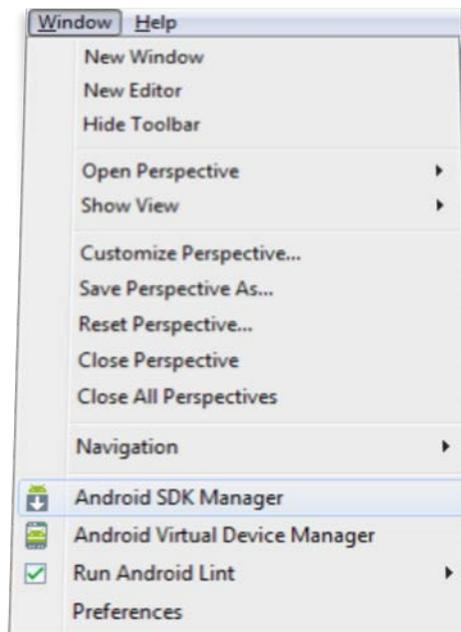


*Figura 4. Instalación de Android SDK Tools*

### 3.1.4. HERRAMIENTAS PARA PLATAFORMAS

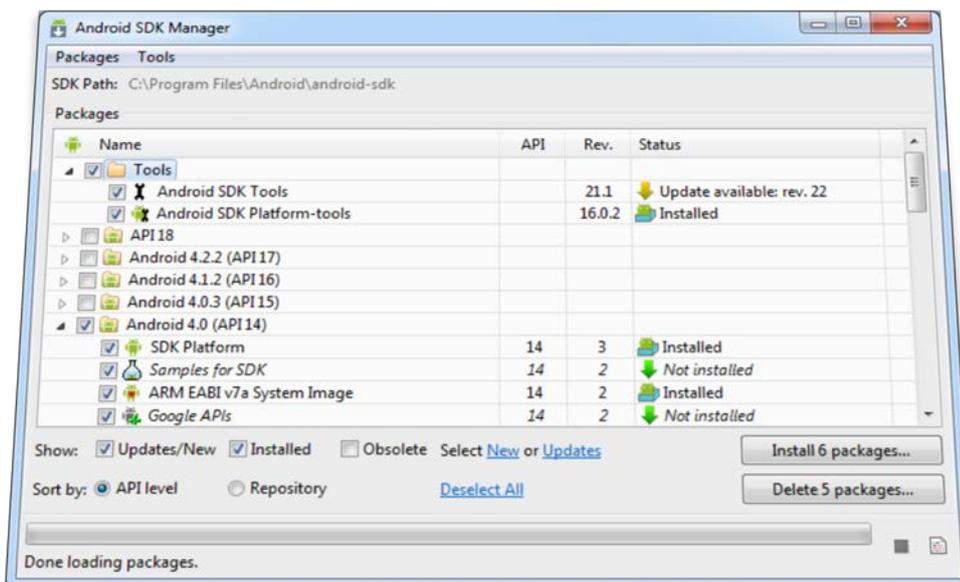
Además del SDK de Android comentado en el punto 3.1.3, que contiene las herramientas básicas para desarrollar en Android, también hay que descargar las llamadas Platform Tools, las cuales contienen herramientas específicas de la plataforma, que no son más que librerías necesarias para desarrollar sobre cada una de las versiones concretas de Android.

El presente proyecto está desarrollado para la versión 4.0 de Android, por lo que es necesario instalar su plataforma correspondiente, para ello, desde Eclipse acceder al menú “Window - Android SDK Manager”.



**Figura 5.** Menú de acceso a Android SDK Manager desde Eclipse

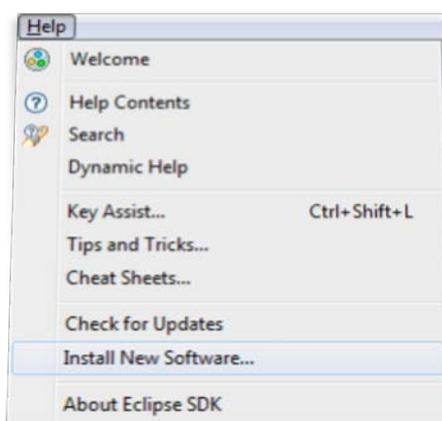
En la lista de paquetes disponibles seleccionamos: “Android SDK tools”, “Android SDK Platform-tools”, la plataforma “Android 4.0 (API 14)”, y dentro de Extras “Android Support Library” que es una librería que permitirá utilizar en versiones antiguas de Android, características introducidas por versiones más recientes. A continuación hay que pulsar sobre el botón , seguir los pasos, y esperar a que finalice la descarga.



**Figura 6.** Android SDK Manager

### 3.1.5. PLUGIN DE ANDROID PARA ECLIPSE

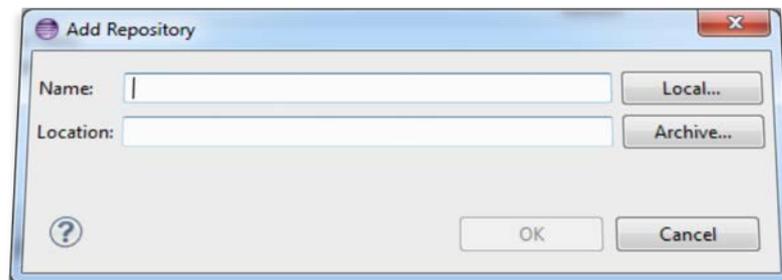
Google pone a disposición de los desarrolladores un plugin para Eclipse llamado Android Development Tools (ADT) que facilita en gran medida el desarrollo de aplicaciones para la plataforma. Para descargar dicho complemento, dentro de Eclipse, hay que seleccionar el menú Help – Install new software.



**Figura 7.** Menú para instalar complementos en Eclipse

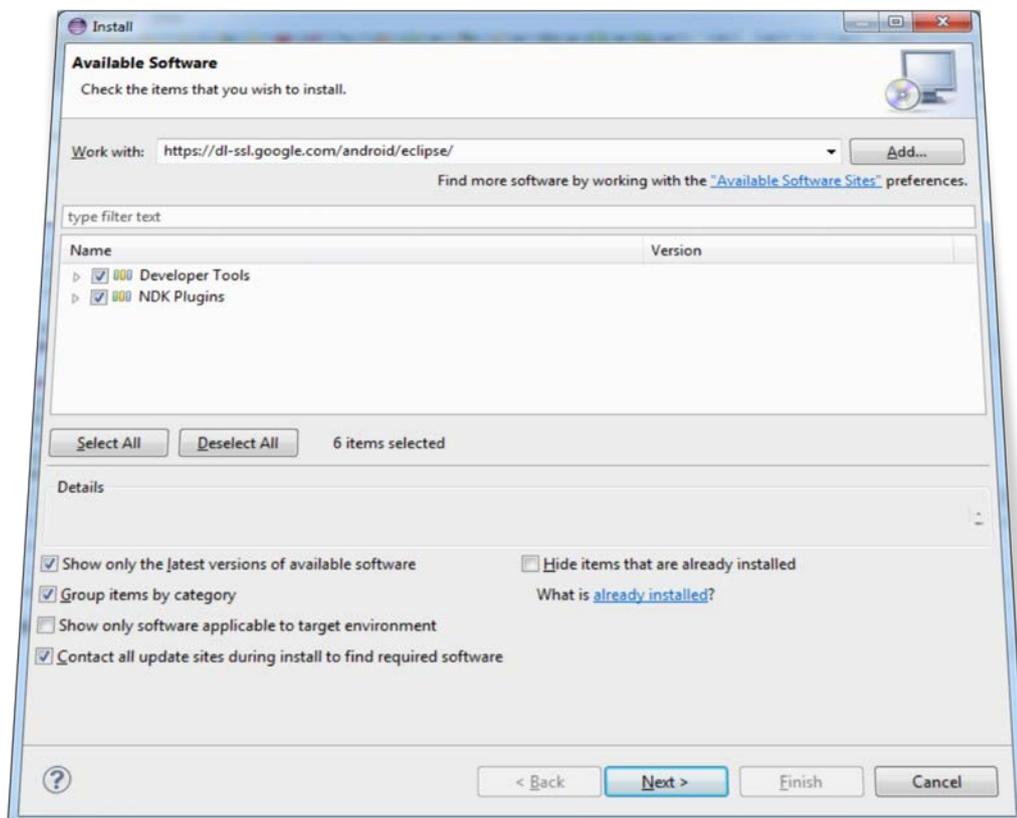
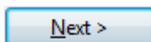
En la ventana que aparece, pulsar sobre el botón , e ingresar los siguientes datos:

- Name: AndroidADT
- Location: <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>



**Figura 8.** Agregar repositorio para instalación de complementos en Eclipse

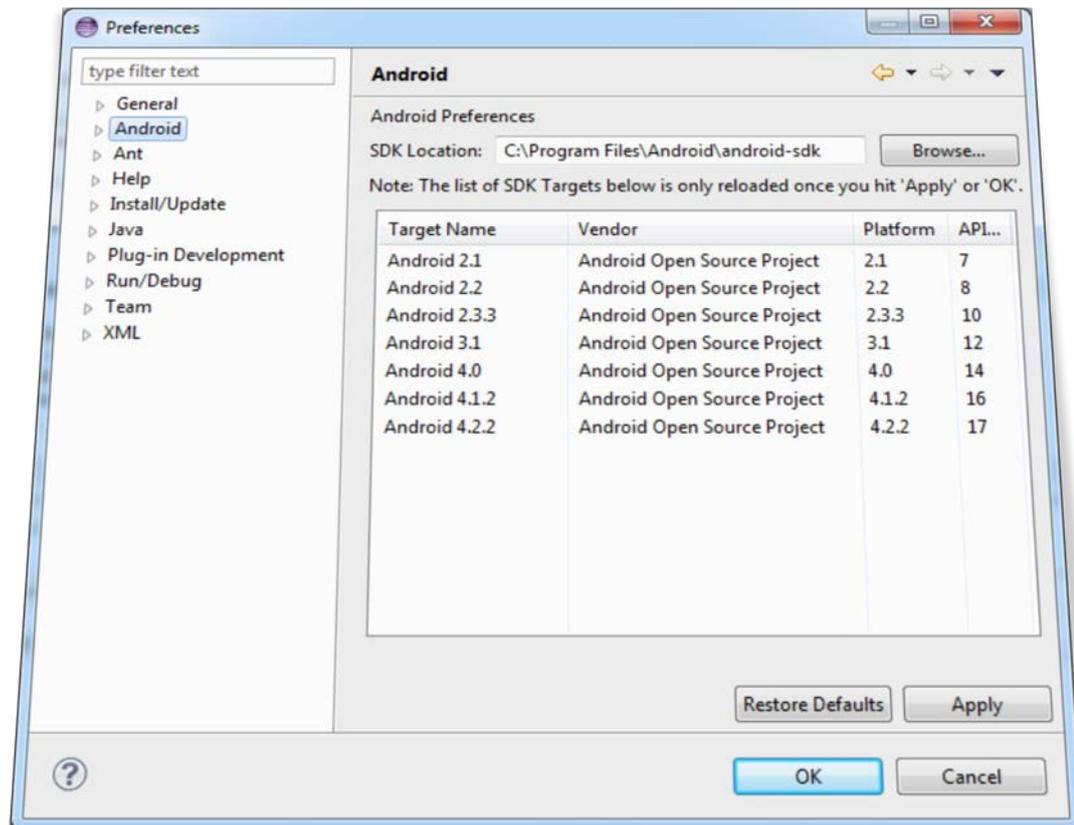
Al aceptar el cuadro de dialogo para agregar repositorio, seleccionar los dos paquetes disponibles “Developer Tools” y “NDK Plugins” y pulsar en el botón



**Figura 9.** Instalación de complementos en Eclipse

Una vez instalado el plugin, se debe configurarlo indicando la ruta en la que se

encuentra instalado el SDK de Android. Para ello, desde la ventana de configuración de Eclipse (Window – Preferences), en el panel de la izquierda, bajo la sección Android, indicar dicha ruta. Finalmente pulsar OK para aceptar los cambios.

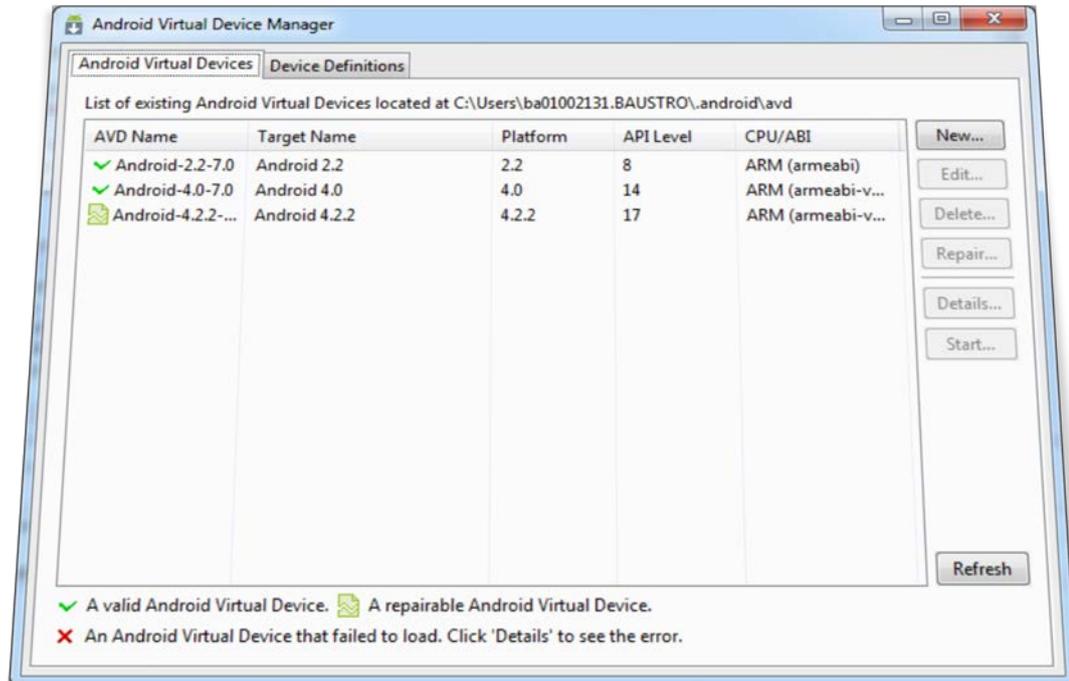


**Figura 10.** Preferencias de Eclipse

### 3.1.6. DISPOSITIVO VIRTUAL DE ANDROID

A la hora de probar y depurar aplicaciones para Android, se debe configurar un emulador o dispositivo virtual (AVD «Android Virtual Device») donde se pueda realizar estas tareas fácilmente.

Para ello, desde Eclipse, acceder al AVD Manager (menú Window – Android Virtual Device Manager), en la pestaña Android Virtual Devices, añadir tantos AVD como sean necesarios (por ejemplo, configurados para distintas versiones de Android o distintos tipos de dispositivo).



*Figura 11. Configuración de AVD desde Eclipse*

### 3.2. PROYECTOS ANDROID

El lenguaje de programación utilizado para escribir aplicaciones de Android es Java. Luego, a través de las herramientas del SDK de Android se compila el código (datos y recursos) en un paquete (archivo con extensión .apk), el mismo que es utilizado para instalar la aplicación en un dispositivo.

Las etapas a considerar dentro del desarrollo de aplicaciones (Ver Figura 12) son las siguientes:

#### **Configuración**

Durante esta fase se debe instalar y configurar el entorno de desarrollo. También se crean los dispositivos virtuales de Android (AVDs) y conectar los dispositivos de hardware en los que se pueden instalar las aplicaciones.

#### **Desarrollo**

Durante esta fase hay que configurar y desarrollar el proyecto Android, que

contiene todo el código fuente y los archivos de recursos para la aplicación.

### Depuración y pruebas

En esta fase se genera el proyecto en un paquete depurable que se puede instalar y ejecutar en un emulador o en un dispositivo con Android. A continuación, se depura y prueba la aplicación usando las diversas herramientas del SDK de Android.

### Publicación

Durante esta fase se configura y distribuye la aplicación a los usuarios.



*Figura 12. Etapas de desarrollo de un proyecto.*

### 3.3. ESTRUCTURA DE UN PROYECTO ANDROID

Un proyecto Android, contiene todos los archivos que componen el código fuente de la aplicación. Al crear un nuevo proyecto de aplicación de android desde eclipse, éste nace con un conjunto de directorios y archivos predeterminados del proyecto.

