



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DECANATO DE ESTUDIOS PROFESIONALES
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

ACCESO A INFORMACIÓN RELEVANTE ASISTIDO POR
MECANISMOS DE REALIDAD AUMENTADA.

Por:

Manuel Gustavo Pérez Poggioli.

INFORME DE PASANTÍA

Presentado ante la Ilustre Universidad Simón Bolívar
como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero en Computación.

Sartenejas, Julio de 2012



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DECANATO DE ESTUDIOS PROFESIONALES
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

ACCESO A INFORMACIÓN RELEVANTE ASISTIDO POR
MECANISMOS DE REALIDAD AUMENTADA.

Por:

Manuel Gustavo Pérez Poggioli.

Realizado con la asesoría de:

Tutor Académico: Prof. Luis Eduardo Mendoza.

Tutor Industrial: Ing. José Ricardo Rivera.

INFORME DE PASANTÍA

Presentado ante la Ilustre Universidad Simón Bolívar
como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero en Computación.

Sartenejas, Julio de 2012



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DECANATO DE ESTUDIOS PROFESIONALES
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

ACTA FINAL DEL PROYECTO DE PASANTÍA

ACCESO A INFORMACIÓN RELEVANTE ASISTIDO POR
MECANISMOS DE REALIDAD AUMENTADA.

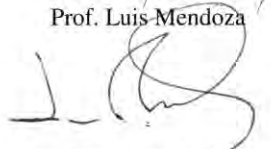
Por:

Manuel Gustavo Pérez Poggioli

Este proyecto de pasantía ha sido aprobado por el siguiente jurado examinador:


Prof. Angela Di Serio


Prof. Luis Mendoza


Ing. José Ricardo Rivera

Sartenejas, Octubre de 2012

ACCESO A INFORMACIÓN RELEVANTE ASISTIDO POR MECANISMOS DE REALIDAD AUMENTADA.

Por:

Manuel Gustavo Pérez Poggioli.

RESUMEN

El presente informe describe todas las actividades realizadas durante el proyecto de pasantía larga, el cual consistió en desarrollar una aplicación móvil nativa para la plataforma Android que permita a los usuarios buscar y filtrar sus sitios de interés para posteriormente observarlos en el dispositivo mediante mecanismos de realidad aumentada. Esta aplicación permite también a los usuarios almacenar localmente sus sitios favoritos de manera que puedan ser accedidos offline, así como también, brinda la posibilidad de que el usuario observe sus puntos de interés reflejados en un mapa para mejor ubicación. Adicionalmente, se desarrollaron módulos web que permiten a las empresas y particulares registrar sus sedes o puntos de ubicación para que posteriormente éstas puedan ser accedidas desde la aplicación móvil. Desde el punto de vista tecnológico, se utilizaron herramientas como Eclipse IDE, Visual Studio 2010, Android SDK, SQL Server 2008 R2, SQLite, Microsoft SQL Server Management Studio, SQLite Studio, entre otros. Desde el punto de vista metodológico, se utilizó OpenUP, ideal para este tipo de proyectos ya que está enfocado en desarrollos iterativos y ágiles, y a su vez brinda toda la documentación necesaria para complementar la implementación del sistema.

Esta aplicación es totalmente innovadora en el mercado venezolano, y sirve de punto de partida para familiarizar a los usuarios con el concepto de realidad aumentada, tecnología que ha ido tomando auge en otras partes del mundo y que promete dar mucho de que hablar en un futuro cercano.

A mi padre,

Por todas tus enseñanzas a lo largo de mi vida y por siempre creer y confiar en mí.

Estoy seguro que este éxito te hará sentir sumamente orgulloso y feliz donde te encuentres.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por todas las oportunidades que me ha dado en mi vida.

A mi padre, ya que el orgullo y el respeto que siempre demostrabas hacia mí, me impulsaba a mejorar en todos los aspectos de mi vida, buscando siempre el éxito.

A mi madre, por todo el amor y apoyo incondicional que me has brindado durante toda mi vida, por todos los sacrificios que has realizado para que lleguemos juntos a este punto, sin ti no sería quien soy hoy, por eso quiero darte mil gracias.

A mis hermanos Carolina y Humberto, por estar siempre ahí cuando los he necesitado y poder gozar de una relación de total confianza y apoyo mutuo con ustedes.

A mi padrino Ernesto y mi tía Marisol, por estar siempre pendiente de mí desde mi llegada a esta ciudad y brindarme siempre una mano cuando la he necesitado.

A Carolina Chacín, Oscar D. Rincón, Oscar A. Rincón, y Daniela Rincón. Por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir como si estuviese en la mía durante tanto tiempo.

A Norma Porras, Olga Porras, Juan Rodriguez, por hacerme sentir como un miembro más de su familia mientras he estado lejos de la mía.

A Adrian Relayze, Manuel Rodriguez y Jose Gonzalez, por ser más que unos amigos, por ser mis hermanos.

A Hilda López, por ser mi compañera fiel durante toda mi carrera y brindarme tu ayuda y apoyo constante.

A Carlos Asmadt Antonio Gomez y Andrea Mendoza, por haber recorrido junto conmigo esta bonita etapa y haberse convertido en grandes amigos.

Al profesor Luis Mendoza, por toda la ayuda, colaboración y tutoría que me ha brindado.

A José Rivera, Alexander Ramírez y Alfredo Pereyra, por haberme brindado la oportunidad de realizar mi proyecto en una empresa en la que hoy me día me siento sumamente orgulloso de pertenecer.

A Jormar Arellano y Alejandro Hernandez, por toda la ayuda que me han brindado y todos los conocimientos que han compartido.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	xii
1. CAPÍTULO I	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Alcance.....	4
1.5 Estructura del Tomo.	4
2. CAPÍTULO II.....	5
2.1 Descripción de la Empresa	5
2.2 Valores de la empresa	6
2.3 Objetivos de la empresa.....	6
2.4 Estructura organizativa de la empresa.....	7
3. CAPÍTULO III	8
3.1 Realidad aumentada	8
3.1.1 Realidad aumentada basada en geolocalización.....	9
3.2 Coordenadas geográficas	9
3.3 Sistema de Coordenadas	10
3.4 Trigonometría.....	10
3.5 Servicio web	11
3.6 Arquitectura de tres capas	11
4. CAPÍTULO IV.....	13
4.1 Metodología OpenUP.....	13
4.1.1 Fase de concepción	15
4.1.2 Fase de elaboración.....	16
4.1.3 Fase de construcción.....	17

4.1.4 Fase de transición.....	17
5. CAPÍTULO V	19
5.1 Eclipse IDE para Java.....	19
5.2 Android SDK.....	20
5.3 Visual Studio 2010	21
5.4 OpenGL.....	22
5.5 SQLite Studio Management.....	22
5.6 Microsoft SQL Server 2008 R2.....	22
5.7 Microsoft SQL Server Management Studio Express	22
5.8 StarUML.....	23
6. CAPÍTULO VI.....	24
6.1 Fase de concepción	24
6.1.1 Usuarios.....	25
6.1.2 Requerimientos	25
6.1.3 Casos de uso	27
6.1.4 Riesgos.....	28
6.1.5 Plan de desarrollo.....	28
6.2 Fase de elaboración.....	29
6.2.1 Actividades	29
6.2.2 Tecnologías y plataformas de desarrollo	29
6.2.3 Diseño de la arquitectura	30
6.3 Fase de construcción	42
6.3.1 Planificación de desarrollo	42
6.3.2 Resultados del desarrollo	44
6.4.1 Pruebas beta.....	49
CAPÍTULO VII.....	50
7.1 Correspondencia en la ubicación de los POI's.....	50
7.1.2 Calculo de distancia entre cada POI y el usuario	50
7.1.3 Creación del mundo virtual	50
7.1.4 Conversión de unidades	51
7.1.5 Ubicación del usuario y los POI's.....	51
7.2 Correspondencia en el campo de visión de las cámaras.....	52
7.2.1 Verificación de sensores.....	52