A continuación se muestran los principales directorios y/o archivos que contiene un proyecto Android.

- **AndroidManifest.xml:** El archivo de manifiesto describe las características fundamentales de la aplicación (nombre, versión, icono, etc.), y define aspectos como:
  - Identificar los permisos que la aplicación requiere, como el acceso a Internet o de lectura y el acceso a los contactos del usuario.
  - Declarar el mínimo nivel API requerida por la aplicación.
  - Declarar características de hardware y software utilizados o requeridos por la aplicación, tales como una cámara, los servicios de Bluetooth, etc.
  - Declaración de componentes.
- **src:** Contiene todo el código fuente de la aplicación, código de la interfaz gráfica, clases auxiliares, etc. Inicialmente, Eclipse creará el código básico de la pantalla (Activity) principal de la aplicación, siempre bajo la estructura del paquete java definido.
- **res:** Contiene varios sub-directorios de recursos de la aplicación, tales como:
  - **drawable:** Directorio para imágenes. Este directorio puede clasificarse de acuerdo a la densidad de pantalla (Ver DENSIDAD Y TAMAÑO DE PANTALLA – Página 35).
  - **layout:** Directorio que contiene los ficheros que definen la interfaz gráfica de usuario. Puede existir el directorio layout-land para especificar la interfaz dependiendo de la orientación del dispositivo.
  - **values:** Directorio para otros archivos XML, que contienen un conjunto de recursos, como estilos, dimensiones, valores de cadenas, etc.
  - **anim:** Contiene la definición de las animaciones utilizadas por la aplicación.
  - **menu:** Contiene la definición de los menús de la aplicación.
  - **raw:** Contiene recursos adicionales, normalmente en formato distinto a XML, que no se incluyan en el resto de carpetas de recursos.
- **gen:** Contiene una serie de elementos de código generados automáticamente al compilar el proyecto. Dentro de este directorio, se encuentra el archivo R.java

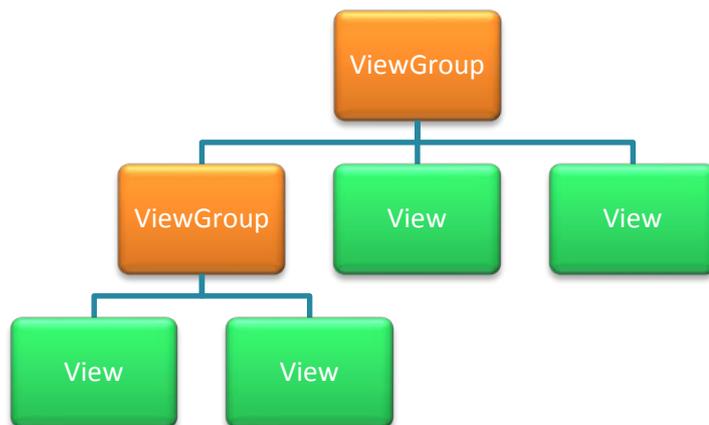
que contiene la clase R, dicha clase especifica una serie de constantes con los ID de todos los recursos de la aplicación incluidos en la carpeta res, permitiendo acceder a ellos desde el código fuente de la aplicación.

- **assets:** Contiene todos los demás ficheros auxiliares necesarios para la aplicación, como por ejemplo ficheros de configuración, de datos, etc. La diferencia entre los recursos incluidos en la carpeta raw y los incluidos en la carpeta assets, es que para los primeros se generará un ID en la clase R y se deberá acceder a ellos con los diferentes métodos de acceso a recursos. Para los segundos sin embargo no se generará un ID y se podrá acceder a ellos por su ruta como a cualquier otro fichero del sistema.

### 3.3.1. INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz gráfica de usuario para una aplicación Android, está construida usando una jerarquía de Views y objetos ViewGroup. Los objetos View son generalmente los widgets de interfaz de usuario, tales como botones o campos de texto, y los objetos ViewGroup son contenedores invisibles de Views, en donde se define su organización, ya sea en una grilla o una lista vertical.

Android proporciona un vocabulario XML que corresponde a las subclases de Views y ViewGroup, para que pueda definir la interfaz de usuario en XML utilizando una jerarquía de elementos de interfaz de usuario.



**Figura 13.** Estructura de la interfaz de usuario de un proyecto Android

### 3.4. COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN ANDROID

Cada componente es un punto diferente a través del cual el sistema puede interactuar con una aplicación. Los componentes principales que pueden formar parte de una aplicación Android son los siguientes:

- **Activity:** Las actividades representan el componente principal de la interfaz gráfica de una aplicación Android. Se puede pensar en una actividad como el elemento análogo a una ventana en cualquier otro lenguaje visual.
- **View:** Son los componentes básicos con los que se construye la interfaz gráfica de la aplicación, como por ejemplo: cuadros de texto, botones, listas desplegables o imágenes, existiendo la posibilidad de extender la funcionalidad de dichos controles, y obtener controles propios personalizados.
- **Service:** Los servicios son componentes sin interfaz gráfica que se ejecutan en segundo plano. En concepto, son exactamente iguales a los servicios presentes en cualquier otro sistema operativo. Los servicios pueden realizar cualquier tipo de acción, por ejemplo actualizar datos, lanzar notificaciones, o incluso mostrar elementos visuales (activities) si se necesita en algún momento la interacción con del usuario.
- **Content Provider:** Es el mecanismo que se ha definido en Android para compartir datos entre aplicaciones sin mostrar detalles sobre su almacenamiento interno, su estructura, o su implementación.
- **Broadcast Receiver:** Es un componente destinado a detectar y reaccionar ante determinados mensajes o eventos globales generados por el sistema (por ejemplo: "Batería baja", "SMS recibido", "Tarjeta SD insertada", etc.) o por otras aplicaciones.
- **Widget:** Los widgets son elementos visuales, normalmente interactivos, que pueden mostrarse en la pantalla principal del dispositivo Android y recibir actualizaciones periódicas. Permiten mostrar información de la aplicación al usuario directamente sobre la pantalla principal.
- **Intent:** Un intent es el elemento básico de comunicación entre los distintos componentes Android. Se pueden entender como los mensajes o peticiones que

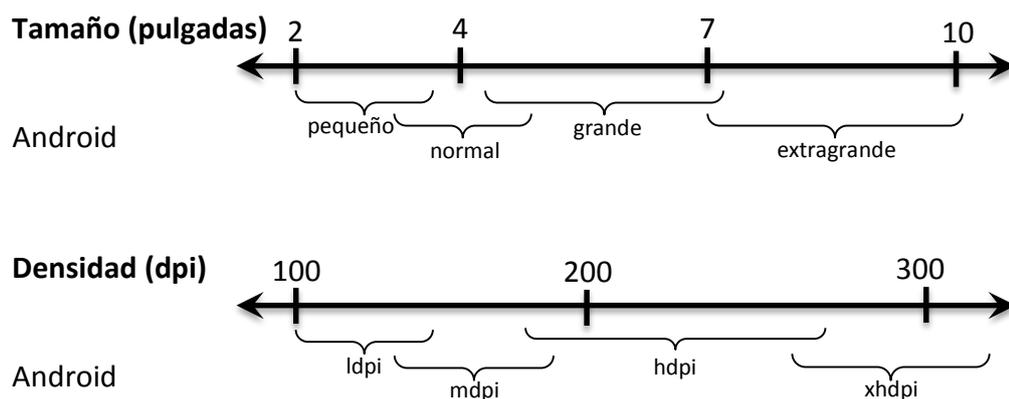
son enviados entre los distintos componentes de una aplicación o entre distintas aplicaciones. Mediante un intent se puede mostrar una actividad desde cualquier otra, iniciar un servicio, enviar un mensaje broadcast, iniciar otra aplicación, etc.

Un aspecto único del diseño del sistema Android, es que cualquier aplicación puede iniciar un componente de otra aplicación.

### 3.5. DENSIDAD Y TAMAÑO DE PANTALLA

Con el fin de clasificar los dispositivos por el tipo de pantalla, Android define dos características de cada dispositivo:

- **Tamaño:** Dimensiones físicas de la pantalla, medido en pulgadas en su diagonal. Los tamaños de pantalla establecidos por Android son: pequeño, normal, grande y extra grande.
- **Densidad:** La densidad física de los píxeles de la pantalla, o dpi «puntos por pulgada»). Las densidades de pantalla son: baja (ldpi), media (mdpi), alta (hdpi), extra alta (xhdpi).



**Figura 14.** Tamaños y densidades utilizados por Android

Por defecto, una aplicación es compatible con todos los tamaños de pantalla y densidades, ya que el sistema Android hace los ajustes apropiados en el diseño de

interfaz de usuario y los recursos de imagen. Sin embargo, se puede crear diseños especializados para ciertos tamaños de pantalla y proporcionar imágenes para ciertas densidades.

Se considera que una aplicación es independiente de la densidad cuando preserva los tamaños físicos de los elementos de la interfaz en pantallas de distintas densidades. Esta condición es muy importante, porque de no cumplirse, un elemento tal como un botón aparecerá más grande en pantallas de baja densidad y más pequeño en pantallas de alta densidad.

### **3.6. TAREAS E HILOS**

“Por defecto, toda aplicación Android se ejecuta en su propio proceso Linux. Para ser más precisos, cuando el sistema debe ejecutar por primera vez un componente de una aplicación, crea un nuevo proceso Linux. Ejecuta, en este proceso, una máquina virtual Dalvik, y carga la aplicación y ejecuta el componente deseado en un solo y único thread, el thread principal.”<sup>8</sup>

Basado en este comentario, se establece que los componentes de una aplicación Android, por defecto se ejecutan en el hilo principal, es decir, el sistema no crea un subproceso independiente para cada instancia de un componente. Es por ello, que se debe utilizar procesos en segundo plano para ejecutar las operaciones largas para evitar que estas bloqueen la aplicación.

Existen dos reglas para modelar hilos sobre Android:

- No hay que bloquear el hilo principal.
- No acceder a la interfaz de usuario desde fuera del hilo principal.

Un hilo es básicamente una parte de código que se encarga de realizar alguna

---

<sup>8</sup> Pérochon, S. (2012). *Android: Guía de Desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tabletas*. Barcelona: Ediciones ENI – Pág. 225

acción a la misma vez que se está ejecutando otra.



*Figura 15. Manejo de hilos en Android.*

### 3.7. CICLO DE VIDA DE ACTIVIDADES

Es vital comprender cómo Android gestiona su memoria y puede llegar a sacrificar algunas actividades con tal de ofrecerle los recursos que necesita a una aplicación que esté interactuando en un momento determinado con el usuario.

Sébastien Pérochon<sup>9</sup> señala “el ciclo de vida de una actividad describe los estados en los que la actividad puede encontrarse entre su creación, la instanciación y su muerte, la destrucción de esta instancia. Tras cada cambio de estado se invoca un método que puede derivarse en la clase de la actividad.”

Una actividad, generalmente trabaja en uno de los siguientes cuatro estados en algún momento:

- **Activo:** Cuando la actividad ha sido iniciada por el usuario, está actualmente ejecutándose y se encuentra en primer plano.
- **Pausado:** Cuando la actividad ha sido iniciada por el usuario, está actualmente ejecutándose y está visible, pero una notificación o algún otro elemento está sobrepuesto en alguna parte de la pantalla. Durante este estado, el usuario

---

<sup>9</sup> Pérochon, S. (2012). *Android: Guía de Desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tabletas*. Barcelona: Ediciones ENI – Pág. 120.

puede ver la actividad, pero no es posible interactuar con ella.

- **Detenido:** Cuando la actividad ha sido iniciada por el usuario, sigue ejecutándose pero se encuentra oculta por otras actividades que se han lanzado. Cuando una actividad se encuentra en este estado, la actividad no es capaz de mostrar información significativa para el usuario de manera directa, pero puede hacerlo mediante el uso de notificaciones.
- **Terminada:** La actividad entra en este estado ya sea porque nunca se inició o porque fue terminada por el sistema por la falta de memoria disponible.

### 3.8. PUBLICACIÓN DE APLICACIONES ANDROID

La publicación es el proceso general que hace que las aplicaciones de Android estén disponibles para los usuarios. Cuando se publica una aplicación Android hay que realizar dos tareas principales:

- Preparar la aplicación: Crear una versión “Release”, la cual los usuarios pueden descargar e instalar en sus dispositivos.
- Liberar la aplicación: Publicar y distribuir la versión “Release” a los usuarios.

Por lo general, la distribución de aplicaciones se la realiza a través de un mercado de aplicaciones (Ejemplo: Google Play), sin embargo, también existe la posibilidad de distribuir una aplicación de la forma en la que el proveedor guste, por ejemplo: permitiendo descargarla desde un sitio web.

## CAPITULO 4

### 4. APLICACIÓN

#### 4.1. GUÍA DE ESTILO

Los contenidos y/o elementos que integran un proyecto multimedia deben ser normados a través de un manual de estilo, para que posean coherencia en su presentación visual, estableciendo directrices que permitan conservar el diseño original y mantener la homogeneidad, para facilitar el desarrollo de nuevos contenidos y sus posteriores actualizaciones.

La aplicación se identifica por el uso de elementos como: el color, el tipo de letra, el tamaño de sus elementos, etc., fijando condiciones y esquemas para la producción de éstos elementos, siguiendo una estructura lógica y fácil de usar, a través de una jerarquía clara y coherente.

El Manual de Estilo presentado tiene como principio gráfico “la elegancia y simplicidad”, teniendo enunciados establecidos como claridad, precisión, concreción y sencillez, en el que se establecen las normas a seguir para el manejo de contenidos multimedia.

##### 4.1.1. INTRODUCCIÓN

Esta guía, pretende plantear una arquitectura más clara y navegable, ordenando de la mejor manera posible las pantallas de la aplicación, metodología de programación, bases de datos y servicios.

A lo largo de la guía se citarán diferentes medidas y tamaños para los elementos que componen la aplicación, dichas medidas vienen definidas en las siguientes unidades:

- **dp (Density-independent Pixels):** “un pixel independiente de la densidad

corresponde al tamaño físico de un píxel en 160 dpi (dots per inch «puntos por pulgada»)<sup>10</sup>. Así, la densidad de la pantalla está relacionada directamente proporcional con los píxeles utilizados, es decir a mayor densidad de pantalla, se aumentan el número de píxeles, y viceversa. Para determinar el número de píxeles que se utilizará en cierta pantalla, hay que utilizar la siguiente fórmula:

$$px = dp \cdot \frac{dpi}{160}$$

- **sp (Scale-independent Pixels):** Esta unidad se escala según el tamaño de fuente configurada, por lo que se ajusta tanto para la densidad de pantalla y como a las preferencias del usuario.
- **pt (Points):** Es un 1/72 de una pulgada, según el tamaño físico de la pantalla.
- **px (Pixels):** Corresponde a un píxel real en la pantalla.

#### 4.1.2. COLOR

La estética de la aplicación está definida por el uso de la gama de los colores mostrados en la Figura 16.



*Figura 16. Colores principales utilizados en la aplicación*

Todos los textos serán de color #DBDBDB exceptuando casos excepcionales que se recogen en esta guía, como por ejemplo: textos de botones, títulos, etc.

#### 4.1.3. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA VISUAL

La estructura básica de la aplicación se divide en 3 secciones principales, tal como se

---

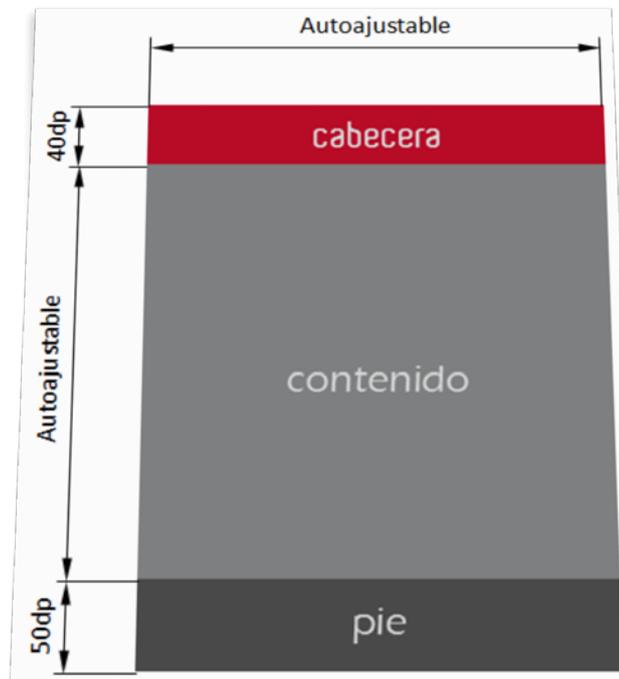
<sup>10</sup> <http://developer.android.com/training/multiscreen/screendensities.html>

muestra en la **Figura 17**.

Cabecera: Identifica en que pantalla se encuentra.

Contenido: Muestra el contenido de la aplicación.

Pie: Es opcional, se mostrara los totales del pedido cuando sea necesario.



**Figura 17.** Estructura general de pantallas de la aplicación

#### 4.1.3.1. CABECERA

La cabecera en la pantalla inicial tendrá el logo de la aplicación (Figura 18), para las demás pantallas, se establecerá un título que se compone de dos elementos: Mesa en la que se encuentra y acción que se está realizando (Figura 19). Los colores de fondo utilizados en esta sección son #CF6150, #BA0B27, #7D1016 y sus degradados.

El texto será de color #DBDBDB, con tipografía Aldo 25sp.



**Figura 18.** Cabecera de la pantalla principal

*Figura 19. Cabecera general*

#### **4.1.3.2. CONTENIDO**

En esta sección es donde se muestra la información relevante de la aplicación, en la cual el usuario puede interactuar. Se ha establecido un fondo sobre el cual se muestran las diferentes imágenes y texto para la navegación. La tipografía estándar utilizada es ErasMediumITC de color #DBDBDB.



*Figura 20. Fondo del contenido*

#### **4.1.3.3. PIE**

Esta sección no aparece en todas las pantallas, ya que su uso es requerido solamente en las pantallas en las que se necesite un resumen de la información mostrada en el contenido, por ejemplo cuando se listan los productos dentro de determinado pedido, en esta sección aparecerán los datos relacionados al valor total de la orden. El color de fondo es #4A4A4A, con tipografía estándar, es decir, ErasMediumITC de color #DBDBDB.

#### 4.1.4. USO Y PROPORCIÓN DE IMÁGENES

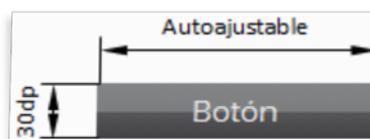
Las imágenes que se utilizarán en la aplicación, se clasifican en 3 tipos:

- Imagen de Mesa: Se utiliza en el listado de mesas disponibles, su tamaño es de 120dp x 120dp
- Imagen de Listado: Se utiliza en los listados de productos dentro de un pedido, tipos de platos, y platos, su tamaño es de 150dp x 150dp
- Imagen de Producto: Se utiliza para mostrar un producto específico que se va a agregar a un pedido, su tamaño es de 300dp x 300dp

#### 4.1.5. BOTONES DE ACCIÓN

Los botones están ligados a la navegación web y a aplicaciones de escritorio, la experiencia táctil se basa en contenido. Por ello, el uso de botones es reducido, pero cuando su uso lo amerite, se seguirán las siguientes características:

- El ancho de la imagen depende del contenido del botón.
- El alto del botón será de 30dp.
- El texto será de color #DBDBDB.
- La tipografía utilizada es ErasMediumITC de 20sp.



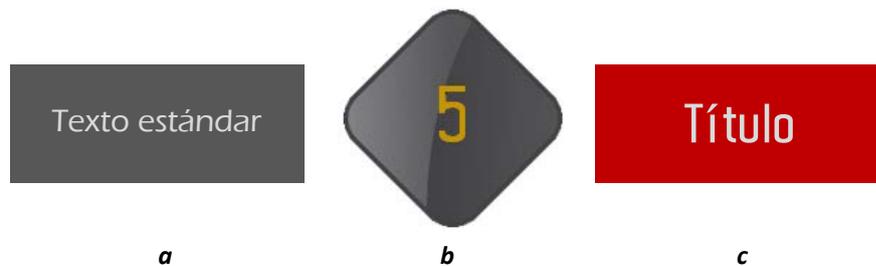
*Figura 21. Botones*

No se incluirá un botón específico para volver a la pantalla anterior, ya que todos los terminales Android tienen un botón para este propósito por defecto, por lo que es totalmente innecesario.

#### 4.1.6. TIPOGRAFÍA

La tipografía predominante en la aplicación es ErasMediumITC de color #DBDBDB,

que asegura una perfecta legibilidad en los distintos tamaños utilizados. Para el texto estándar se utiliza un tamaño de 18sp (Figura 22.a), los destacados irán en negrita. En la pantalla que lista las mesas, para los números se utilizará la fuente Aldo de 40sp de color #DBB32A (Figura 22.b). Para los títulos se utiliza la fuente Aldo de 25sp de color #DBDBDB (Figura 22.c).



**Figura 22.** Configuración de textos

## 4.2. GUÍA TÉCNICA

Definir un buen estilo de programación es subjetivo, es por ello, que para el desarrollo de la aplicación se han seguido estándares y especificaciones técnicas, los mismos que definen y describen aspectos como la interoperabilidad, la accesibilidad y la usabilidad de aplicaciones android, de tal manera que se proporciona ventajas como: menor costo de mantenimiento, mejor organización y entendimiento del código, ahorro de problemas de compatibilidad, etc.

Como estándares de mejores prácticas, se ha hecho hincapié en lo siguiente:

- Nombres apropiados: elección adecuada de nombres descriptivos para variables, constantes, funciones, métodos, objetos, etc.
- Estilo de indentación: mediante el buen marcado semántico y el uso de un estilo lógico y consistente para permitir la legibilidad con mayor claridad, debido a que los bloques de código se agrupan y se representan de forma más clara, ofreciendo una mejor lectura y entendimiento del código.
- Bucles y estructuras de control lógicas: ayuda a la comprensión de las secuencias de ejecución.
- Uso de comentarios: El código contiene comentarios, para aclarar el

funcionamiento, los cuales están escritos en idioma español.

#### 4.2.1. CONVENCIONES

Se contemplarán dos estilos de capitalización, que se utilizarán en determinados casos.

- Capitalización Pascal: En este estilo se capitaliza la primera letra de cada palabra. Ejemplo: MiVariable, FechaNacimiento.
- Capitalización Camel: En este otro estilo se capitaliza la primera letra de cada palabra excepto de la primera: miVariable, fechaNacimiento.

#### 4.2.2. NOMENCLATURA

La nomenclatura utilizada en la aplicación del presente proyecto está consolidada en el siguiente cuadro:

	Capitalización	Notación Húngara (Con prefijos)
<b>Clases</b>	Pascal	No
<b>Métodos y Funciones</b>	Pascal	No
<b>Atributos</b>	Camel	No
<b>Parámetros</b>	Camel	Si (Prefijo: p)
<b>Variables</b>	Camel	No

Además, para mantener un control sobre los controles definidos en cada actividad, se utilizarán iniciales estándares para dichos controles, así:

Control	Inicial
Cuadro de texto (EditText)	txt
Botones (Button)	btn
Etiquetas (TextView)	lbl
Imágenes (ImageView)	img
Layouts (LinearLayout, RelativeLayout)	lyt
Grillas (GridView)	grd

Se utilizarán dos tipos de botones o links interactivos, unos con imágenes de los

productos o tipos de productos, y otros descriptivos textuales.

Los botones gráficos, utilizarán las imágenes de productos y tipos de productos proporcionadas dentro del sistema para administración y mantenimiento. Para las mesas se utilizará la siguiente imagen:



*Figura 23. Imagen de fondo de mesas*

Los botones con texto, manejarán el formato definido en la sección BOTONES DE ACCIÓN (Pág. 43).

### **4.3. MANUAL DE USUARIO**

#### **4.3.1. INTRODUCCIÓN**

Este documento tiene como finalidad explicar de una manera simple e ilustrativa el manejo del Sistema.

**easy**order fue creado con el objetivo de gestionar eficientemente las órdenes realizadas por los clientes de un restaurante, para agilizar su atención, brindando un servicio agregado que distinga y otorgue plena satisfacción a los clientes.

#### **4.3.2. OBJETIVO DEL MANUAL**

La intención de este documento es proveer una guía explicativa del manejo de la aplicación, utilizando ilustraciones y detallando los pasos que se llevan a cabo para el correcto manejo de cada opción dentro del sistema.

El manual establecerá conocimientos sobre:

- Los pasos a seguir para ingresar a la aplicación.
- El manejo del sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de cada una de las opciones.
- El alcance de la información que maneja cada opción dentro del sistema.

#### **4.3.3. ¿A QUIEN ESTA DIRIGIDO?**

Este documento está orientado a los usuarios autorizados que tendrán acceso a la aplicación dentro del local comercial.

#### **4.3.4. PRERREQUISITOS**

Para poder utilizar la aplicación desde un dispositivo con sistema operativo android, previamente ésta debe estar instalada.

Los conocimientos mínimos requeridos que deben tener las personas autorizadas a manejar el sistema son:

- Conocimientos de los productos que comercializa el local
- Conocimientos básicos acerca de tablets y android.

#### **4.3.5. INGRESO AL SISTEMA**

Para ingresar al sistema, seleccionar el ícono de acceso directo, el cual se encuentra dentro de las aplicaciones instaladas en el dispositivo.



*Figura 24. Icono de acceso a la aplicación*

Al ejecutar la aplicación, aparecerá una pantalla de bienvenida, luego de esperar unos segundos se cargará la pantalla principal.



**Figura 25.** Pantalla de bienvenida

#### 4.3.6. MESAS

En la pantalla principal de la aplicación, se encuentra el listado de las mesas que tiene el restaurante, bastará con seleccionar la deseada para poder ver si existe algún pedido activo en la mesa o para crear un nuevo pedido.



**Figura 26.** Pantalla de inicio / principal

**NOTA:** En cualquier momento el usuario puede regresar a la pantalla principal haciendo uso del botón preestablecido para éste propósito que viene integrado en los terminales Android.

#### 4.3.7. VER PEDIDOS

Desde el listado mostrado en la Figura 26, al seleccionar la mesa deseada, se desplegará una pantalla con el detalle del pedido actual que existe en dicha mesa (Ver Figura 27.a), o en su defecto, si no existiera ningún pedido, aparecerá la pantalla sin ítems, y además se visualizará un mensaje que especifica que la mesa no tiene pedidos activos (Ver Figura 27.b).



Figura 27. Ver pedidos

##### 4.3.7.1. AGREGAR PRODUCTO AL PEDIDO/CREAR PEDIDO

Para agregar un producto a un pedido existente, o a su vez, para crear un nuevo pedido dentro de una mesa que no registra una orden actual, se procede por pulsar sobre el botón  con lo que se mostrará un listado con todos los tipos de platos existentes (Ver Figura 28), según sea el caso, se optará por el tipo deseado.



**Figura 28.** Pantalla de tipos de productos

Una vez seleccionado el tipo, se desplegará una pantalla con el listado de todos los productos que pertenezcan a dicha clase de plato, con lo que se procede por elegir el ítem que se va a agregar al pedido.



**Figura 29.** Pantalla de productos

Luego, se mostrará una pantalla, en la cual aparecen las características del plato especificado, para agregar este producto al pedido, bastará ingresar la cantidad, y si

existiese algún comentario, para luego pulsar sobre el botón



Figura 30. Pantalla para agregar un producto al pedido

Si no se desea agregar este producto, simplemente hay que oprimir sobre el botón



#### 4.3.8. ELIMINAR PRODUCTO DE UN PEDIDO

Para eliminar un producto, dentro del listado de platos seleccionados de un pedido actual (Ver Figura 27.b), hay que pulsar sobre el botón , con lo cual aparecerá un cuadro de dialogo, indicando si está seguro quitar dicho plato del pedido, si confirmamos esta alerta, se eliminará el plato recalculándose el valor total del pedido.

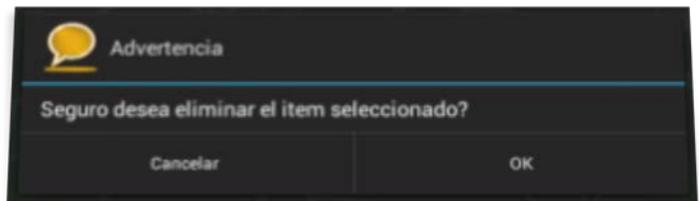


Figura 31. Advertencia mostrada al eliminar un plato

#### 4.3.9. TERMINAR PEDIDO

Cuando sea requerido terminar el pedido, sobre la pantalla que muestra los platos que existen en determinado pedido (Ver Figura 27.b), seleccionar el botón , con lo cual se guardarán los datos del pedido para su posterior facturación (no considerada dentro de la aplicación), y a su vez, quedando disponible la mesa para crear nuevos pedidos.

#### 4.4. MANUAL TECNICO

##### 4.4.1. INTRODUCCIÓN

La aplicación **easy**order, consta de las siguientes partes:

- Web Service para conexión y manejo de datos, desarrollado en Visual Basic.NET con framework 3.5 y base de datos SQL Server
- Interfaz de cliente, desarrollada en Java dentro del IDE Eclipse, junto con las herramientas del SDK de Android.

Para el funcionamiento del sistema, es necesario que el dispositivo donde se encuentre instalada la aplicación, tenga acceso a la red interna donde se encuentra el servidor de datos.