7.2.2 Calculo de vector normal a la cámara	52
7.2.3 Igualar la cámara virtual a la real	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	56
APÉNDICE A	58
APÉNDICE B.....	69
APÉNDICE C	75
APÉNDICE D	95
APÉNDICE E.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Estructura Organizacional <i>Synergy-GB</i> , C.A.	7
Figura 4.1: Flujo de Actividades de OpenUp, Fuente [3].	15
Figura 5.1: Arquitectura de Android [5].	21
Figura 6.1: Vista de implantación.....	30
Figura 6.2: Modelo de Clase - Buzar. Elaboración propia.	32
Figura 6.3: Modelo de clases - Synergy Sitios. Elaboración propia.....	32
Figura 6.4: Diagrama de componentes – Buzar. Elaboración propia.....	33
Figura 6.5: Diagrama de despliegue – Buzar/Synergy Sitios. Elaboración propia.....	36
Figura 6.6: Diagrama de casos de uso final – Buzar. Elaboración propia.....	38
Figura 6.7: Diagrama de casos de uso - Synergy Sitios. Elaboración propia	38
Figura 6.8: Diagrama ER Synergy Sitios. Elaboración propia.....	40
Figura 6.9: Diagrama ER Buzar. Elaboración propia.....	41
Figura 6.10: Pantallas de Buzar. Elaboración propia.....	45
Figura 6.11: Pantallas de Buzar. Elaboración propia.....	46
Figura 6.12: Pantallas de Buzar. Elaboración propia.....	47
Figura 6.13: Pantalla de Synergy Sitios. Elaboración propia	47
Figura 6.14: Pantalla de Synergy Sitios	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1: Objetivos y Etapas de la Fase de Concepción [3]	15
Tabla 4.2: Objetivos y Etapas de la Fase de Elaboración [3]	16
Tabla 4.3: Objetivos y Etapas de la Fase de Construcción [3]	17
Tabla 4.4: Objetivos y Etapas de la Fase de Transición [3].....	18
Tabla 6.1: Requerimiento R2-7: Visualización de POI's mediante realidad aumentada	26
Tabla 6.2: Tabla detallada de caso de uso	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

MVC	<i>Moder-View-Controller</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
JDK	<i>Java Development Kit</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
POI	<i>Point of Interest</i>
BUZAR	<i>Búsqueda de Zonas mediante Augmented Reality.</i>
GPS	<i>Global Positioning System.</i>

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Realidad Aumentada (RA) es el término empleado para definir la superposición de elementos virtuales o computarizados ya sean gráficos, textos, sonidos, entre otros, con elementos del mundo físico en tiempo real.

La realidad aumentada hace su primera aparición en el año 1968, cuando Ivan Sutherland crea el primer sistema de realidad aumentada, un dispositivo colocado en la Cabeza de los usuarios (Head-mounted display), que tenía como idea fundamental presentarle al usuario una imagen perspectiva virtual encima de la imagen del mundo real que cambiara con su movimiento, pero no es hasta el año 2003 que la realidad aumentada es introducida al mundo de los teléfonos móviles inteligentes gracias a la compañía Siemens y su modelo SX1, que venía con el juego “Mozziez” incorporado, en el cuál aparecían unos insectos voladores virtuales encima de la imagen del mundo real captada por la cámara del dispositivo.

A partir del 2004, se ha incrementado notablemente la investigación y creación de nuevas aplicaciones para *smartphones* utilizando tecnologías de realidad aumentada. Estas incluían juegos, sistemas de rastreo de marcadores en 2D y 3D, sistemas de ubicación geográfica, entre otras. [1]

La compañía *Synergy-GB*, especialista en el diseño e implementación de aplicaciones móviles para *smartphones*, ha notado la falta que existe en el mercado latinoamericano, especialmente en el venezolano, de aplicaciones que usen tecnologías de realidad aumentada, viendo el potencial de estas para mecanismos de ubicación y geolocalización, decidieron llevar a cabo el desarrollo de una aplicación nativa para la plataforma Android que cumpla con estos propósitos.

1.1 Antecedentes

La tecnología de realidad aumentada aplicada a smartphones es un área investigación relativamente nueva en el mundo, pero ya existen diversas aplicaciones que utilizan este concepto para brindarle al usuario una experiencia innovadora. El núcleo de estas investigaciones ha estado

en Europa y Estados Unidos, donde se han desarrollado aplicaciones importantes como Layar, Wikitide, Junaio, entre otras. Latinoamérica, en cambio, se ha quedado rezagada en la búsqueda y creación de nuevas aplicaciones que puedan explotar este concepto.

Actualmente, América Latina se ha posicionado como el tercer mercado mundial de smartphones con más de 630 millones de conexiones y se espera que en los próximos años la cifra llegue a 750 millones. En Venezuela, por su parte, los smartphones han tenido un gran impacto en el mercado de la telefonía móvil, ubicándose como una potencia en ventas de la región. [2]

La empresa *Synergy-GB*, ha analizado estas cifras y comprendido que es necesario impulsar el desarrollo de nuevas aplicaciones que puedan beneficiar a los usuarios locales, brindándole la oportunidad de disfrutar al máximo todas las capacidades y funcionalidades de su dispositivo móvil. Es por esta razón que se han propuesto llevar a cabo un proyecto innovador como este para la región.

1.2 Planteamiento del problema

La realidad aumentada basada en geolocalización ya se ha estado desarrollando y utilizado en otros lados del mundo con aplicaciones como Wikitude o Layar. El principal problema con estas aplicaciones es que el SDK que ofrecen es pago lo cual va en contra de los intereses de la empresa para con este producto, a su vez, montarse sobre estas plataformas ya existentes para llegar a la solución implicaba sacrificar el *look-and-feel* de la aplicación dándole una apariencia muy similar a las de estas soluciones lo cual también iba en contra de lo deseado.

Solución propuesta

La solución propuesta consiste en el desarrollo de una aplicación nativa para la plataforma Android, gratuita que permita a los usuarios la búsqueda y filtraje de sus POI's (Points of Interest), y que posteriormente, mediante la cámara de su dispositivo, puedan observar cuales de esos puntos se encuentran a su alrededor utilizando mecanismos de realidad aumentada, superponiendo una imagen alusiva al punto, sobre la imagen del mundo real que aparece en la pantalla del dispositivo.

Para lograr este cometido, la aplicación debe obtener los datos geográficos de los POI's de la de un sistema Web (*Synergy Sitios*), en donde las empresas o particulares se registran junto con

la ubicación de sus sedes. Estos mismos puntos son los que los usuarios de la aplicación móvil podrán buscar, filtrar y observar mediante mecanismos de realidad aumentada.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional del sistema de acceso a información relevante asistido por mecanismos de realidad aumentada.

1.3.2 Objetivos específicos

- Desarrollar los siguientes módulos Web:
 - Administración de los POI: Mecanismos de inserción, actualización, borrado de la posición geográfica a través de Google Latitude, Google Maps o actualización desde un dispositivo.
 - Usuarios: Implementar el módulo de registro de usuarios o empresas que permite a cualquiera crear y administrar POI. Los usuarios o empresas pueden registrar uno o varios POI con información diferente para cada caso.
- Desarrollar los siguientes módulos de cliente para la plataforma android:
 - Geolocalización: Desarrollar el mecanismo de actualización de los datos geográficos del teléfono, de forma periódica o bajo demanda utilizando mensajería push.
 - Modulo de POI: Permitir al usuario realizar búsquedas de POI, filtraje, por usuario o por empresas.
 - Sincronización: Mantener en los dispositivos la información de los POI que el usuario le interesa acceder fuera de línea.
 - Realidad aumentada: Implementar los mecanismos de localización y orientación del dispositivo mediante el manejo del GPS, Acelerómetro y Magnetómetro del dispositivo para dibujar sobre la imagen digital los POI. En particular, se deben identificar los puntos que están en la línea de vista de la cámara y luego dibujar los puntos sobre la imagen viva de la cámara.
 - Administrativo de usuarios y configuración.

1.4 Alcance

El presente proyecto pretende generar un prototipo funcional de la aplicación de realidad aumentada para la plataforma Android hasta una versión estable, con la completitud necesaria para poder ofrecerla como un nuevo producto a los clientes de *Synergy-GB*, o integrarla a aplicaciones ya existentes en el portafolio de la empresa.

1.5 Estructura del Tomo.

En el presente informe se describirán aspectos del análisis, diseño y construcción de la aplicación de realidad aumentada para la plataforma Android. Este se encuentra estructurado en capítulos que describen el proceso de desarrollo que se llevó a cabo para la implementación de la solución, haciendo referencia a la metodología, patrones de diseño y tecnologías utilizadas.