##### 4.4.2. WEB SERVICE

Los archivos compilados del web services deberán publicarse en el servidor de datos, para configurar la cadena de conexión, mediante la cual se accede a la Base de datos, hay que realizar los ajustes necesarios dentro del archivo web.config en la sección ConnectionStrings.

```
<connectionStrings>
  <!--Conexion a BD-->
  <add name="BD" connectionString="USER ID=sa; pwd=clave; Initial Catalog=EasyOrder;
  APP=Microsoft Open Database Connectivity; SERVER=10.1.101.249"
  providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

#### **4.4.2.1. BIBLIOTECAS DE CLASES**

El web service contiene las siguientes bibliotecas de clases:

- **clsConexion:** Dentro de esta clase, se definen todos los métodos relacionados al acceso y conexión con la Base de Datos.
- **clsAplicacion:** Esta clase es la que tiene la lógica del negocio, es decir aquí se definen los métodos específicos para la aplicación, a través de los cuales se obtendrá información o se ingresará nuevos datos. Así por ejemplo, para obtener el listado de mesas se debe invocar al método **ObtenerMesas**, para guardar un nuevo plato en un pedido hay que llamar a la función **AgregarPlatoPedido**, etc.

#### **4.4.2.2. MÉTODOS**

- **ObtenerMesas:** obtiene un listado de las mesas existentes.
- **ObtenerPedidoActivoMesa:** obtiene datos relacionados al pedido que al momento se encuentra activo en la mesa indicada.
- **ObtenerPlatos:** si se establece el id del plato, obtiene información del plato indicado, caso contrario, obtiene un listado de los platos existentes.
- **ObtenerPlatosXTipo:** obtiene un listado de los platos de acuerdo al tipo de plato indicado.
- **ObtenerTiposPlatos:** obtiene un listado de los tipos platos existentes.
- **AgregarPlatoPedido:** Realiza la acción de guardar un nuevo plato dentro de un pedido.
- **EliminarPlatoPedido:** Quita el plato indicado del pedido.
- **TerminarPedido:** Marca el pedido indicado como terminado, de tal manera que la mesa en cuestión quedara sin pedidos activos.

#### **4.4.3. INTERFAZ DE CLIENTE**

Dentro de la interfaz de cliente, se encuentra el código fuente de la aplicación,

código de la interfaz gráfica, clases auxiliares, etc., así también contiene todos los recursos necesarios para el proyecto, tales como: imágenes, estilos, cadenas de texto, etc.

#### **4.4.3.1. CLASES AUXILIARES**

Se utilizarán las siguientes clases auxiliares:

- **Adaptador:** Clase heredada de `BaseAdapter`, la cual permite mostrar ítems en una grilla estándar, para lo cual, en su método constructor, en el parámetro `pItems`, que es del tipo `ArrayList<Item>`, se enviarán los ítems que contendrá la grilla.
- **AdaptadorMesas:** Clase heredada de `BaseAdapter`, la cual permite mostrar ítems en el listado de mesas, para lo cual, en su método constructor, en el parámetro `pItems`, que es del tipo `ArrayList<ItemMesas>`, se enviarán los ítems que contendrá la grilla.
- **AdaptadorPedidos:** Clase heredada de `BaseAdapter`, la cual permite mostrar los productos que tiene un pedido, para lo cual, en su método constructor, en el parámetro `pItems`, que es del tipo `ArrayList<ItemPedidos>`, se enviarán los ítems que contendrá la grilla.
- **Funciones:** Esta clase contiene funciones auxiliares para el manejo de la aplicación, tales como mostrar mensajes, reproducir sonidos, obtener imágenes, etc.
- **Item:** Define la estructura de los productos que se mostrarán en los distintos listados estándar, es decir, que contengan un `Id`, un texto de nombre o descripción y una imagen.
- **ItemAgregarPedido:** Define la estructura de los productos que se mostrarán en la pantalla para agregar pedidos, es decir, contiene: `id`, `imagen`, `descripción`, `cantidad` y `precio`.
- **ItemMesas:** Define la estructura de los productos que se mostrarán en la pantalla que lista las mesas existentes, y deberá contener un `Id`, un texto y una imagen.

- ItemPedidos: Define la estructura de los productos que se mostrarán en la pantalla que lista los productos que tiene un pedido, la cual contiene: IdMesa, IdPedido, IdPlato, Imagen, Descripción, Cantidad, Precio, Total.
- WebService: Esta clase auxiliar, es la encargada de invocar al web service que interactúa con la capa de datos, dentro de ésta se encuentran los métodos para acceder a las distintas funciones del web service.

#### **4.4.3.2. ACTIVIDADES**

Son todas las clases derivadas de la clase general Activity, dentro de ellas se maneja la lógica que contiene cada pantalla en la aplicación. Las actividades que existen son:

- AgregarPlato
- Mesas
- Pedidos
- Platos
- Splash
- TiposPlatos

#### **4.4.3.3. LAYOUTS**

En los layouts se define la estructura que contendrá cada pantalla. Los layouts que tiene la aplicación son:

- agregarplato
- mensajes
- mesas
- pedidos
- platos
- registromesas
- registropedidos
- splash

- tiposPlatos

#### 4.4.3.4. VALORES

**easy**order maneja los siguientes archivos de configuración de valores:

- **dimens**: contiene las distintas dimensiones que se utilizaran en la aplicación.
- **strings**: contiene valores que funcionaran como con
- **styles**: define los estilos que se manejarán en la aplicación, como colores, tamaños, fondos, etc.
- **themes**: configura los distintos temas que maneja la aplicación.

#### 4.5. DICCIONARIO DE DATOS

CATALOGOS							
Contiene datos de la cabecera de los catálogos utilizados.							
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdCatalogo	INT	(10)	NOT NULL		Id del catálogo	SI	
Nombre	VARCHAR	(100)	NOT NULL		Nombre del catálogo		

CLIENTES							
Contiene información relacionada a los clientes.							
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdCliente	INT	(10)	NOT NULL		Id del cliente	SI	
Numerold	VARCHAR	(20)	NOT NULL		Número de identificación del cliente		
Tipold	VARCHAR	(10)	NOT NULL		Tipo de identificación del cliente		
Apellidos	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Apellidos del cliente		
Nombres	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Nombres del cliente		
Direccion	VARCHAR	(100)	NULL		Dirección del cliente		
Telefono	VARCHAR	(20)	NULL		Número de teléfono del cliente		

DETALLESCATALOGOS							
Contiene datos del detalle de los catálogos utilizados.							
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdDetalleCatalogo	INT	(10)	NOT NULL		Id del detalle del catálogo	SI	
IdCatalogo	INT	(10)	NOT NULL		Id del catálogo		SI

Nombre	VARCHAR	(50)	NOT NULL	Nombre del detalle del catálogo
Descripcion	VARCHAR	(100)	NULL	Descripción del detalle del catálogo

### DETALLES PEDIDOS

Contiene el detalle de la información relacionada a los pedidos realizados

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdDetallePedido	INT	(10)	NOT NULL		Id del detalle del pedido	SI	
IdPedido	INT	(10)	NOT NULL		Id del pedido		SI
IdPlato	INT	(10)	NOT NULL		Id del plato		SI
Cantidad	INT	(10)	NOT NULL		Cantidad de platos que se pidió		
Comentario	VARCHAR	(500)	NULL		Comentario sobre el pedido		
Precio	DECIMAL	(15,2)	NOT NULL		Precio por unidad del plato		
Total	DECIMAL	(15,2)	NOT NULL		Precio total de los platos		
Estado	VARCHAR	(10)	NOT NULL	A	Estatus del detalle del pedido (Catálogo 2 – A:Activo, E:Eliminado)		

### FACTURAS

Contiene información sobre las facturas realizadas

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdFactura	INT	(10)	NOT NULL		Id de la factura	SI	
IdPedido	INT	(10)	NOT NULL		Id del pedido		SI
Fecha	DATETIME		NOT NULL		Fecha de Factura		
Subtotal	DECIMAL	(15,2)	NOT NULL		Subtotal de la factura		
Descuento	DECIMAL	(15,2)	NULL		Descuento aplicado a la factura		
Iva	DECIMAL	(15,2)	NOT NULL		Iva de la factura		
Total	DECIMAL	(15,2)	NOT NULL		Valor total de la factura		

IdCliente	INT	NULL	Id del Cliente	SI
-----------	-----	------	----------------	----

### IMAGENES

Contiene información relacionada a las imágenes de platos y tipos de plato

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdImagen	INT	(10)	NOT NULL		Id de la imagen	SI	
Tipo	VARCHAR	(10)	NOT NULL		Tipo de imagen (Catálogo 4 – P:Plato, T:TipoPlato)		
IdForaneo	INT		NOT NULL		Id del plato o del tipo de plato al que pertenece la imagen		SI
Ruta	VARCHAR	(500)	NOT NULL		Ruta donde se encuentra la imagen		

### MESAS

Contiene información sobre las mesas existentes en el establecimiento

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdMesa	INT	(10)	NOT NULL		Id de la mesa	SI	
Nombre	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Nombre de la mesa		
Descripcion	VARCHAR	(100)	NULL		Descripción de la mesa		
Estado	VARCHAR	(10)	NOT NULL	A	Estatus de la mesa (Catálogo 2 – A:Activo, E:Eliminado)		

### PARAMETROS

Contiene los valores de los parámetros utilizados en la aplicación

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdParametro	INT	(10)	NOT NULL		Id del parámetro	SI	
Nombre	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Nombre del parámetro		

Valor	VARCHAR	(100)	NOT NULL	Valor del parámetro
-------	---------	-------	----------	---------------------

PEDIDOS							
Contiene información concerniente a los pedidos realizados							
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdPedido	INT	(10)	NOT NULL		Id del pedido	SI	
IdMesa	INT	(10)	NOT NULL		Id de la mesa que realizo el pedido		SI
Fecha	DATETIME		NOT NULL		Fecha y hora en la que se realizó el pedido		
Subtotal	DECIMAL	(10,2)	NULL		Subtotal del pedido		
Descuento	DECIMAL	(10,2)	NULL		Descuento aplicado al pedido		
Iva	DECIMAL	(10,2)	NULL		Impuesto al valor agregado sobre el pedido		
Total	DECIMAL	(10,2)	NULL		Total del pedido		
Estado	VARCHAR	(10)	NOT NULL	A	Estatus del Pedido (Catálogo 1 – A:Abierto, C:Cerrado, E:Eliminado)		

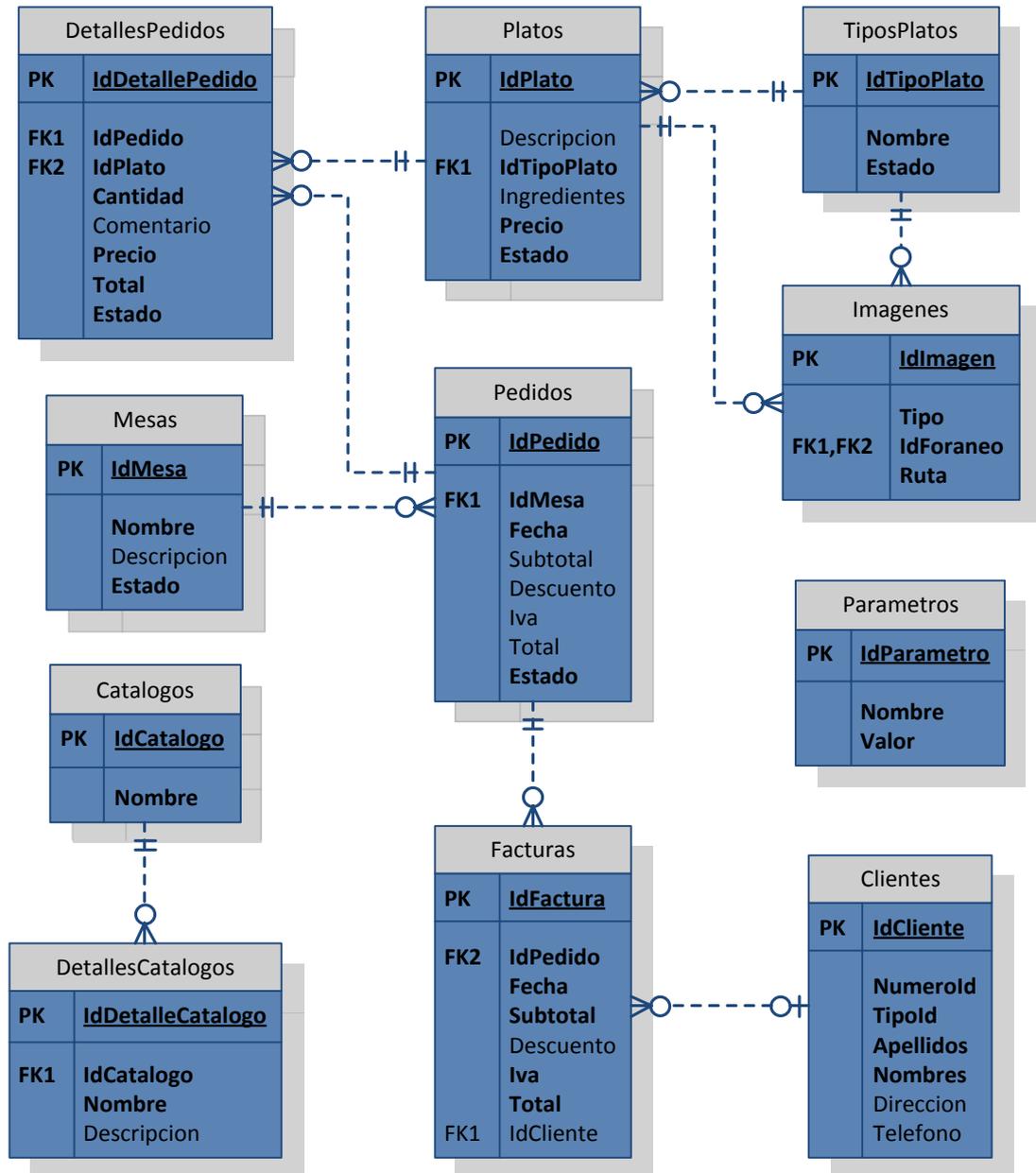
PLATOS							
Contiene el detalle de los platos que se ofertan en el establecimiento							
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdPlato	INT	(10)	NOT NULL		Id del plato	SI	
Nombre	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Nombre del plato		
Descripcion	VARCHAR	(100)	NULL		Descripción detallada del plato		
IdTipoPlato	INT	(10)	NOT NULL		Id del tipo de plato al que pertenece el plato		SI
Ingredientes	VARCHAR	(500)	NULL		Ingredientes que contiene el plato		
Precio	DECIMAL	(10,2)	NOT NULL		Precio del plato		
Estado	VARCHAR	(10)	NOT NULL	A	Estatus del plato (Catálogo 2 – A:Activo, E:Eliminado)		

## TIOSPLATOS

Contiene datos de los tipos de platos que se manejan en el restaurant.

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	NULL	DEFAULT	DESCRIPCIÓN	PK	FK
IdTipoPlato	INT	(10)	NOT NULL		Id del tipo de plato	SI	
Nombre	VARCHAR	(50)	NOT NULL		Nombre del tipo de plato		
Estado	VARCHAR	(10)	NOT NULL	A	Estatus del tipo de plato (Catálogo 2 – A:Activo, E:Eliminado)		

#### 4.6. MODELO RELACIONAL DE DATOS



## CAPITULO 5

### 5. DESARROLLO, GESTIÓN E IMPACTO DEL PROYECTO

#### 5.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto pretende implementar una aplicación interactiva que integre elementos multimedia, donde se permita realizar órdenes y pedidos de los productos ofrecidos dentro de un restaurante, permitiendo visualizar las respectivas características y cualidades de dichos productos, apoyados en las bondades que brindan los dispositivos con sistema operativo Android.

Esta aplicación multimedia puede ser utilizada dentro de un restaurante, ayudando a los clientes a realizar sus órdenes y facilitar al local comercial a la gestión y despacho de dichos pedidos, minimizando su tiempo de entrega, así como también brindando un mejor control y monitoreo en cada pedido.

A través de la gestión de órdenes, se proporciona un almacén de información de cada pedido, otorgando datos relevantes para la gestión y administración de un establecimiento, tales como:

- Realizar informes estadísticos para definir las preferencias de los clientes sobre los platos que ofrece un restaurante, y de ésta manera, poder realizar una toma de decisiones para tener una mejora continua sobre los productos ofertados.
- A través de esta información se puede realizar la facturación de los consumos de los clientes.
- Permite mantener un control de inventario y la gestión respectiva de los productos e ingredientes necesarios.

#### 5.2. ALCANCE Y PROPÓSITO

La incorporación de una aplicación para la gestión de órdenes en un restaurante, permitirá visualizar e interactuar con un catálogo de productos, ofreciendo un valor

agregado a la hora de seleccionar los productos deseados, para conseguir la consolidación en la preferencia de sus clientes, ya que a través de dicha herramienta, se facilita la labor dentro de un restaurante, pudiendo establecer los productos que ha escogido un cliente de manera oportuna y garantizada.

La aplicación funcionará sobre un entorno Android y simulará a un catálogo de productos brindados por un restaurante (carta), de tal manera que permita seleccionar los platos que los clientes deseen y a su vez poder gestionar la entrega de la orden realizada.

Los tiempos de respuesta y procesamiento, serán inmediatos, es decir, se tratará de que la plataforma sea amigable al usuario, cuya respuesta sea desplegada en pocos segundos, y que luego de cada clic se despliegue la mayor información relevante.

Los recursos de hardware y software usados serán de última tecnología, sin que esto represente elevar los presupuestos realizados (Véase H – Pág. 71).

### **5.3. OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN**

- Gestionar eficientemente las órdenes realizadas por los clientes del restaurante, para agilizar su atención, brindando un servicio agregado que distinga y otorgue plena satisfacción a los clientes.
- Desarrollar y configurar un catálogo de productos interactivo el cual se despliegue sobre un dispositivo con Android, y permita almacenar las órdenes realizadas por los clientes.
- Proporcionar una interfaz amigable e intuitiva, para realizar la selección de un plato determinado.
- Presentar información relacionada a los productos brindados por el restaurante en un ambiente multimedia, ofreciendo una mejor atención a los clientes, de forma eficiente y confiable.
- Visualizar las órdenes realizadas por los distintos clientes.

- Proponer y diseñar un manual de estilos homogéneo y estándar para el Software.
- Desarrollar un diseño de interfaz para mejorar la usabilidad de la aplicación.

#### **5.4. TARGET**

El público para el que está desarrollado este software, comprende a personas con un rango de edades entre los 20 y 60 años, que pertenezcan al restaurante, con conocimientos básicos o generales del uso de dispositivos android, los mismos que a través de la práctica, se convertirán en usuarios experimentados, disminuyendo el rango de errores en su utilización, ayudados de una interfaz que tenga una marcada congruencia con el mundo real.

#### **5.5. ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS**

Dentro de estos aspectos el tamaño de la aplicación se acoplara dependiendo del tamaño del dispositivo, con un diseño limpio y claro de las interfaces.

En la pantalla de inicio se enfatiza el logo de la aplicación y en las pantallas interiores se pretende destacar la información relevante para cada caso.

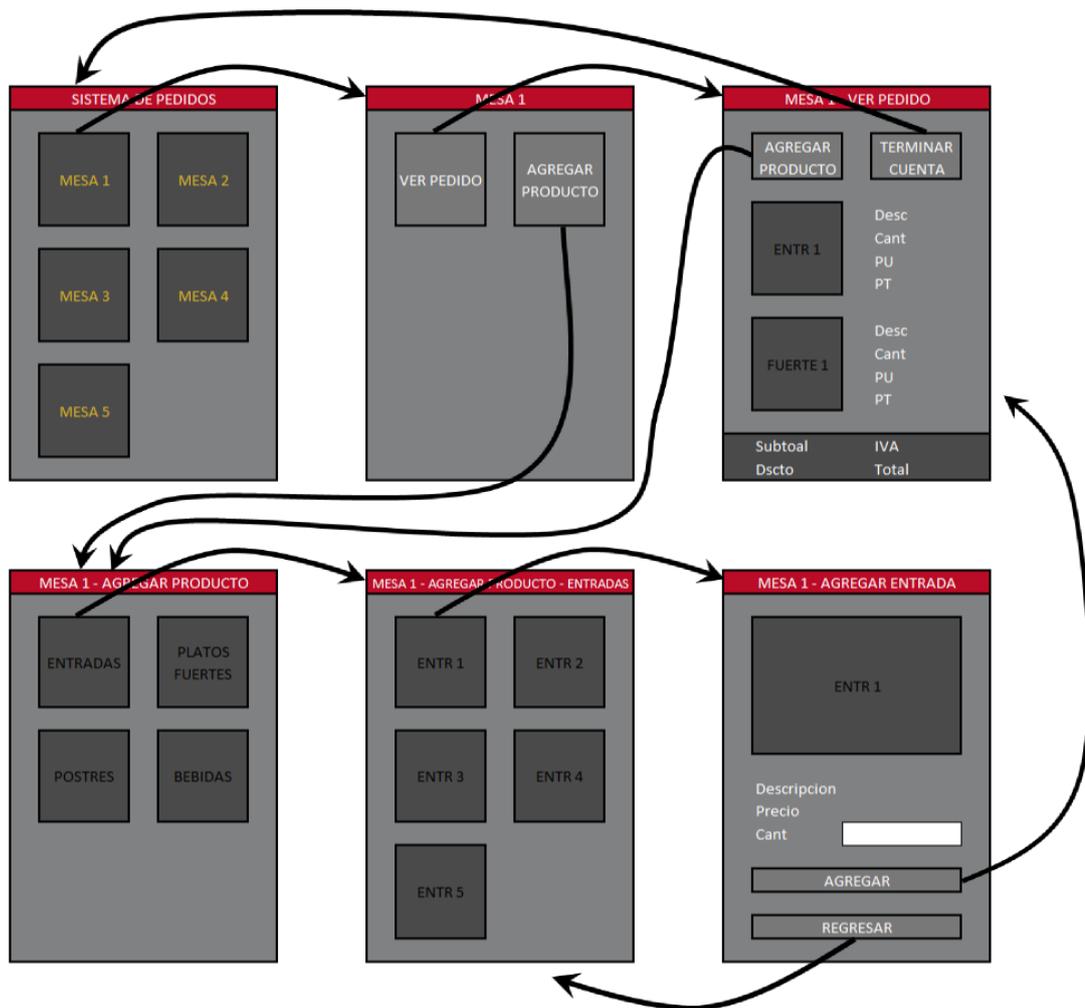
#### **5.6. DISEÑO DE INTERACCIÓN**

Para entregar un producto con una interacción sencilla e intuitiva, se utilizarán conceptos y mecanismos que ayuden o guíen al usuario a navegar por el software de manera efectiva, y al mismo tiempo le permita saber en dónde está y hacia dónde se dirige o puede dirigirse, estableciendo un criterio claro y conciso de acción/reacción, para que los usuarios estén seguros del procedimiento realizado y tengan una plena experiencia sobre el uso de la aplicación.

Mediante la interfaz diseñada para el usuario, se pretende obtener una herramienta funcional, intuitiva y que sea fácil de operar. La interfaz presentará información al

usuario y a su vez, le permitirá interactuar con dicha información, otorgándole libertad para que elija el modo de interacción que más se adecúe a sus objetivos en cada momento.

La interfaz tiene niveles de anidación, mostrando solamente la información relevante en cada caso, de tal manera de no confundir ni bombardear a los usuarios con demasiada información en un mismo instante.



**Figura 32.** Diagrama de flujo para interfaz de usuario y su interacción

Se ha de procurar abarcar un amplio criterio que involucre todos los posibles componentes (imágenes, texto, sonido, animación) hasta su integración en un todo, basándose en características fundamentales como interactividad, ramificación, transparencia y usabilidad.

### 5.6.1. NAVEGACIÓN

La navegación a través de la aplicación será intuitiva, debido a que se utilizarán los mecanismos básicos para navegación sobre dispositivos android, de manera que los usuarios no sufran un cambio drástico en el manejo del software.

El usuario podrá identificar claramente en que parte de la aplicación se encuentra, ya que se resaltará en la parte superior la mesa en la que se encuentra y la acción que está realizando.

### 5.6.2. MANEJO DE EXCEPCIONES

Se procura prevenir la mayor cantidad de errores de parte del usuario, a pesar de esto en algún momento se presentarán y debemos manejarlos de la misma manera en toda la aplicación.

Los mensajes informativos se manejaran como notificaciones estándar de android, a través de elementos toast: *“Proporcionan información sencilla acerca de una operación en una pequeña ventana emergente. Utiliza solamente la cantidad de espacio requerido para el mensaje, manteniendo la actividad actual visible e interactiva.”*<sup>11</sup>

Los mensajes de alerta, se manejarán con cuadros de diálogo: *“Un dialogo es una ventana que se abre sobre nuestra actividad mostrando un mensaje y nos permite interactuar con el usuario mediante botones y otros elementos.”*<sup>12</sup>

### 5.6.3. LENGUAJE

Para lograr mayor entendimiento del aplicativo se estandarizará el lenguaje a

---

<sup>11</sup> <http://developer.android.com/guide/topics/ui/notifiers/toasts.html>

<sup>12</sup> Amaro Soriano, J. E. (2012). El gran libro de programación avanzada con Android. Barcelona: Marcombo – Pág. 110.

utilizar. Existen dos tipos de botones o links interactivos, unos con gráficos y otros descriptivos textuales. (En la sección «NOMENCLATURA – Pág. 45» de la GUÍA TÉCNICA se detallan las especificaciones de los botones y gráficos a utilizar.)

#### 5.6.4. CALIDAD Y ESTRUCTURACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La información que se presenta siempre estará actualizada, verificando la veracidad de los contenidos y datos proporcionados, lo cual permitirá acceder correctamente a los contenidos, secciones y actividades, haciendo que el usuario se encuentre con un sistema de navegación interactiva, permitiéndole tener el control de su interacción, con un conocimiento global de la aplicación.

### 5.7. ESTIMACIONES DEL PROYECTO

#### 5.7.1. DATOS HISTÓRICOS PARA ESTIMACIONES

La estimación del tiempo se realiza según varios factores, como por ejemplo la implementación del mantenimiento de pedidos (ingreso, modificación, eliminación y listado), otro factor importante es el diseño de la interfaces de los elementos; estas interfaces deben ser muy amigables para el usuario final, otro aspecto a considerar son las pruebas unitarias y de sistema.

#### 5.7.2. TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN

El método de estimación que se utiliza es el método de “Puntos de Casos de Uso”.

ID	CASO DE USO	# TRX	TIPO DE CASO USO	FACTOR PESO
110	Pantalla de bienvenida	1	Simple	5
115	Listado de mesas	2	Simple	5
120	Visualización de Pedidos	1	Simple	5
125	Eliminar productos	2	Medio	10
130	Agregar producto a un pedido (Por Tipo de Producto)	3	Complejo	15
135	Terminar pedido	2	Medio	10

### **5.7.3. ESTIMACIONES**

Para calcular la estimación nos basamos en la fórmula de Gustav Karner, según los puntos de casos de uso anteriores.

#### **Fórmulas:**

$$\text{Coste} = (\text{Total del Factor de Peso}) * (\text{Esfuerzo Horas/persona}) * (\$/hora)$$

$$\text{Coste} = (50) * (6) * (\$5)$$

$$\text{Coste} = \$ 1500$$

$$\text{Horas Persona} = (\text{Total del Factor de Peso}) * (\text{Esfuerzo Horas/persona})$$

$$\text{Horas Persona} = (50) * (6)$$

$$\text{Horas Persona} = 300$$

$$\text{Horas Persona} / \text{Horas Laborables al mes} = \text{Tiempo (meses)}$$

$$(300) / (100) = \text{Tiempo}$$

$$\text{Tiempo} = 3 \text{ meses}$$

### **5.8. RIESGOS DEL PROYECTO**

#### **5.8.1. ANÁLISIS DEL RIESGO**

##### **5.8.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

Para identificar los riesgos se ha revisado y evaluado los supuestos que pueden afectar el proyecto. (Ver ANEXO 1. TABLA DE RIESGOS – Pág. 96)

##### **5.8.1.2. ANÁLISIS DEL RIESGO**

Mediante el análisis de riesgos, se determinó la magnitud y prioridad de la probabilidad y el impacto que tendrían los riesgos identificados, para esto se cuenta fundamentalmente con tres herramientas: la matriz de probabilidad e impacto para calcular los factores de riesgos, la técnica de seguimiento de los factores de riesgo más importantes, y la evaluación del juicio de expertos.

## **5.8.2. GESTIÓN DEL RIESGO**

### **5.8.1.3. OPCIONES DE MITIGACIÓN DEL RIESGO**

Las estrategias desarrolladas para poder enfrentar los riesgos identificados son:

- Evitar riesgos o eliminar amenazas específicas, para lo cual se evadirá sus causas.
- Aceptar los riesgos o aceptar las consecuencias que estos producen.
- Transferir los riesgos o trasladar la consecuencia de un riesgo y la responsabilidad por su administración a terceros.
- Mitigar los riesgos o reducir el impacto de un evento riesgoso al reducir la probabilidad de su ocurrencia.

Se realizará un continuo monitoreo y control de los riesgos, asegurando que el reconocimiento de dichos riesgos es una actividad permanente, ejecutada a lo largo de la vida del proyecto.

## **5.9. AGENDA**

En esta fase, el proyecto ha sido dividido en tareas y actividades las cuales se llevaran a cabo mediante un cronograma en el que se especifica las tareas, recursos y responsables del cumplimiento de cada una de ellas. Los hitos se marcan al final de cada fase. El cronograma con sus actividades, línea de tiempo e hitos se describe en el ANEXO 2. CRONOGRAMA Y RED DE TAREAS – Pág. 97.

## **5.10. RECURSOS DEL PROYECTO**

### **5.10.1. PERSONAS**

Para la elaboración del presente proyecto se necesitara mínimamente las siguientes personas, o roles que los puede desarrollar una misma persona.

- Líder de Proyecto

- Programador
- Diseñador gráfico

## **5.10.2. HARDWARE Y SOFTWARE**

### **HARDWARE**

- 1 computador de las siguientes características:  
Sistema Operativo: Windows 7.  
Procesador Intel Core i5 de 3 GHz  
4GB de Memoria RAM  
Disco Duro de 300 GB.
- 1 servidor de datos  
Sistema Operativo: Windows Server 2012.  
12GB de Memoria RAM  
Procesador Intel Xeon 4GHz  
Disco Duro de 500GB
- Dispositivos Android v4 o superior (La cantidad y características depende del establecimiento)

### **SOFTWARE**

- Visual Studio 2012
- Base de Datos (SQL Server 2012)
- Herramientas para Diseño (Adobe CS5)
- Java SE Development Kit 7u17
- Eclipse Juno 4.2.2 32bits
- Android SDK r22.0.1

## **5.11. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

### **5.11.1. SISTEMA DE CALIDAD**

Para asegurar la calidad del software, se seguirán las siguientes normativas:

- Revisión del ámbito del proyecto, determinando que se establezcan todos los objetivos y lineamientos a seguir, así como también el alcance final de una manera clara y concisa.
- Revisión y afinamiento de la estructura de datos y de los prototipos de pantallas, antes de la etapa de codificación del sistema.
- Monitorear y probar el funcionamiento de cada pantalla y modulo, para determinar si cumple con los estándares de calidad e identificando la manera de eliminar causas de desempeño insatisfactorio.
- Auditar y certificar la calidad del sistema en su etapa de integración.
- Evaluar el desempeño total del proyecto sobre la base de sus actividades y requisitos previos (documentación y código).

#### **5.11.2. GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN**

Dentro del proyecto, se deberán considerar como elementos de configuración los siguientes:

- Especificaciones de requisitos.
- Modelos de datos.
- Modelos de procesos.
- Librerías.
- Código Fuente.
- Manual de usuario.
- Manual técnico.
- Pruebas.

Y para cada uno de estos elementos se almacenará la siguiente información:

- Nombre.
- Versión.
- Revisión.
- Estado.
- Localización.