El presente libro está compuesto por 6 capítulos. El capítulo 1 se da una introducción al problema planteado, sus antecedentes y los objetivos del sistema. En el capítulo 2 se definen las características que distinguen a la empresa con el fin de proveer una idea global del ambiente de trabajo donde fue desarrollado el proyecto. En el capítulo 3 se muestran los conceptos y teorías necesarios para la realización del proyecto. En el capítulo 4 se expone la metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación. En el capítulo 5 se muestra detalladamente la construcción de la solución para el problema planteado. Por último, en el capítulo 6 se exponen todas las conclusiones tomadas del proyecto y las recomendaciones para futuros proyectos similares.

CAPÍTULO II

ENTORNO EMPRESARIAL

En este capítulo se describe el entorno en el que fue desarrollado el proyecto con el fin de conocer el ambiente de trabajo en el que se realizó la pasantía. Se presenta la empresa, su estructura, sus valores y un resumen de clientes y productos más relevantes.

2.1 Descripción de la Empresa

Synergy-GB, es una empresa perteneciente al grupo Corporativo *SYNGBIZ* dedicada al desarrollo y comercialización de productos bajo Tecnologías de Información. Estudia las tendencias a nivel de aplicaciones corporativas actuales a las empresas, a fin de ofrecer soluciones en sus mercados que estén en línea con las prioridades gerenciales y de negocio del mundo actual.

La cartera de aplicaciones va desde Soluciones Integrales Sistémicas (offering top-down) que resuelven una problemática compleja en la empresa, hasta Soluciones Puntuales Departamentales (offering bottom-up) que resuelven problemas específicos en procesos de negocio donde se ha perdido el control gerencial.

La misión de la empresa es ofrecer siempre a sus clientes respuestas efectivas a sus necesidades de negocio a través de soluciones efectivas apoyadas en plataformas tecnológicas que les permitan a los clientes tomar el control de sus procesos de negocios.

La visión de *Synergy-GB* es convertirse en aliados estratégicos de sus clientes a fin de ofrecerles soluciones tecnológicas que estén en línea con sus prioridades gerenciales.

2.2 Valores de la empresa

Los valores corporativos de la empresa son:

Integridad y honestidad, compromiso con la calidad, compromiso con la satisfacción del cliente, Orientación a resultados, Pro actividad, Diversión, Trabajo en equipo, Pertenencia, Administración de recursos empresariales, Emprendimiento, Empoderamiento, Innovación y desarrollo, Comercialmente astutos y Socialmente responsables.

2.3 Objetivos de la empresa

Acercar a sus clientes a las tecnologías corporativas actuales, a fin de ofrecerles soluciones que están en línea con las prioridades actuales gerenciales, a saber:

- Diferenciación por satisfacción del cliente e innovación
- Tiempo de venta efectivo con servicios de valor agregado
- Aumentar retención de clientes
- Evaluar nuevos modelos de negocio que la diferencien de la competencia
- Maximizar rentabilidad de plataforma actual tecnológica
- Racionalizar las inversiones en infraestructura
- Disminuir costos operativos y por ende aumentar rentabilidad
- Masificar procesos de atención al cliente
- Estandarizar los niveles y calidad de servicio
- Transmitir a los aliados comerciales las ventajas de llevar un proceso de negocio más controlado
- Agilidad en los procesos de captación de nuevas cuentas
- Portabilidad de la plataforma tecnológica
- Rápida integración de aplicaciones con el *Backend* del negocio

El logro de estos objetivos permitirá a la Empresa transformarse en una empresa de la nueva era.

2.4 Estructura organizativa de la empresa

En la Figura 2.1 se presenta la estructura organizativa de la empresa. Durante la pasantía se ocupó el puesto de pasante en el área técnica de desarrollo de software.

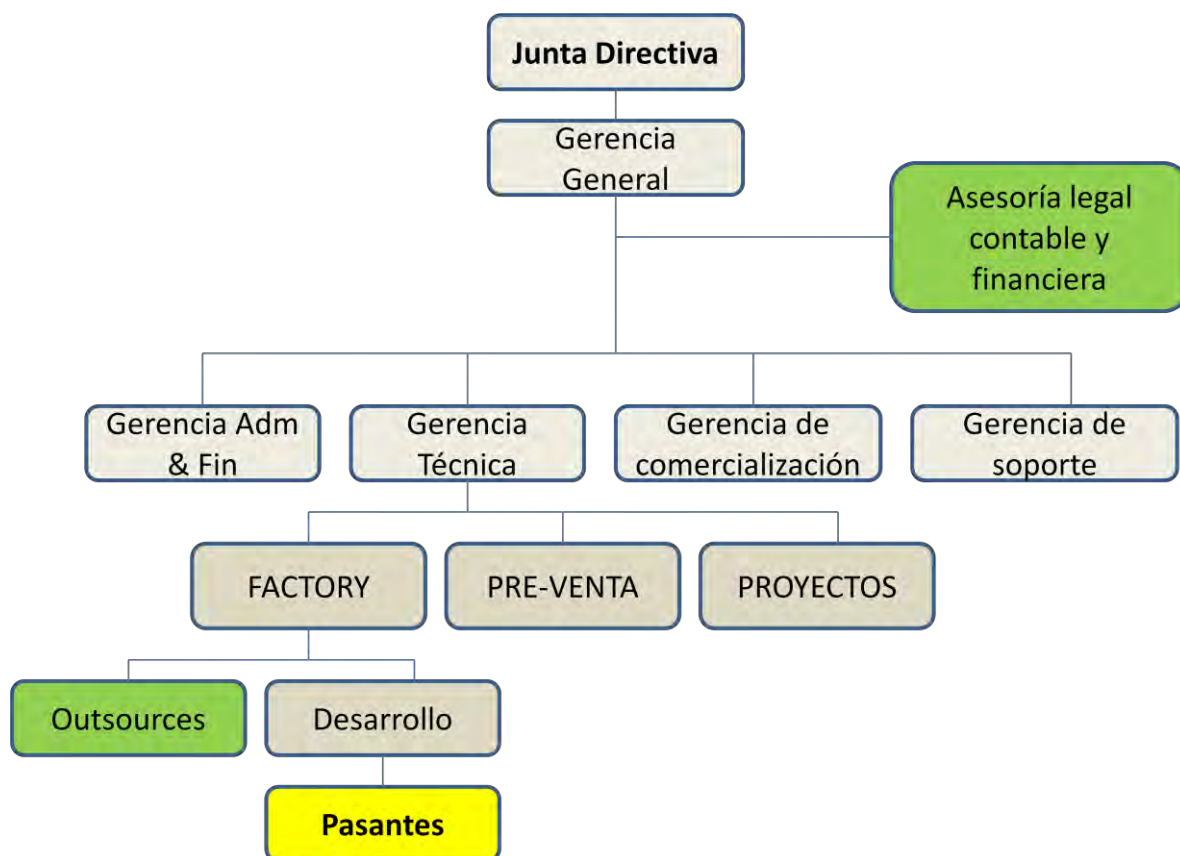


Figura 2.1: Estructura Organizacional Synergy-GB, C.A.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan conceptos importantes utilizados durante el proyecto. Se definirá la realidad aumentada, la realidad aumentada basada en geolocalización, posteriormente se tocarán los servicios web y finalmente la arquitectura de tres capas.

3.1 Realidad aumentada

La realidad aumentada como la conocemos hoy en día, es una tecnología relativamente nueva, donde se entremezclan en tiempo real elementos virtuales con elementos del mundo real creando una realidad mixta.

Los conceptos de realidad aumentada datan desde el año 1968, cuando Ivan Sutherland junto a su ayudante Bob Sproull, construyeron el primer Head Mounted Display (HMD) para realidad aumentada y realidad virtual, dispositivo que se colocaba en la cabeza del usuario junto con una especie de lentes que mostraba algunos elementos digitales sobre la imagen del mundo real. Este primer prototipo sirvió de punto de partida para un sinnúmero de investigaciones que desembocaron en aplicaciones mucho más avanzadas como las que tenemos hoy en día. [7]

En la actualidad, gran parte de los esfuerzos en el desarrollo de esta tecnología están enfocados en aplicaciones para dispositivos móviles (smartphones, tablets, pda, etc.), esto es debido a los grandes avances tecnológicos en el hardware de los dispositivos modernos, los cuales traen integrado GPS, acelerómetro, magnetómetro, compás, entre otros, que permiten desarrollar aplicaciones innovadoras y útiles para los usuarios.

3.1.1 Realidad aumentada basada en geolocalización

La realidad aumentada basada en geolocalización está destinada principalmente para dispositivos móviles.

Esta tecnología consiste en conocer la ubicación del usuario mediante el uso del GPS del dispositivo, luego mediante el uso de otros elementos del hardware como el compás y el magnetómetro determinar hacia donde está apuntando el teléfono y una vez obtenidos estos datos, junto con otro trabajo de ubicación de los POI's, podemos determinar si un POI está en la línea de visión de la cámara para posteriormente renderizar los elementos digitales en donde corresponda, dando una sensación de que el lugar ha sido encontrado y mostrado en la aplicación.

El gran reto es lograr mantener en el dispositivo un “mundo virtual” similar al mundo real, es decir, se debe lograr una correspondencia entre la ubicación de los POI's del mundo virtual con su ubicación real, y posteriormente se debe también, lograr una correspondencia entre el campo de visión del mundo virtual, con el campo de visión real de la cámara del dispositivo.

3.2 Coordenadas geográficas

Las coordenadas geográficas son un sistema de referencia que utiliza las dos coordenadas angulares, latitud (Norte y Sur) y la longitud (Este y Oeste) y sirve para determinar los ángulos laterales de la superficie terrestre.

La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador. Las líneas de latitud son círculos que cortan al ecuador en la superficie de la tierra.

La longitud mide el ángulo a lo largo del ecuador desde cualquier punto de la Tierra. Se acepta que Greenwich en Londres es la longitud 0 en la mayoría de las sociedades modernas. Las líneas de longitud son círculos máximos que pasan por los polos y se llaman meridianos. [16]

La combinación de estas 2 coordenadas permite ubicar cualquier punto en la Tierra, y fueron utilizadas en este proyecto para conocer la ubicación del usuario y de los POI's. Las coordenadas del usuario se obtuvieron mediante el uso del GPS del dispositivo y las coordenadas de los POI's se obtuvieron de la base de datos de Synergy Sitios.

3.3 Sistema de Coordenadas

En geometría, un sistema de coordenadas es un sistema que utiliza uno o más números (coordenadas) para determinar unívocamente la posición de un punto o de otro objeto geométrico. El orden en que se escriben las coordenadas es significativo y a veces las identifica por su posición en una tupla ordenada. [17]

En este proyecto se utilizó un sistema de coordenadas tridimensional para ubicar los POI's, colocándolos de manera tal, que se replique su ubicación en el mundo real en el sistema. En esta aplicación, se utilizó siempre como origen del sistema de coordenadas la ubicación del usuario, y se colocan los POI's basándose en su posición relativa a él, es decir, cada vez que el usuario se mueve o cambia de posición, se vuelve a generar un sistema de coordenadas con la nueva ubicación de todos los puntos, manteniendo siempre al usuario en el origen.

Una vez conocidas todas las posiciones de los POI's, se generan vectores desde el origen hasta cada uno de ellos, los mismos son posteriormente normalizados, y se reubica cada POI en el punto generado por la normalización, esto se lleva a cabo para acercar todos los puntos al origen y que al momento de renderizarlos se aprecien todos de un tamaño similar.

3.4 Trigonometría

Es una rama de la matemática, cuyo significado etimológico es “la medición de los triángulos”. En términos generales, la trigonometría es el estudio de las razones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Interviene directa o indirectamente en las demás ramas de la matemática y se aplica a todos aquellos ámbitos donde se requieren medidas de precisión. La trigonometría se aplica a otras ramas de la geometría, como es el caso del estudio de las esferas en la geometría del espacio. [18]

La trigonometría fue utilizada en este proyecto para lograr definir cuáles POI's estaban en la línea de visión de la cámara. Gracias al giroscopio y el acelerómetro del dispositivo, se pueden conocer los 3 ángulos de rotación del dispositivo (heading, pitch y roll), esto permite definir hacia qué sentido está apuntando la cámara en un momento determinado. Posteriormente, mediante diversas formulas trigonométricas, usando estos tres ángulos, podemos obtener un vector normal que sale de la cámara del dispositivo, el mismo representa hacia donde exactamente está viendo la cámara; este vector se recalcula en el sistema de coordenadas en donde están ubicados los

POI's, tomando al origen del sistema como punto de partida del vector, de esta manera se logra conocer cuales POI's están en la línea de visión de la cámara en un momento dado.

3.5 Servicio web

Un Servicio Web (Web Service [WS]) es una aplicación de software identificada por un URI (Uniform Resource Identifier), cuyas interfaces se pueden definir, describir y descubrir mediante documentos XML o JSON. Los Servicios Web hacen posible la interacción entre “agentes” software (aplicaciones) utilizando mensajes XML y JSON intercambiados mediante protocolos de Internet. [15]

3.6 Arquitectura de tres capas

Antes de especificar qué es una arquitectura distribuida de tres capas, es necesario entender el término de arquitectura en el ámbito de la tecnología de información. La arquitectura es un nivel de diseño que se basa en realizar la definición del sistema más allá de los algoritmos y estructuras de datos propios de la computación, permitiendo de esta manera concebir el diseño y la estructura global de una manera independiente de los detalles de implementación. La arquitectura del software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema. [10]

Un sistema MVC (Modelo-Vista-Controlador) de tres capas incluye, una capa de presentación, una capa de negocios y una capa de datos.

La capa de presentación o interfaz es la encargada de mostrar la información al usuario y capturar la información provista por este en caso que el sistema así lo requiera. Esta capa revisa errores de formato y se comunica exclusivamente con la capa de negocios. La capa de negocios establece un nexo de comunicación entre la capa de presentación y la de datos, se encarga de recibir peticiones de la capa de interfaz, hacer el procesamiento pertinente y, en caso de que sea necesario, obtener datos de la capa de datos, para posteriormente devolver los datos procesados a la capa de presentación. La capa de datos se encarga de almacenar y acceder la data pertinente al sistema, generalmente involucra un gestor de base de datos, pero no es obligatorio. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocios.

La utilización de una arquitectura de tres capas en el desarrollo de sistemas, en base a las características previamente expuestas, ofrece las siguientes ventajas:

- Brinda la capacidad de reutilización de código y funcionalidades, especialmente en la capa intermedia o de negocios.
- Provee independencia entre capas y un mínimo impacto a la hora de realizar cambios.
- Facilita el mantenimiento y mejora del sistema.

La arquitectura de tres capas ve su origen a principios de los años noventa en vista de la necesidad de superar las debilidades inherentes en una arquitectura de dos capas. La utilización de tres capas establece un diseño efectivo cuando se necesita un esquema cliente/servidor o de datos distribuidos mediante la provisión de un mejor desempeño, flexibilidad, mantenimiento facilitado, reutilización y escalabilidad.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe la metodología de desarrollo utilizada en la construcción del prototipo funcional. Se detalla por cada fase de la metodología, las actividades realizadas y los artefactos producidos.

La metodología utilizada para el desarrollo del sistema fue Open Unified Process (OpenUP), una versión simplificada de Rational Unified Process (RUP). Se decidió utilizar esta metodología debido a que este proyecto es de corto alcance, considerando que sólo una persona lo estará implementando y que el número de requerimientos está bien acotado. Esta es la razón principal por la que se ha creado esta nueva metodología, en la que se toman en cuenta las diferentes necesidades que posee un proyecto de corto alcance.

4.1 Metodología OpenUP

OpenUP es una metodología de desarrollo de software propuesto por un conjunto de empresas de tecnología, quienes la donaron en el año 2007 a la Fundación Eclipse. La fundación la ha publicado bajo una licencia libre y la mantiene como método de ejemplo dentro del proyecto Eclipse Process Framework [11].

Esta metodología garantiza un proceso mínimo y suficiente para el desarrollo de software de calidad, los elementos que lo componen están declarados para fomentar el intercambio de información y mantener un entendimiento constante del proyecto como sus objetivos, alcance y avances [3].