## 5.12. PROTOTIPOS

Para la elaboración de interfaces de usuario, es fundamental considerar principios de diseño que faciliten su uso, así, se recomienda realizar prototipos para evaluar el desenvolvimiento que tiene el usuario cuando hace uso de la aplicación.

Para el desarrollo del prototipo de alta fidelidad se ha usado la herramienta BalsamiqMockup, la cual facilita la realización de este tipo de diseños permitiendo definir gráficamente la interfaz de usuario, sin entrar en su implementación.



Figura 33. Prototipo de la aplicación

## **5.13. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIO DE USABILIDAD**

### **5.13.1. PERFIL DE PARTICIPANTES**

Los participantes serán personas que cumplan las siguientes características:

- No se diferenciara el género.
- Los usuarios deberán tener conocimientos generales acerca de la navegación en internet.
- Las personas no deben tener ninguna discapacidad.
- Los participantes que acudirán a esta evaluación, deberán cumplir con las especificaciones citadas en la sección TARGET (Pág. 65).

### **5.13.2. PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN**

El objetivo que tiene la evaluación para el estudio de usabilidad de la aplicación multimedia desarrollada, es poder agregar y eliminar un plato a una mesa determinada, y por otra parte, estar en la capacidad de terminar o cerrar un pedido.

### **5.13.3. METODOLOGÍA**

Para la medición de la usabilidad, se han realizado dos estudios diferentes dentro del presente proyecto:

#### **5.13.3.1. PROTOTIPOS**

Mediante el empleo de ésta metodología se podrá medir el grado de usabilidad que tienen los usuarios sobre un prototipo de alta fidelidad.

#### **5.13.3.1.1. Prerrequisitos**

Para comenzar con las pruebas, se dotará del prototipo de alta fidelidad al usuario, de tal manera que se pueda interactuar con él sin ningún tipo de inconvenientes, y así realizar la evaluación establecida de la manera más fluida posible.

#### **5.13.3.1.2. Métricas a recabar**

Para obtener datos objetivos acerca de la calidad de la experiencia que tiene un usuario y validar el nivel de usabilidad que muestra éste prototipo, es importante realizar distintas pruebas, para lo cual se realizarán las siguientes tareas:

Evaluar cuán fácil es realizar las tareas básicas en la interfaz la primera vez que se ingresa a ella, es decir, la facilidad con la que se puede navegar en la pantalla, dirigirse a las secciones de interés y saber cómo interactuar con la interfaz.

Otra aspecto a validar, es la facilidad para recordar funcionalidades de la interfaz, es decir, si al regresar a una pantalla, se reconoce que enlaces hay que seguir para dirigirse a determinada parte, o si se precisa de un nuevo periodo de aprendizaje.

También se probará la rapidez con la que se puede realizar determinadas tareas (el tiempo que le toma a cada usuario), si el usuario termina o no dicha tarea, asimismo, se medirá la cantidad de errores cometidos por el usuario durante el uso de la interfaz, o sea, el número de fallas que puede tener un usuario al navegar en la aplicación, que tan graves son estos errores y a su vez, que tan fácil es para ellos solventarlos.

Otro punto importante, será el calificar la satisfacción del usuario.

#### **5.13.3.1.3. Evaluación**

El tiempo total estimado para realizar la evaluación es de 25 minutos.

### **Introducción y Presentación (1 min.)**

Buenos(as) días(tardes), ante todo quisiéramos agradecerte por el tiempo prestado para tener esta evaluación. Como te habíamos explicado previamente, el objetivo primordial de ésta evaluación, es conocer tus puntos de vista, además de medir la calidad de la experiencia que tiene un usuario y validar el nivel de usabilidad que muestra éste prototipo de una aplicación multimedia, en la cual, deberás *agregar y eliminar un plato de una mesa determinada, y por otra parte, terminar o cerrar un pedido.*

### **Preparación, Conducción y Familiarización (3 min.)**

Para esto, se le dará al usuario una breve introducción del funcionamiento del prototipo, además de indicar las distintas pruebas que se deben realizar.

### **Resolviendo dudas generales (3 min.)**

Se responderá a dudas comunes sobre el uso del prototipo a la hora de navegar e interactuar con el mismo, mas no se indicará la ruta o los pasos que deben seguirse para completar los objetivos establecidos, ya que en eso radica la evaluación.

### **Tareas (15 min.)**

1. Navegar en las secciones de la aplicación: Dentro del prototipo, el usuario debe navegar a través de las diferentes secciones que este ofrece, interactuando con todas las opciones existentes.
2. Encontrar platos: El usuario, debe dirigirse a una sección donde se encuentren los platos disponibles.
3. Agregar un plato: El participante de la evaluación deberá estar en capacidad de agregar el plato deseado a una mesa determinada.
4. Eliminar plato: El usuario, debe encontrar la opción para eliminar un plato de un pedido.

5. Terminar pedido: El participante de la evaluación deberá estar en capacidad de terminar o cerrar un pedido.

**Entrevista guiada por cuestionario (3 min.)**

Se utilizará el siguiente formato:

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Considera que la navegación dentro del prototipo es intuitiva y fácil.
  - Completamente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ligeramente de acuerdo
  - Neutral
  - Ligeramente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Completamente en desacuerdo
  
2. Es muy fácil dirigirse a determinada sección dentro de la aplicación, y poder regresar a la página principal.
  - Completamente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ligeramente de acuerdo
  - Neutral
  - Ligeramente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Completamente en desacuerdo
  
3. Existe consistencia dentro de la aplicación, respetando las convenciones establecidas por la propia plataforma.
  - Completamente de acuerdo

- De acuerdo
- Ligeramente de acuerdo
- Neutral
- Ligeramente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Completamente en desacuerdo

4. El prototipo permite a los usuarios realizar las acciones más frecuentes, proporcionando facilidad y rapidez en su uso.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Ligeramente de acuerdo
- Neutral
- Ligeramente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Completamente en desacuerdo

5. La distribución y estructura que se maneja en la interfaz del prototipo es la adecuada.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Ligeramente de acuerdo
- Neutral
- Ligeramente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Completamente en desacuerdo

Comentarios y sugerencias:

---

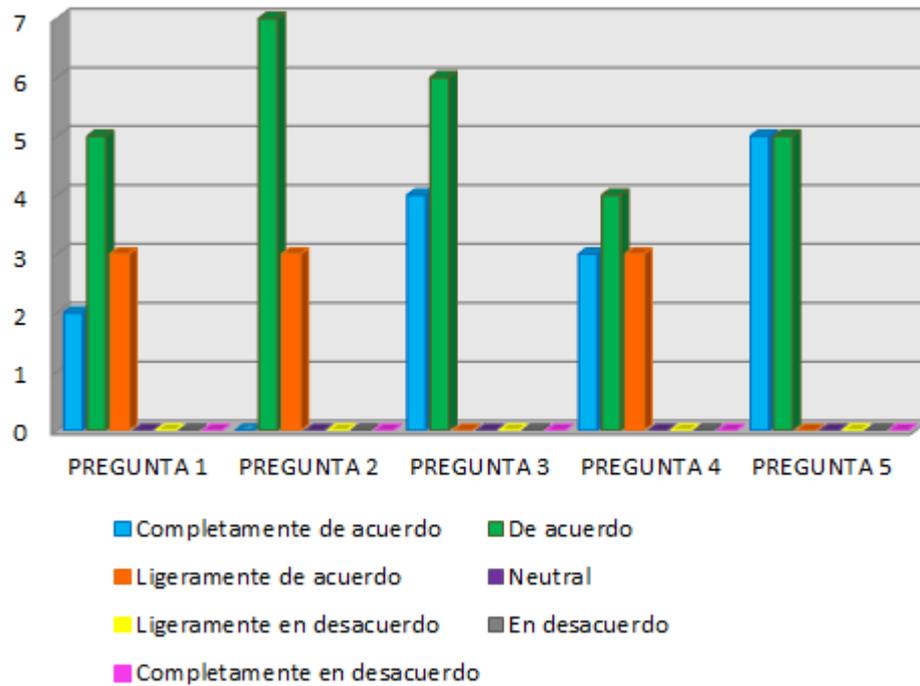
---

---

---

#### 5.13.3.1.4. Reporte de la evaluación con usuarios potenciales

Basados en las pruebas realizadas se ha llegado a la conclusión que los usuarios no tenían problemas al acceder a las diferentes interfaces que ofrece la aplicación, ya que los usuarios completaron al 100% las tareas encomendadas, esto es básicamente por su diagramación y distribución de los elementos en la pantalla.



*Figura 34. Resultados de la evaluación con prototipos*

#### 5.13.3.2. ENCUESTAS

Mediante éste método se permitirá la interacción con la aplicación dentro de un dispositivo android, para evaluar la usabilidad de la misma.

##### 5.13.3.2.1. Prerrequisitos

Para comenzar con las pruebas, se dotará de un dispositivo android, en el cual se encuentre instalada la aplicación, de tal manera que se pueda interactuar con ella y realizar la evaluación establecida sin inconvenientes.

### 5.13.3.2.2. Métricas a recabar

Las tareas que se realizarán para evaluar la calidad de los sitios en cuestión son:

- Principalmente, se calificará la satisfacción del usuario al utilizar el sitio y encontrar o no las respuestas a las preguntas planteadas.
- Se medirá la facilidad y rapidez con las que se realizan las tareas designadas.
- Además se evaluarán los resultados obtenidos al concluir el cuestionario.
- Se valorará la cantidad de errores cometidos por el usuario durante el uso de la aplicación.

### 5.13.3.2.3. Evaluación

El formato utilizado es el siguiente:

Nombre: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

1. Por favor llena la información que te pedimos a continuación.
2. Contesta cada una de las preguntas sin omitir ninguna.
3. No utilices ayuda externa para responder las preguntas. Limitate a buscar la información solicitada dentro de la aplicación

#### TAREA 1

**Instrucciones:** Identifica cuantos productos tiene asignada la mesa 2.

Con respecto a la tarea que acabo de concluir, yo pienso que:

- Definitivamente encontré la respuesta.
- No estoy seguro si encontré o no la respuesta.
- Definitivamente no encontré la respuesta.

¿Qué tan fácil o difícil fue realizar la tarea?

- Muy Difícil.

- Difícil.
- Regular.
- Fácil.
- Muy Fácil.

## **TAREA 2**

**Instrucciones:** Agrega 2 hamburguesas a la mesa 3.

Con respecto a la tarea que acabo de concluir, yo pienso que:

- Definitivamente encontré la respuesta.
- No estoy seguro si encontré o no la respuesta.
- Definitivamente no encontré la respuesta.

¿Qué tan fácil o difícil fue realizar la tarea?

- Muy Difícil.
- Difícil.
- Regular.
- Fácil.
- Muy Fácil.

## **TAREA 3**

**Instrucciones:** Agrega un postre a la mesa 4.

Con respecto a la tarea que acabo de concluir, yo pienso que:

- Definitivamente encontré la respuesta.
- No estoy seguro si encontré o no la respuesta.
- Definitivamente no encontré la respuesta.

¿Qué tan fácil o difícil fue realizar la tarea?

- Muy Difícil.
- Difícil.
- Regular.
- Fácil.
- Muy Fácil.

#### **TAREA 4**

**Instrucciones:** Elimina un producto de la mesa 1.

Con respecto a la tarea que acabo de concluir, yo pienso que:

- Definitivamente encontré la respuesta.
- No estoy seguro si encontré o no la respuesta.
- Definitivamente no encontré la respuesta.

¿Qué tan fácil o difícil fue realizar la tarea?

- Muy Difícil.
- Difícil.
- Regular.
- Fácil.
- Muy Fácil.

#### **TAREA 5**

**Instrucciones:** ¿Cuál es el valor total por los productos que se encuentran en la orden de la mesa 2?

Con respecto a la tarea que acabo de concluir, yo pienso que:

- Definitivamente encontré la respuesta.
- No estoy seguro si encontré o no la respuesta.
- Definitivamente no encontré la respuesta.

¿Qué tan fácil o difícil fue realizar la tarea?

- Muy Difícil.
- Difícil.
- Regular.
- Fácil.
- Muy Fácil.

#### **PREGUNTAS FINALES**

Por favor, conteste las siguientes preguntas respecto a las consideraciones generales de la aplicación.

A. Creo que me gustaría usar esta aplicación a menudo.

- Muy en desacuerdo

- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

B. La aplicación me pareció innecesariamente compleja.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

C. Pienso que la aplicación es sencilla de utilizar.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

D. Creo que necesitaría la ayuda de un técnico para poder usar ésta aplicación.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

E. Me pareció que las distintas funciones de ésta aplicación estaban bien integradas.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo

Muy de acuerdo

F. Creo que casi todo el mundo aprendería a usar ésta aplicación rápidamente.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Muy de acuerdo

G. Me pareció que la aplicación es muy complicada de usar.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Muy de acuerdo

H. Me encontré muy a gusto utilizando el sistema.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Muy de acuerdo

I. Tuve que aprender muchas cosas antes de empezar a manejar la aplicación.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Muy de acuerdo

J. En general, ¿Qué tan fácil o difícil fue encontrar la información que estabas buscando?

Muy difícil

Muy fácil

K. En general, ¿Qué tan atractivo consideras que es la aplicación que acabas de utilizar?

Nada atractivo

Muy atractivo

L. ¿Hubo algún aspecto de la aplicación que encontraste particularmente complejo o frustrante? Si ese fue el caso, por favor describe tu respuesta:

---

---

M. ¿Hubo algún aspecto de la aplicación que encontraste particularmente sencillo o intuitivo? Si ese fue el caso, por favor describe tu respuesta:

---

---