OpenUP posee las características esenciales de un proceso unificado, ya que aplica el enfoque iterativo e incremental dentro de un ciclo de vida estructurado para el desarrollo de software. [3]

Esta metodología está basada en escenarios y casos de uso, manejo de riesgos, y un enfoque de desarrollo centrado en la arquitectura. Además, toma en cuenta 4 principios importantes, a saber [3]:

- Colaborar para sincronizar intereses y compartir información.
- Equilibrar las prioridades para maximizar el beneficio obtenido por los interesados en el proyecto.
- Centrarse en la arquitectura de forma temprana para minimizar el riesgo y organizar el desarrollo.
- Obtener retroalimentación temprana por parte de los usuarios finales y un mejoramiento continuo a través del desarrollo evolutivo.

En la Figura 4.1 se observa que OpenUP posee tres capas para el desarrollo de software, la primera capa posee un enfoque de participantes, se planifica el plan del proyecto en meses. La segunda capa tiene un enfoque de equipo, el proyecto se divide en iteraciones, las cuales son planificadas en un intervalo definido de tiempo que no supera las pocas semanas. Y la tercera capa con un enfoque personal que divide cada iteración en pequeños trabajos para los integrantes del equipo.

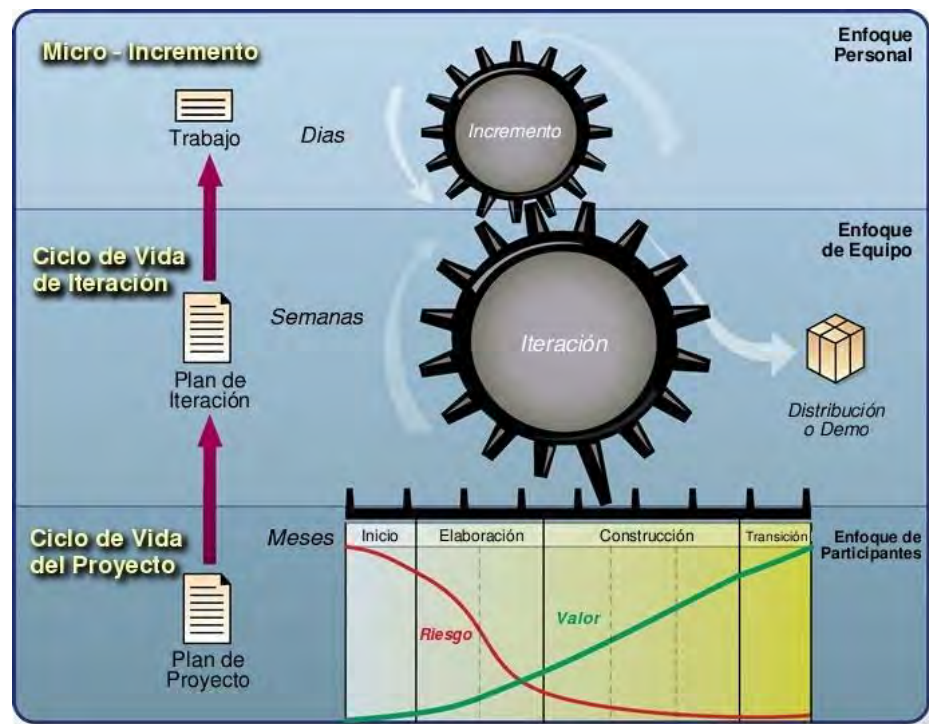


Figura 4.1: Flujo de Actividades de OpenUp, Fuente [3].

De acuerdo a la metodología OpenUP, el ciclo de vida del proyecto se estructura en 4 fases: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición. Estas 4 fases incluyen varias disciplinas como: Requerimientos, Arquitectura, Implementación, Pruebas, Gestión de Proyecto, Gestión de Cambio y Configuración, que garantizan a los desarrolladores e interesados en el proyecto tener control y lograr una buena calidad en el software.

4.1.1 Fase de concepción

Se establece la oportunidad y alcance del proyecto, y se definen las iteraciones a un alto nivel de abstracción. En la Tabla 4.1 se describen los objetivos y etapas de esta fase.

Tabla 4.1: Objetivos y Etapas de la Fase de Concepción [3]

OBJETIVOS	ETAPAS
<ul style="list-style-type: none">• Establecer y entender qué se va a desarrollar. Conocer el alcance del	<ul style="list-style-type: none">• Inicialización del proyecto.

proyecto y sus condiciones límites.	
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las funcionalidades claves del sistema. • Determinar al menos una posible solución. • Estimar costos y riesgos potenciales, además de establecer un plan inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan y manejo de iteraciones • Identificación y refinamiento de los requerimientos.

Al concluir esta fase se han establecido los requerimientos generales, las características y restricciones principales del proyecto; además de identificar algunos riesgos y un plan inicial para el desarrollo de la solución.

4.1.2 Fase de elaboración

Esta fase tiene como objetivo analizar el problema, establecer un diseño de arquitectura, desarrollar un plan de proyecto y eliminar los elementos de mayor riesgo. En la Tabla 4.2 se describen los objetivos y etapas de esta fase.

Tabla 4.2: Objetivos y Etapas de la Fase de Elaboración [3]

OBJETIVOS	ETAPAS
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener un mayor entendimiento de los requerimientos del sistema. • Diseñar, implementar y validar una arquitectura base. • Mitigar riesgos esenciales, producir plan y estimar costos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de desarrollo. • Identificación y refinamiento de los requerimientos. • Definición de la Arquitectura. • Desarrollo incremental de la solución. • Pruebas a la solución. • Actividades en curso.

Al culminar esta fase se cuenta con una arquitectura, un plan de desarrollo y una lista de requerimientos estables. Se han mitigado los riesgos identificados como graves, produciendo menos incertidumbre.

4.1.3 Fase de construcción.

En esta fase todos los componentes restantes se desarrollan y se incorporan al producto. En la Tabla 4.3 se describen los objetivos y etapas de esta fase.

Tabla 4.3: Objetivos y Etapas de la Fase de Construcción [3]

OBJETIVOS	ETAPAS
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar de forma iterativa el producto completo. • Minimizar los costos de desarrollo. • Lograr la calidad adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de desarrollo. • Identificación y refinamiento de los requerimientos. • Desarrollo incremental de la solución. • Pruebas a la solución. • Actividades en curso.

Al finalizar esta fase se obtendrá un producto integrado en ejecución en la plataforma adecuada.

4.1.4 Fase de transición.

Esta fase busca obtener autosuficiencia por parte de los usuarios a través del adiestramiento. En la Tabla 4.4 se describen los objetivos y etapas de esta fase.

Tabla 4.4: Objetivos y Etapas de la Fase de Transición [3]

OBJETIVOS	ETAPAS
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas betas para validar el producto con las expectativas de los usuarios finales. • Entrenar a los usuarios. • Distribuir el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan y manejo de iteraciones. • Desarrollo incremental de la solución. • Pruebas a la solución. • Actividades en curso.

Se logra un producto final con correcciones de errores y mejoramiento de desempeño.

CAPÍTULO V

MARCO TECNOLÓGICO

En este capítulo se presentan las características principales de las herramientas y tecnologías seleccionadas para el desarrollo del sistema. Los conceptos a tratar serán el Entorno Integrado de Desarrollo para Java Eclipse, el Kit de Desarrollo de Software de Android, Visual Studio 2010, OpenGL, SQLite Studio Management, SQLServer 2008 R2, SQLServer Management Studio Express y StarUML.

5.1 Eclipse IDE para Java

Eclipse for Java es un IDE (Integrated Development Environment) multiplataforma, de código libre y gratuito para facilitar el desarrollo de aplicaciones en el lenguaje Java.

Eclipse basa su arquitectura en un núcleo central operacional común para todas las versiones y define el lenguaje específico para el cual se usará el IDE mediante la inclusión de plug-ins. El IDE incluye manejo propio para la verificación de errores sin la necesidad de compilación de código, además maneja de forma automática la inclusión de librerías necesarias cuando no se trabaja con los tipos básicos de Java y proporciona autocompletado de código.

Una de las herramientas de mayor utilidad que provee este IDE es el depurador de código nativo, que permite ejecutar el código de forma controlada para conseguir y corregir posibles errores. De esta manera se acelera el proceso de depuración considerablemente mejorando el rendimiento del programador. Al ser basado en plug-ins, da la oportunidad de expandir su utilidad para innumerables plataformas que no han sido consideradas desde la base del proyecto de Eclipse. Este es el caso del Android SDK [2].

5.2 Android SDK

Android es un conjunto de aplicaciones para dispositivos móviles que incluye sistema operativo, middleware y aplicaciones claves. Un gran número de compañías entre las que destacan HTC, Samsung y Motorola, han desplegado numerosos dispositivos móviles que operan con Android.

El Android SDK (Software Development Kit) es el conjunto de herramientas que permiten crear aplicaciones para dispositivos móviles que operan sobre Android. El SDK hace utilidad del IDE Eclipse, en conjunto con el ADT (Android Development Tools), plug-in responsable de establecer comunicación entre las herramientas del SDK y el IDE. El ADT extiende las funcionalidades de Eclipse permitiendo configurar de manera rápida y eficiente proyectos de Android, diseñar interfaces gráficas y hacer uso del Android Framework API (Application Programming Interface). El API es construido sobre Java, y es compilado a un byte-code interpretable por la máquina virtual de Android, DVM (Dalvik Virtual Machine).

Resulta importante señalar que el DVM no corre sobre JVM (Java Virtual Machine), a pesar de que el API de Android sea en Java, el DVM fue diseñado de manera totalmente independiente para obtener una máquina virtual que opere de forma óptima sobre dispositivos móviles.

Existe un NDK (Native Development Kit) si se desea programar a un nivel más bajo, utilizando lenguajes C y C++, obteniendo acceso directo a las librerías del sistema sin necesidad de recurrir al framework de operaciones. Para este proyecto, esta herramienta supone una dificultad adicional sin proveer beneficios significativos, por lo que no se utilizará el NDK.

En la Figura 5.1 se muestra la arquitectura de Android.

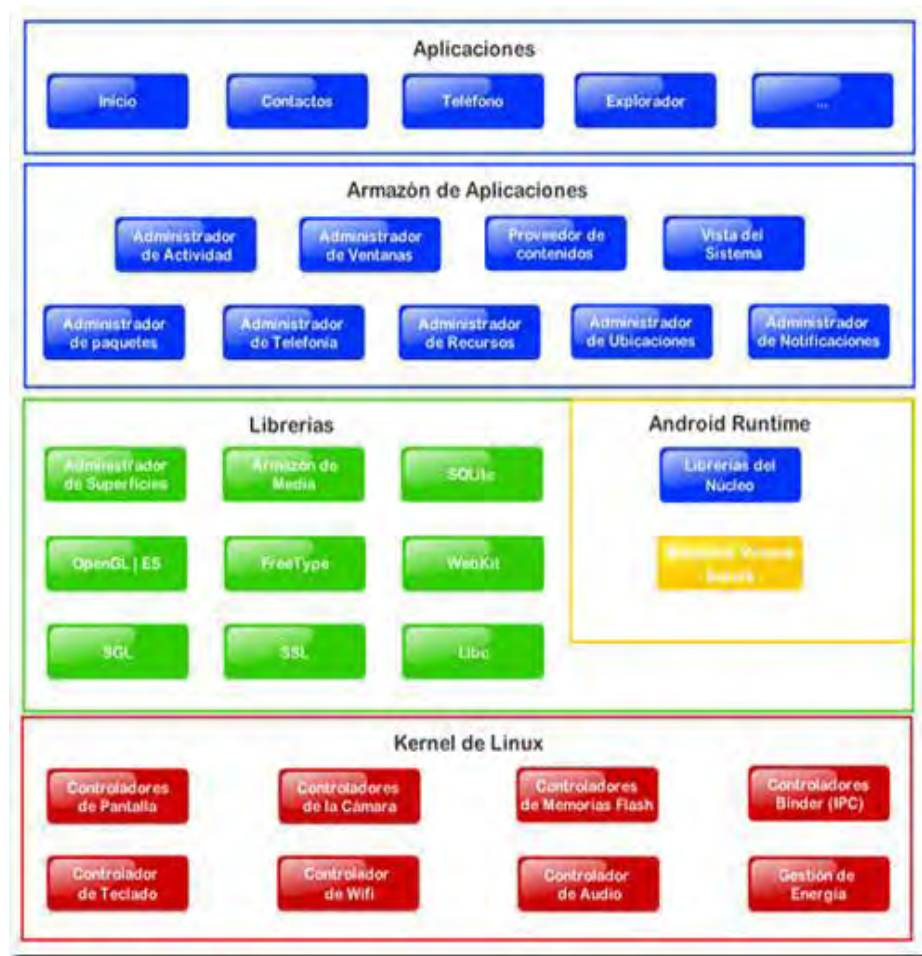


Figura 5.1: Arquitectura de Android [5].

5.3 Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio 2010 es la versión más reciente de esta herramienta, acompañada por .NET Framework 4.0. La fecha del lanzamiento de la versión final fue el 12 de abril de 2010.

Hasta ahora, uno de los mayores logros de la versión 2010 de Visual Studio ha sido el de incluir las herramientas para desarrollo de aplicaciones para Windows 7, tales como herramientas para el desarrollo de las características de Windows 7 (System.Windows.Shell) y la Ribbon Preview para WPF [6].

Esta herramienta fue utilizada para desarrollar los módulos Web contenidos en este proyecto.

5.4 OpenGL

OpenGL (Open Graphics Library) es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones o juegos que producen gráficos en 2D y 3D. OpenGL le ofrece al programador un API sencillo y estable que cuenta con más de 250 funciones diferentes que pueden ser usadas para graficar complejos escenarios tridimensionales usando simples primitivas. [8]

5.5 SQLite Studio Management

SQLite Manager es una simple herramienta para el manejo de bases de datos hechas con SQLite. La herramienta le brinda al usuario una interfaz para realizar actividades sobre las base de datos de una manera sencilla entre las que están: el manejo de múltiples bases de datos SQLite, ventanas para la realización ilimitada de consultas, crear, borrar y editar bases de datos, crear columnas, chequear y modificar condiciones de integridad de la base de datos, etc. [12]

5.6 Microsoft SQL Server 2008 R2

SQL Server 2008 R2 ofrece capacidades sin precedentes que le permite a las organizaciones realizar operaciones de base de datos con la confianza, de mejorar la eficiencia de los responsables de TI y desarrolladores, y le permitirá ofrecer a los usuarios un servicio de Business Intelligence bajo demanda altamente escalable y bien administrado. [13]

5.7 Microsoft SQL Server Management Studio Express

Microsoft SQL Server Management Studio Express es un entorno gratuito e integrado para obtener acceso, configurar, administrar y desarrollar todos los componentes de SQL Server, así como para combinar un amplio grupo de herramientas gráficas y enriquecidas editoras de scripts que proporcionan acceso a SQL Server para programadores y administradoras de todos los niveles. [14]

5.8 StarUML

StarUML es una aplicación UML en código abierto que permite modelar diagramas en UML (*Unified Modeling Language*), soporta UML 2.0 y MDA (Modelo de Arquitectura Dirigida). El objetivo de esta herramienta era sustituir otras herramientas comerciales como Rational Rose.

StarUML puede realizar generación de códigos para Java, C++, y C#, y documentos para todos los programas que componen el paquete Microsoft Office, tales como: Word, Excel y PowerPoint. StarUML es fácilmente extensible a través de sus módulos, que utilizan una arquitectura de plug-ins basada en comandos, y de sus plantillas, que permiten hacer nuevos generadores de códigos.

En este proyecto StarUML se utilizó para la realización de todos los diagramas encontrados en el capítulo 6.

CAPÍTULO VI

DESARROLLO

Este capítulo describe detalladamente el proceso del desarrollo del proyecto de pasantía; está dividido en secciones que representan las fases de la metodología seguida.

6.1 Fase de concepción

El objetivo de esta fase se centra en levantar la información necesaria para comprender los requerimientos del cliente; en este caso, es la misma empresa *Synergy-GB*. Para ello, se realizaron reuniones con los directores tecnológicos de la empresa para determinar detalladamente los requerimientos y definir las características y funcionalidades que debía tener la aplicación. Las listas detalladas de los requerimientos funcionales y no funcionales, se pueden observar en el APÉNDICE A.