#### 5.13.3.2.4. Reporte de evaluación

El estudio de usabilidad de la aplicación, se realizó mediante cuestionarios enviados a los usuarios evaluados. La url en donde se encuentra la encuesta es la siguiente:

<http://paul8a.wix.com/easyorder>



**Figura 35.** Interfaz de la encuesta

**::easyorder::**

Estudio de Usabilidad y Experiencia de Usuarios

1. Identifica cuántos productos tiene asignada la mesa 2?

- 0
- 1
- 3
- 5
- Ninguna de las anteriores

---

2. Agrega 2 hamburguesas a la mesa 3

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

---

3. Agrega un postre a la mesa 4

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

---

4. Elimina un producto de la mesa 1

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

---

5. Cual es el valor total por los productos que se encuentran en la orden de la mesa 2?

- \$20
- \$25
- \$30
- Ninguna de las anteriores

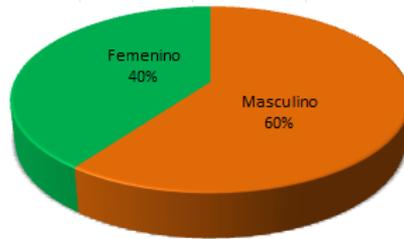
---

0%

**Figura 36.** Encuesta de Estudio de Usabilidad

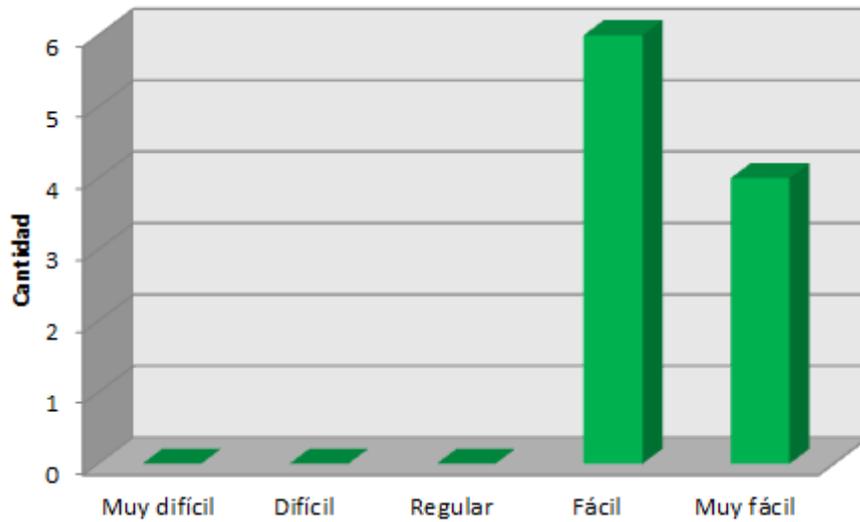
Los resultados obtenidos luego de la evaluación efectuada a los participantes son los siguientes:

- Del total de los participantes, en base al género se obtuvieron los siguientes resultados:



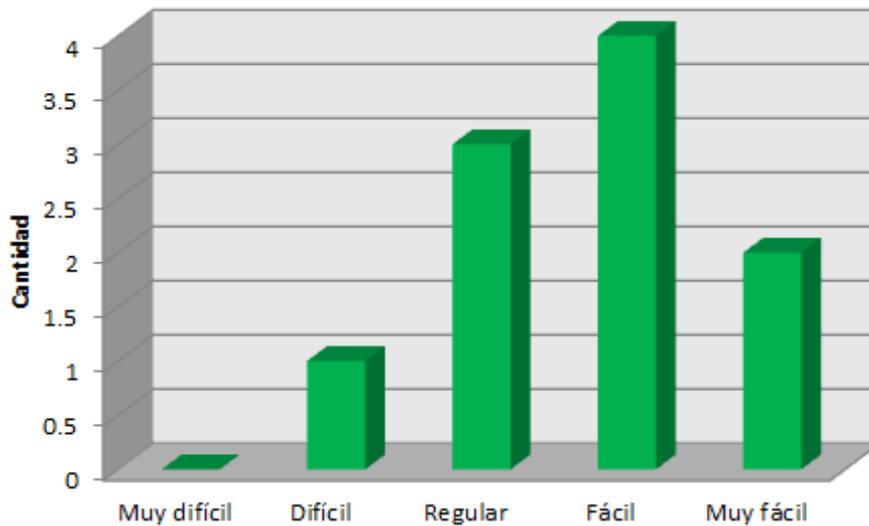
**Figura 37.** Reporte de participantes por género

- En la tarea 1 (Identifica cuantos productos tiene asignada la mesa 2), los resultados obtenidos son los siguientes:



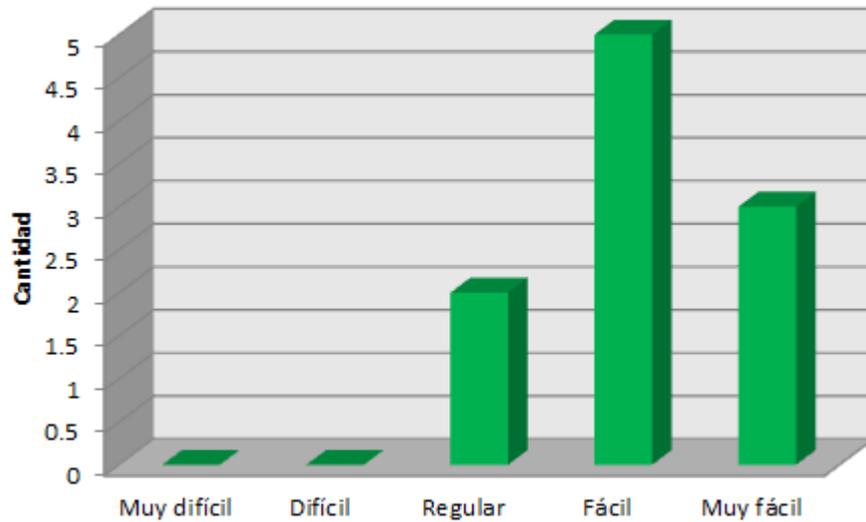
**Figura 38.** Reporte de Tarea 1

- En la tarea 2 (Agrega 2 hamburguesas a la mesa 3), los resultados obtenidos son los siguientes:



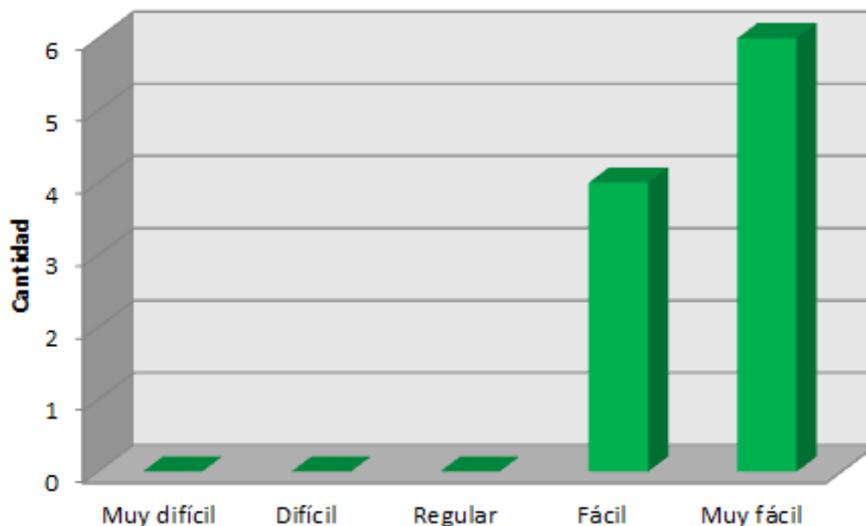
**Figura 39.** Reporte de Tarea 2

- En la tarea 3 (Agrega un postre a la mesa 4), los resultados obtenidos son los siguientes:



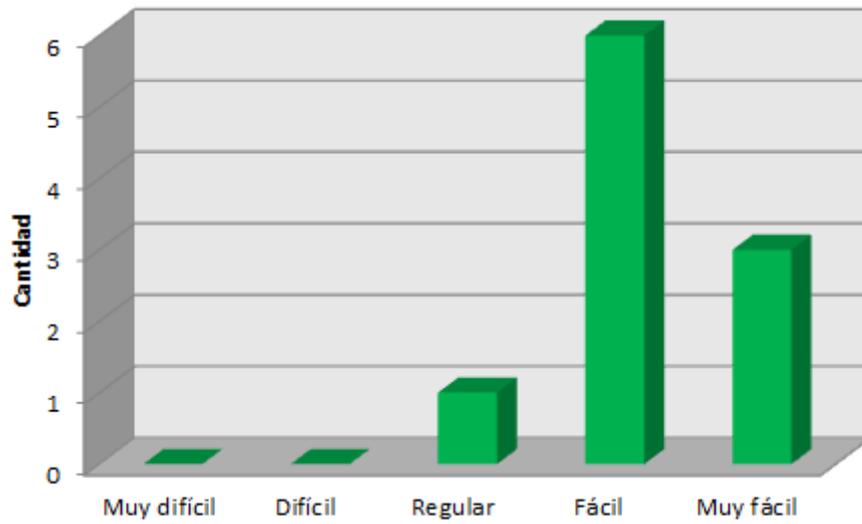
**Figura 40.** Reporte de Tarea 3

- En la tarea 4 (Elimina un producto de la mesa 1), los resultados obtenidos son los siguientes:



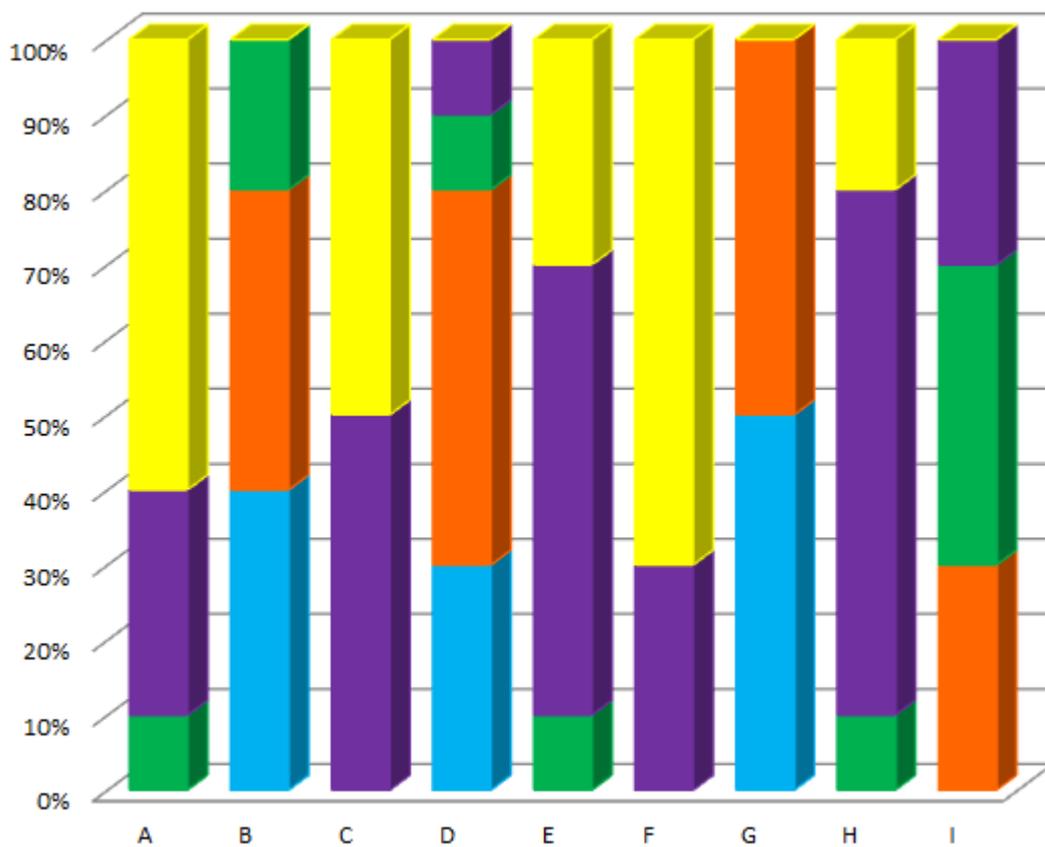
**Figura 41.** Reporte de Tarea 4

- En la tarea 5 (¿Cuál es el valor total por los productos que se encuentran en la orden de la mesa 2?), los resultados obtenidos son los siguientes:

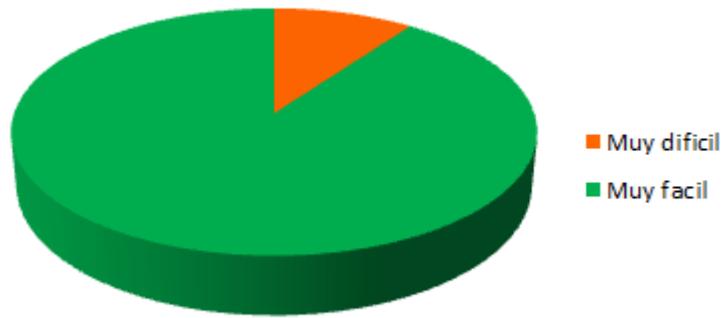


**Figura 42.** Reporte de Tarea 5

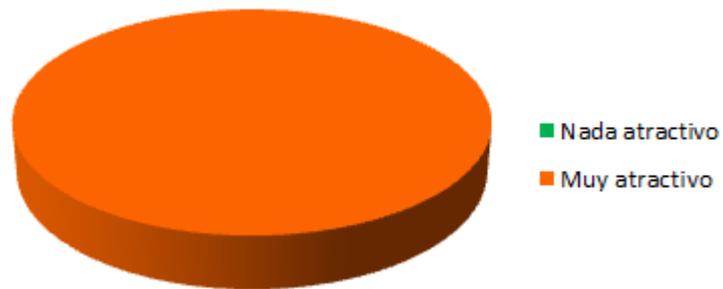
- De las preguntas finales, los resultados obtenidos son los siguientes:



**Figura 43.** Resultado de preguntas finales (A-I)



**Figura 44.** Resultado de preguntas finales (J)



**Figura 45.** Resultado de preguntas finales (K)

#### 5.14. USABILIDAD

Mientras una herramienta es más fácil de usar, los objetivos perseguidos a través de ella se alcanzan de mejor manera. La usabilidad establece la medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema, siendo un factor muy importante, ya que si el contenido se encuentra mal organizado o es difícil de navegar, no proporciona una experiencia adecuada y puede crear frustración para los usuarios.

Para medir el grado de usabilidad que tiene la aplicación, se lo realizó a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas (entendidas como el conjunto integrado por la interfaz, navegación, funcionalidades y los contenidos ofrecidos) y quienes las utilizan, determinando la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas.

Para obtener datos objetivos acerca de la calidad de la experiencia que tiene un

usuario y validar el nivel de usabilidad que muestra la aplicación, es importante efectuar distintas pruebas, para lo cual se realizó las siguientes tareas:

Se evaluó cuán fácil es realizar las tareas básicas en la interfaz la primera vez que se ingresa a ella, es decir, la facilidad con la que se puede navegar en la pantalla, dirigirse a los enlaces de interés y saber cómo interactuar con la interfaz, obteniendo como resultado, que la navegación y el reconocimiento de la interfaz es sencillo y no presenta mayores dificultades, ya que los usuarios son capaces de trabajar en la aplicación la primera vez sin ningún tipo de ayuda o aprendizaje previos.

Otra aspecto que se probó, es la facilidad para recordar las funcionalidades de la interfaz, es decir, si al regresar a una página, se reconoce que enlaces hay que seguir para dirigirse a determinada parte, o si se precisa de un nuevo periodo de aprendizaje. Dentro de la aplicación si se reconoce fácilmente los enlaces y es intuitiva la navegación.

También se probó la rapidez con la que se puede realizar determinadas tareas, por ejemplo el tiempo que toma escoger un producto, se vio que es un tanto tedioso, ya que hay que seleccionar el tipo de producto y no existe una búsqueda directa.

Se midió la cantidad de errores cometidos por el usuario durante el uso de la interfaz, o sea, el número de fallas que puede tener un usuario al navegar en la aplicación, que tan graves son estos errores y a su vez, que tan fácil es para ellos solventarlos. Los resultados obtenidos en ésta prueba, es que el sitio maneja un filtro de prevención de errores, manejando las excepciones a través de mensajes informativos.

Otro punto importante, fue el calificar la satisfacción del usuario, y se establece que provoca un alto grado de curiosidad, obteniendo un impacto positivo sobre el interés del usuario.

### 5.14.1. PROBLEMAS DETECTADOS

Basados en las pruebas realizadas, se ha realizado la medición de la Usabilidad, aplicando métricas sobre diferentes aspectos que van desde la interfaz gráfica hasta el uso y comprensión de las funcionalidades. Así, evaluando las distintas heurísticas de usabilidad<sup>13</sup>, se establecen las siguientes observaciones:

- **Visibilidad de Estatus**

Con respecto a la visibilidad de Estatus, la interfaz informa claramente a los usuarios sobre el estado del sistema, dando pistas visuales sobre qué está ocurriendo, esto se puede percibir con links animados una vez que son pulsados. (Calificación: 90%).

- **Congruencia con el mundo real**

En lo que respecta a la relación existente entre el sistema y el mundo real, el sitio se acopla a este alcance, ya que el lenguaje que maneja es intuitivo y amigable, además de respetar convenciones que son familiares para los usuarios, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico. (Calificación: 95%).

- **Control y libertad**

Dentro de la interfaz se proporciona libertad al usuario para navegar por las distintas opciones. (Calificación: 90%).

- **Consistencia**

La aplicación sigue las convenciones establecidas por la plataforma, respetando los estándares comunes para los usuarios, ya que permite navegar normalmente, y además todas las pantallas mantienen una consistencia entre sí, ya que tienen el mismo estilo, y una organización común. (Calificación: 90%).

- **Prevención de errores**

En lo referente a la prevención de errores, en la interfaz de la aplicación se ha

---

<sup>13</sup> Garret, J. J. (2002). The elements of user experience. New York: AIGA.

considerado un diseño que prevenga la ocurrencia de situaciones inesperadas, manejando las excepciones a través de mensajes informativos. (Calificación: 90%).

- **Reconocer vs recordar**

La navegación e interacción con la interfaz es intuitiva, por lo que su proceso se basa fundamentalmente en reconocer los distintos controles de acción, ya que se encuentran a la vista y son fácilmente recuperables cuando son necesarios, en lugar de recordar a cual dirigirse para realizar determinada función. (Calificación: 95%).

- **Flexibilidad**

La interfaz es flexible, ya que permite a los usuarios realizar las acciones más frecuentes, proporcionando facilidad y rapidez en su uso (Calificación: 80%).

- **Estética**

La interfaz, tiene una buena estructura y distribución de la información, manteniendo siempre organizados los contenidos, con un diseño limpio y claro de las interfaces.

Las pantallas pretenden destacar la información relevante para cada caso, tratando que todas las características que disponga el sistema sean sencillas e intuitivas, restando información innecesaria de las pantallas y proporcionando ayudas y automatizando las tareas; para que así, todas las opciones ofrezcan un valor y no complejidad. (Calificación: 85%).

- **Recuperación de errores**

Proporciona mensajes claros para que de esta manera los usuarios puedan reconocer, diagnosticar y recuperarse, en el caso de que surja algún error, es decir, indica por que causa se presentó determinada excepción, guiando al usuario para que esté en la capacidad de poder solucionarlo. (Calificación: 90%).

- **Documentación**

Dentro de la aplicación, no se especifica una guía de ayuda ni documentación, ya

que si bien es cierto, la navegación e interacción es intuitiva y relativamente sencilla, pues tampoco existe una opción para buscar y acceder rápidamente a determinado producto de interés del cliente. (Calificación: 60%).

#### **5.14.2. PROPUESTA DE MEJORA**

Con el afán de mejorar la experiencia de usuario, considerando los problemas detectados, se ha realizado una propuesta para incidir al máximo en el comportamiento de los usuarios, pretendiendo que realicen todas las tareas de una forma sencilla y eficaz.

En la galería del catálogo de productos se podría implementar una galería más interactiva y llamativa, con el fin de mejorar las características de estética de la aplicación.

Además, otro punto para mejorar la usabilidad, es tratar, en medida de lo posible de hacer lo más práctica a la aplicación, es decir, proponer una solución por la cual un determinado usuario tenga un acceso más rápido y directo a un producto específico, sin tener que irlo buscando desde un listado de tipos de productos, ofreciendo mayor control, libertad y flexibilidad. Sugiero la adición de controles y filtro que obtengan un listado menor con los productos que coincidan con un criterio específico, también se podría incorporar una interacción directa para agregar un mismo producto que ya existe en un pedido.

Debe asegurarse que la aplicación brinda un entorno agradable, a través del cual se facilite el entendimiento de la información presentada, para ello es necesario una buena imagen y estética, mediante un diseño más elaborado, podría llamar más la atención de sus usuarios, y proporcionar una consistencia elevada.

Mediante todas estas mejoras se espera que los índices de las distintas heurísticas de evaluación de usabilidad aumenten a los porcentajes que se indican a continuación:

CRITERIO	% ACTUAL	% PROPUESTA
Visibilidad de estatus	90	90
Congruencia con el mundo real	95	95
Control y libertad	90	95
Consistencia	90	90
Prevención de errores	90	90
Reconocer vs recordar	95	95
Flexibilidad	80	95
Estética	85	90
Recuperación de errores	90	90
Documentación	60	95

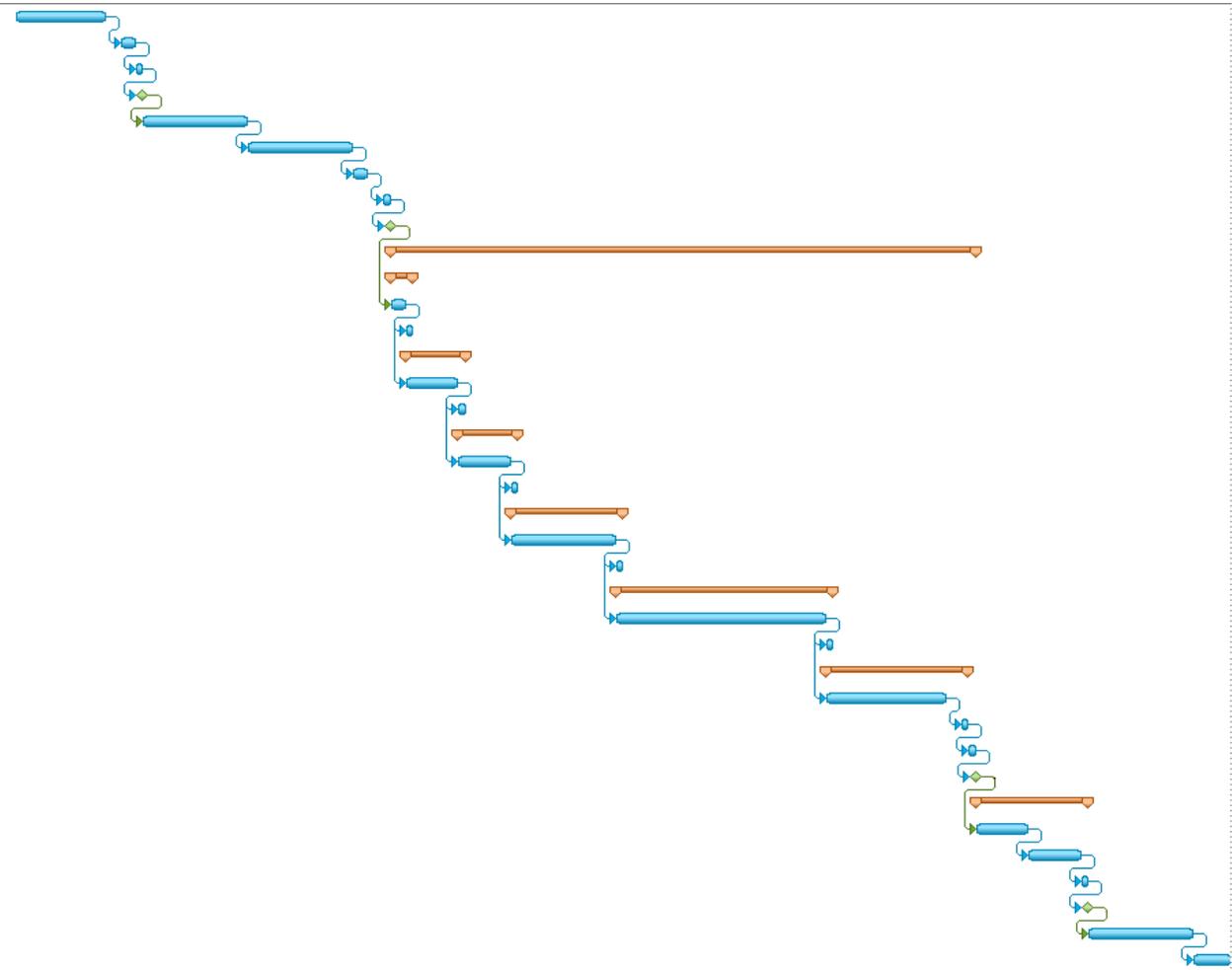
## ANEXOS

### ANEXO 1. TABLA DE RIESGOS

ID	RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN RIESGO	PLAN DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE
1	Ausencia de información de los catálogos	Alta	Alta – Falta de funcionalidad	Alta	Gestión para conseguir la información necesaria	Director de proyecto
2	Fallas en el diseño, implementación y/o mantenimiento	Media	Alta – Mal funcionamiento del producto	Alta	Revisión del funcionamiento del producto en todas las etapas.	Director de proyecto
3	Falta de utilización del producto	Media	Alta – Producto obsoleto	Alta	Incentivación y capacitación	Gerente del establecimiento
4	Cambios o mala especificación de los requerimientos	Media	Alta – Retraso en la entrega	Alta	Establecer parámetros de control y configuración de las especificaciones.	Director de proyecto
5	Falta de conocimiento de la herramienta de desarrollo	Media	Media – Retraso en la entrega	Media	Capacitación sobre las herramientas de desarrollo	Director de proyecto
6	Problemas de presupuesto	Baja	Media – Retraso en la entrega	Baja	Conseguir el presupuesto suficiente para el proyecto	Director de proyecto
7	Recursos inadecuados o inexistentes	Baja	Media – Bajo rendimiento del producto	Baja	Gestionar y adquirir los recursos adecuados para el proyecto	Director de proyecto
8	Insuficiente control y verificación de procesos	Baja	Media – Falta de funcionalidad	Baja	Contar con un oportuno control y verificación de los procesos	Director de proyecto

## ANEXO 2. CRONOGRAMA Y RED DE TAREAS

1	Análisis y especificaciones	10 días	
2	Revisión de requisitos	2 días	1
3	Aprobación	1 día	2
4	Documento de aceptación	0 días	3
5	Elaboración de casos de prueba	10 días	4