En base a la lista de requerimientos generada, se logró hacer un levantamiento inicial de los casos de uso que debería tener el sistema para cumplir con los requerimientos, la lista definitiva de los casos de uso se pueden encontrar en el APÉNDICE C.

Adicionalmente, durante esta fase especificó una lista de riesgos a mitigar, el documento detallado de riesgos se puede consultar en el APÉNDICE B respectivamente.

Durante esta fase se llevaron a cabo las siguientes actividades para la empresa:

- Familiarización con la empresa y el entorno laboral.
- Lectura de artículos y publicaciones relacionados con realidad aumentada.
- Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales incluyen los requerimientos de la aplicación móvil y los del sistema web.
- Levantamiento inicial de casos de uso.

- Identificación de riesgos que puedan afectar el sistema y un plan inicial de desarrollo.
- Estudio de las tecnologías involucradas en el desarrollo del proyecto.

6.1.1 Usuarios

Los usuarios participantes del sistema son:

- Empresas (Synergy Sitios): Las empresas pueden registrarse en la página web de Synergy Sitios junto con la ubicación de todas sus sedes, para que puedan ser accedidas por los usuarios que la consulten.
- Usuario (Synergy Sitios): Los usuarios no registrados, pueden de igual manera ingresar a la página de Synergy Sitios para consultar las localidades de las empresas previamente registradas en el sistema.
- Usuario (Buzar): El usuario que se descargue la aplicación, tienen acceso a todas las localidades registradas en el sistema web, las cuales podrá observar utilizando mecanismos de realidad aumentada.

6.1.2 Requerimientos

Después de realizar varias reuniones con los directores tecnológicos de *Synergy-GB*, se logró realizar un primer levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

A continuación, se muestra en forma general una lista de requerimientos funcionales del sistema desglosada en módulos.

Synergy Sitios: Generar un sistema Web que permita:

- El registro de Empresas con sus datos básicos.
- El registro de las sedes de cada empresa.
- La gestión de todos los datos previamente registrados por cada empresa.
- Mostrar a los usuarios (así no estén registrados) en un mapa, de las ubicaciones de las empresas que le interese junto con los datos básicos de cada sede.
- El manejo de múltiples países, específicamente Venezuela, Panamá y Colombia.

- El manejo de mecanismos para compartir lugares en redes sociales como twitter y Facebook.

BuzAR: Generar una aplicación móvil que permita:

- La búsqueda y filtraje de sitios de interés (POI'S).
- La conexión con Synergy Sitios para obtener los datos de las sedes registradas previamente por las empresas.
- El almacenamiento local de las sedes que se deseen acceder offline.
- La visualización de los puntos de interés y sus datos básicos mediante realidad aumentada.
- La visualización de los puntos a través de un mapa.

En el APÉNDICE A, se encontrará cada requerimiento desglosado de la forma en que se presenta en la Tabla 6.1, además de requerimientos referentes a las cualidades (usabilidad, fiabilidad, entre otros) e interfaz.

Tabla 6.1: Requerimiento R2-7: Visualización de POI's mediante realidad aumentada

Identificador	R2-7
Nombre	Visualización de POI's mediante realidad aumentada.
Descripción	El sistema debe brindar al usuario mecanismos para ver la ubicación de sus POI's mediante realidad aumentada.
Detalles y Restricciones	Se utilizará OpenGL para el renderizado gráfico de los POI's.
Condición	Obligatorio.

6.1.3 Casos de uso

En base a la lista inicial de requerimientos, se realizó un primer levantamiento de casos de uso. En la figura 6.1, se puede observar el Diagrama Inicial de Casos de Uso.

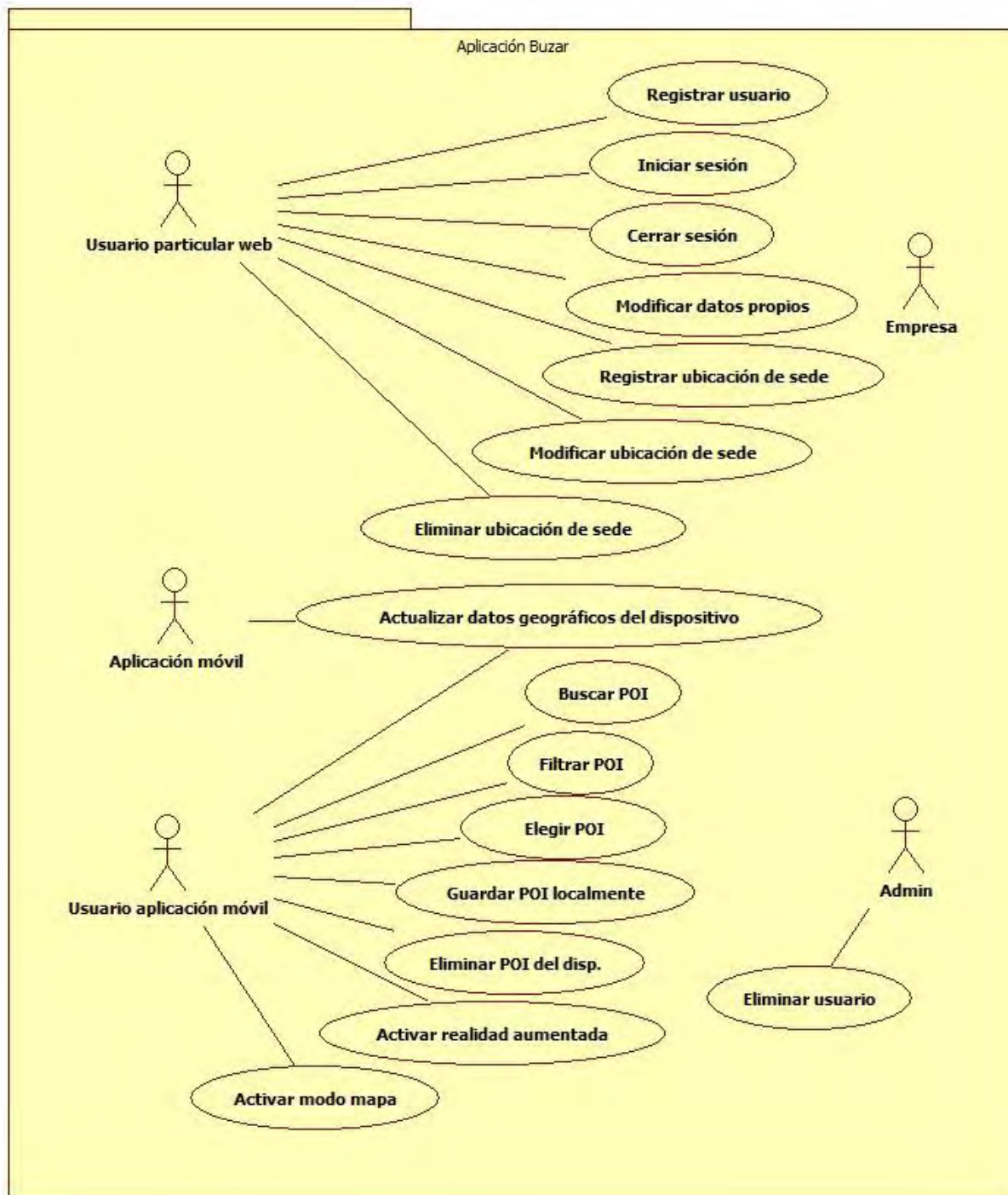


Figura 6.1. Diagrama inicial de casos de uso. Elaboración propia

6.1.4 Riesgos

El propósito de generar una lista de riesgos es verificar aquellos factores que pudiesen afectar el desarrollo normal del sistema. Del mismo modo, mediante la elaboración de esta lista podemos tener una noción clara de las acciones que debemos tomar para mitigar los riesgos a tiempo y crear planes de contingencia en caso de presentarse algún problema.

Entre los principales riesgos identificados se encontraba la falta de comunicación entre el cliente y el desarrollador, este riesgo en particular se logró mitigar de forma relativamente sencilla gracias a que el cliente era la misma empresa, lo cual facilitó la planificación de reuniones periódicas para establecer unos requerimientos claros y plantear las modificaciones necesarias a tiempo.

Otros riesgos que influían en el desarrollo del sistema se derivan de la subestimación del tiempo y esfuerzo empleado en el desarrollo, y fueron mitigados realizando una planificación que contemplara la curva de aprendizaje de las herramientas y lo complejo del sistema.