6	Diseño de datos	10 días	5
7	Revisión del Diseño	2 días	6
8	Aprobación	1 día	7
9	Documento de aceptación	0 días	8
10	<b>Implementación</b>	<b>56 días</b>	
11	<b>Pantalla Bienvenida</b>	<b>3 días</b>	
12	Codificación	2 días	9
13	Revisión	1 día	12
14	<b>Listado Mesas</b>	<b>6 días</b>	
15	Codificación	5 días	12
16	Revisión	1 día	15
17	<b>Visualización pedidos</b>	<b>6 días</b>	
18	Codificación	5 días	15
19	Revisión	1 día	18
20	<b>Eliminar producto</b>	<b>11 días</b>	
21	Codificación	10 días	18
22	Revisión	1 día	21
23	<b>Agregar Producto</b>	<b>21 días</b>	
24	Codificación	20 días	21
25	Revisión	1 día	24
26	<b>Terminar pedido</b>	<b>13 días</b>	
27	Codificación	12 días	24
28	Revisión	1 día	27
29	Aprobación	1 día	28
30	Documento de aceptación	0 días	29
31	<b>Pruebas</b>	<b>11 días</b>	
32	Pruebas de integración	5 días	30
33	Pruebas del sistema	5 días	32
34	Aprobación	1 día	33
35	Documento de aceptación	0 días	34
36	Elaboración de documentación	10 días	35
37	Capacitación	3 días	36



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Dentro de cualquier entorno en el que se utilice un producto multimedia, brinda varios beneficios en la interacción del usuario con el contenido desplegado, proporcionando una interfaz en la que se muestre información relevante, lo que lo convierte en una herramienta funcional, intuitiva y fácil de operar, basándose en características fundamentales como interactividad, ramificación, transparencia, usabilidad y accesibilidad; manteniendo parámetros de diseño para proporcionar un producto amigable y seductor a la vez. Del grado de interacción del usuario dependerá la percepción que se tenga hacia el producto.

Considero que es útil de sobre manera, imaginar nuevas posibilidades, determinando de que otras formas se puede llegar a plantear una solución diferente a la que se supone tradicional, reflexionando cuidadosamente sobre el significado de éstas nuevas ideas, sin encerrarse en los límites impuestos por la razón y la lógica, o sea, generar nuevos conceptos para dar una solución original al tema tratado, implementando cambios o modificaciones en comportamientos, ya sean de pensamiento o de actitud; siendo a su vez indefectible darle un significado a los mismos para la comercialización e implantación del producto, estableciendo la frecuencia en el uso, el impacto y las consecuencias del cambio.

Es muy importante realizar tanto prototipos de Baja como de Alta fidelidad ya que ambos son complementarios, y ayudan a organizar todas las ideas relacionadas con el diseño de la interfaz, adaptándose a los requisitos iniciales, para posteriormente desarrollar con mayor detalle la interfaz final. Además el prototipado permite tener un primer acercamiento y evaluación sobre la usabilidad que tendrá nuestra aplicación resultante.

Por otro lado, es totalmente relevante, el aprender a trabajar con usuarios, orientándose siempre a las necesidades de ellos, ya que es primordial saber quién o

quiénes son los destinatarios de determinado producto.

La propuesta expuesta en el presente proyecto, intenta valorar un diseño estético, tratando que todas las características que disponga el sistema sean sencillas e intuitivas, de tal manera que el trabajo duro lo realice la aplicación, no el usuario, minimizando la carga de la tarea, eliminando la información innecesaria de las pantallas y proporcionando ayudas y automatizando las tareas; para que así, todas las opciones proporcionen un valor y no sólo complejidad. Del correcto diseño de una interfaz dependerá tanto que el usuario pueda captar y adquirir aquella información que satisfaga sus objetivos, como aquella necesaria para poder usar el sistema, garantizando empíricamente la usabilidad y utilidad de la herramienta.

Puesto que el objetivo del proceso de desarrollo de interfaces multimedia, es permitir la interacción mediante el uso compuesto de distintos medios, un buen diseño de la interfaz gráfica de usuario (qué elementos presentará y cómo se comportarán) dependerá en gran medida de que la interacción resulte fluida y eficiente, o por el contrario desembocará en la frustración del usuario.

Las nuevas tecnologías han invadido progresivamente todos los aspectos de nuestras vidas. En el trabajo, el estudio o el ocio, nuestras actividades cotidianas cada vez se encuentran más automatizadas, con herramientas y sistemas que intentan mejorar nuestra productividad, comodidad y capacidad de acción. En este devenir tecnológico, ordenadores y personas están abocados inevitablemente al entendimiento mutuo, ya que la información está caracterizada por un extraordinario crecimiento de volumen de datos, generados y almacenados generalmente en soportes electrónicos.

Si bien el uso de prácticamente cualquier sistema requiere de un aprendizaje por parte del usuario, podemos afirmar que un diseño de interfaz óptimo será aquel que en mayor grado minimice el factor económico y el tiempo de aprendizaje, ya que los usuarios no quieren malgastarlo leyendo manuales de uso; sino que prefieren aprender de forma práctica, mediante el uso directo del sistema.

Esto supone que, idealmente, debe ser el diseño de la interfaz el que se adapte al usuario, y no al contrario. Cuanto más fácil de usar e intuitivo resulte el sistema, menos tiempo necesitará el usuario para la consecución de sus objetivos, menos errores cometerá durante la interacción y, por consiguiente, mayor será su satisfacción de uso.

Lo que se persigue con las aplicaciones multimedia interactivas, es ilustrar una realidad de forma virtual, mediante el uso de distintos medios con los que le usuario pueda interactuar naturalmente, para lo cual, debe considerarse que las interfaces deben ser atractivas, amenas, informativas y sobre todo dinámicas; persiguiendo un modo de uso sencillo y fácil de entender.

## **RECOMENDACIONES**

Dentro de una aplicación o producto multimedia, se deberá considerar diversas formas de comunicar la información. En el momento que un usuario ingresa a una aplicación, hay que iniciar un diálogo con él, que continúa durante todo el viaje. El objetivo de ser informativo es dar a los usuarios el control y la elección sobre la forma de navegar, interactuar y lograr sus metas. También es de suma importancia, proporcionar un ambiente familiar y amigable, con navegación, características y funcionalidad natural, incluyendo propiedades de entornos conocidos, para resaltar el atractivo estético y la aceptación de la aplicación, presentando la información de tal manera que ésta influya en la toma de decisiones y los juicios de las personas.

En las interfaces de usuario, el lenguaje de símbolos empleado por el sistema puede ser gráfico o textual, posibilitando al usuario reconocer visualmente cómo realizar una acción (observando por ejemplo las diferentes opciones de un menú), además, estas interfaces pueden utilizar metáforas gráficas (ej. botones, iconos, etc.) y ofrecer manipulación directa (ej. arrastrar objetos), lo que facilita al usuario predecir o intuir cómo deben ser utilizadas, por la relación de familiaridad que se establece con los objetos y acciones del mundo físico.

A un sistema se le debe otorgar el principio de accesibilidad, haciendo que la mayoría de usuarios para los que va destinado el producto, sean capaces de percibir, entender y utilizar el producto, independientemente de sus capacidades sensoriales, proponiendo un diseño con claridad visual.

Además, es una buena práctica, poder realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad antes de la implementación, ya que esto nos permitirá tener una referencia de la experiencia de los usuarios sobre la aplicación a través de un ambiente de simulación. Por otra parte, es importante considerar que el diseño de prototipos es un costo extra que se debe agregar al proyecto.

Sobre el desarrollo de aplicaciones bajo el entorno Android, en lo referente a la etapa de pruebas, es recomendable instalar la aplicación en al menos dos diferentes herramientas de plataformas, uno para la mínima versión de Android que va a soportar, y otro para la versión más reciente disponible.

En cuanto a las unidades de medida, la solución más simple para abarcar los diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos, es preferible utilizar las unidades dp en vez de píxeles. Recomiendo utilizar esta unidad por lo que se ajusta tanto para la densidad de pantalla, como a las preferencias del usuario. Los píxeles no son recomendables debido a que la representación real puede variar según el dispositivo en el que se ejecute, ya que pueden tener un número diferente de píxeles por pulgada.

Es importante utilizar pocos niveles de profundidad, tratando de que el usuario no se pierda en ningún momento dentro de la aplicación. En un sitio web es típico el uso de rastros o breadcrumbs, pero, al tratarse de aplicaciones móviles, que se supone deben ser simples y concisas, será suficiente contar con máximo 2-3 niveles.

Otro aspecto esencial en aplicaciones móviles, es evitar el uso de botones, los cuales recuerdan mucho a entornos web y a aplicaciones de escritorio, la

experiencia táctil se basa en contenido, por ello, se debe construir la navegación permitiendo hacer clic en otros elementos como imágenes, y trasladando los botones a la barra de acción, que sirve para concentrar todas las acciones principales de la aplicación en un mismo lugar (mostrar estados, pestañas, etc.).

No hay que incluir un botón específico para volver atrás, ya que todos los terminales Android por defecto tienen un botón encargado de ésta tarea, siendo totalmente innecesario incluirlo en la aplicación.

Innovar en diseño, no en navegación, los usuarios están acostumbrados a navegar de una manera determinada por las aplicaciones, los patrones que siguen la mayoría de los desarrolladores, y si se modifica drásticamente la curva de aprendizaje será mucho mayor y los usuarios menos experimentados dejarán de usarla rápidamente. Hay que crear interfaces visualmente atractivas y fluidas para diferenciarte del resto, pero manteniendo el flujo de navegación lo más simple e intuitivo posible.

Aconsejo sustituir las pestañas por vistas desplazables, ya que las pestañas obligan al usuario a pinchar en un área reducida normalmente en la parte superior de la pantalla para moverse entre elementos al mismo nivel de profundidad, por ello, es mejor permitir al usuario cambiar de contenido arrastrando la vista.

Un aspecto fundamental a considerar, es que no todo está escrito, es decir, hay que tratar de aprender cada vez más, y no suponerse experto en determinado tema, siempre es bueno estar abierto a las opiniones ajenas, saber escuchar, y sacar el mayor conocimiento posible de estas experiencias, aprender y aprehender de todo y de todos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amaro Soriano, J. E. (2011). Android. Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos. Marcombo.
- Amaro Soriano, J. E. (2012). El gran libro de programación avanzada con Android. Barcelona: Marcombo.
- Cauldwell, P. (2002). Servicios Web XML: Profesional. ANAYA.
- Cinar, O. (2012). Android Apps with Eclipse. Apress.
- Coleman, J. (2011). Multimedia Demystified. New York: McGraw Hill.
- Darwin, I. (2012). Android Cookbook. O'Reilly Media.
- Foundation, E. (s.f.). Recuperado el 2013, de Elclipse: <http://www.eclipse.org/>
- Garret, J. J. (2002). The elements of user experience. New York: AIGA.
- Gispert, C. (2010). Enciclopedia didáctica de computación. Barcelona: Océano.
- Inc, G. (s.f.). Recuperado el 2013, de Android Developers: <http://developer.android.com>
- Lee, W.-M. (2012). Beginning Android 4 Application Development. Wrox.
- Mednieks, Z., Dornin, L., Meike, B., & Nakamura, M. (2012). Programming Android: Java Programming for the New Generation of Mobile Devices. O'Reilly Media.
- Ostrander, J. (2012). Android UI Fundamentals: Develop & Design (Develop and Design). Peachpit Press.
- Pérochon, S. (2012). Android: Guía de Desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tablet. Barcelona: Ediciones ENI.
- Ramakrishnan, R. (2012). Sistemas de gestión de base de datos. España: McGraw Hill.
- Ricardo, C. (2009). Bases de Datos. Mexico: McGraw Hill.
- Spiro, K. (2002). Interactivity: a concept explication . Educational Researcher Journal, 355-383.