La lista con todos los riesgos a los cuales se podría enfrentar en el desarrollo del sistema la encontramos en el APÉNDICE B.

6.1.5 Plan de desarrollo

Se elaboró un plan inicial de desarrollo en donde se definió un aproximado del número de iteraciones que se le iba a dedicar a cada fase, tomando en cuenta que cada iteración representa de 2 a 3 semanas, quedó el plan de la siguiente manera:

- Fase de Concepción - 1 iteración.
- Fase de Elaboración - 2 iteraciones.
- Fase de Construcción – 4 iteraciones.
- Fase de transición – 1 iteración.

En el APÉNDICE E se puede observar el plan de Desarrollo detallado.

6.2 Fase de elaboración

En esta fase se refinan los requerimientos del sistema, convirtiéndolos en casos de uso para la aplicación móvil y la página web.

Adicionalmente, en esta fase se define la arquitectura de los componentes del sistema y se establece las políticas de interacción entre cada uno de ellos.

Una vez que tomamos esta decisión, se definieron todas las herramientas tecnológicas que serían utilizadas para el desarrollo de todo el proyecto.

Por último, es en esta fase donde se establece un plan definitivo de desarrollo y se mitigan los riesgos identificados como graves.

6.2.1 Actividades

En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- **Primera iteración:**
 - Diseñar la arquitectura para el sistema.
 - Levantamiento de casos de uso.
 - Establecer plan de desarrollo.
 - Mitigación de riesgos identificados como graves.
- **Segunda iteración:**
 - Analizar las herramientas tecnológicas a utilizar durante el desarrollo.
 - Familiarizarse con el entorno de desarrollo.
 - Definir el modelo de datos.

6.2.2 Tecnologías y plataformas de desarrollo

Debido a la importancia que ha ido adquiriendo Android en el mundo de los *smartphones*, se ha decidido desarrollar la aplicación BuzAR para esta plataforma. El desarrollo de esta aplicación se

hará tomando en cuenta los distintos tamaños de pantallas especificados por Android, y operará sobre la gran gama de marcas y dispositivos móviles que soportan Android.

El desarrollo se llevará a cabo sobre el Android SDK, utilizando el IDE Eclipse con el ADT.

6.2.3 Diseño de la arquitectura

La arquitectura utilizada para el desarrollo del sistema fue la arquitectura adoptada por la empresa para sus proyectos. En la Figura 2.1 podemos apreciar dónde está cada elemento del software en el hardware (la vista de implantación). Esta figura no está en lenguaje UML, se presenta como preámbulo a esta sección para encuadrar el diseño de la arquitectura de forma intuitiva.

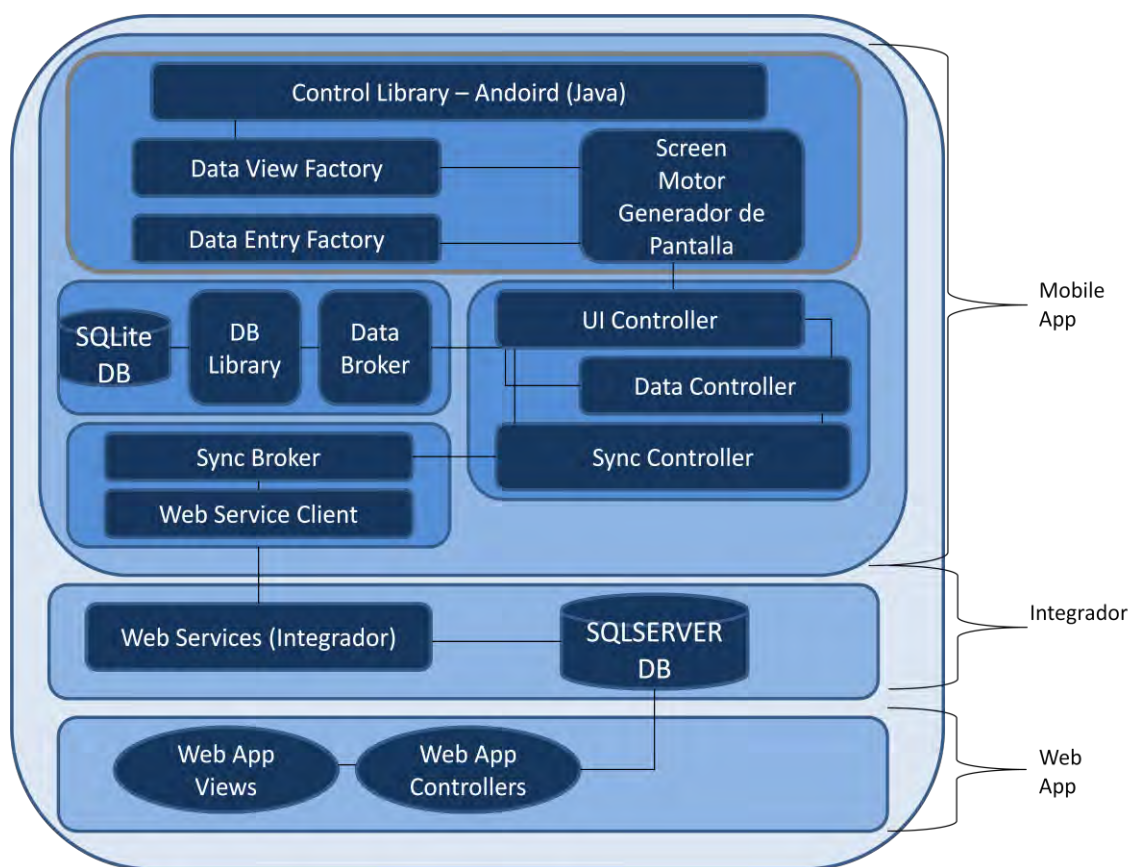


Figura 6.1: Vista de implantación

Esta arquitectura, por ser un sistema netamente interno, se construyó siguiendo los patrones establecidos por la empresa y está compuesta por tres partes esenciales, la aplicación móvil, la capa de servicios o integrador y la aplicación web.

La arquitectura adoptada también incluye patrones de diseño específico, como el patrón MVC Modelo - Vista – Controlador, que separa la funcionalidad del modelo de negocio principal de la presentación y la lógica de control. [7]

Se diseñó un modelo de datos en SQL SERVER 2008 R2, el cuál es llenado por los usuarios del sistema web. De la misma manera se diseñó un modelo de datos para la aplicación móvil, esta vez en SQLite, y representa un subconjunto del modelo principal. Posteriormente, se implementaron una serie de clases que coincidieran con ambos modelos de negocio, tomando en cuenta las diferencias en cuanto a los tipos de datos disponibles para cada base de datos.

La capa de integradora representa un conjunto de servicios web REST, a los cuales se les hace peticiones desde la aplicación móvil para poder consumir los datos de la BD principal.

Vista lógica

En esta vista se describe la estructura y el comportamiento de las porciones arquitectónicamente importantes del sistema. Para describir esta vista se presenta en las Figura 6.2 y Figura 6.3, los diagramas de clase correspondientes a Buzar y Synergy Sitios respectivamente.

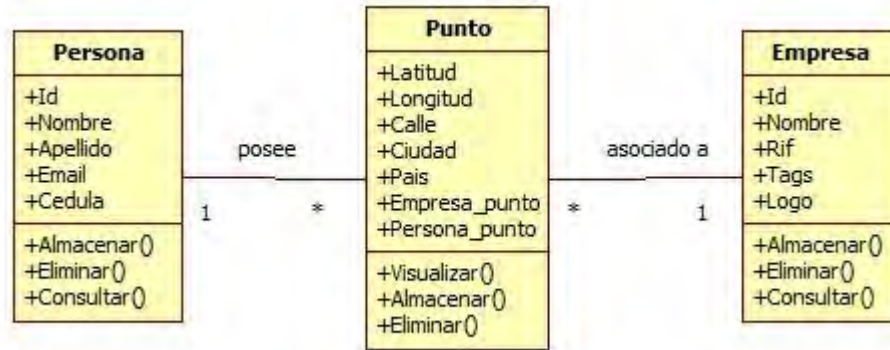


Figura 6.2: Modelo de Clase - Buzar. Elaboración propia.

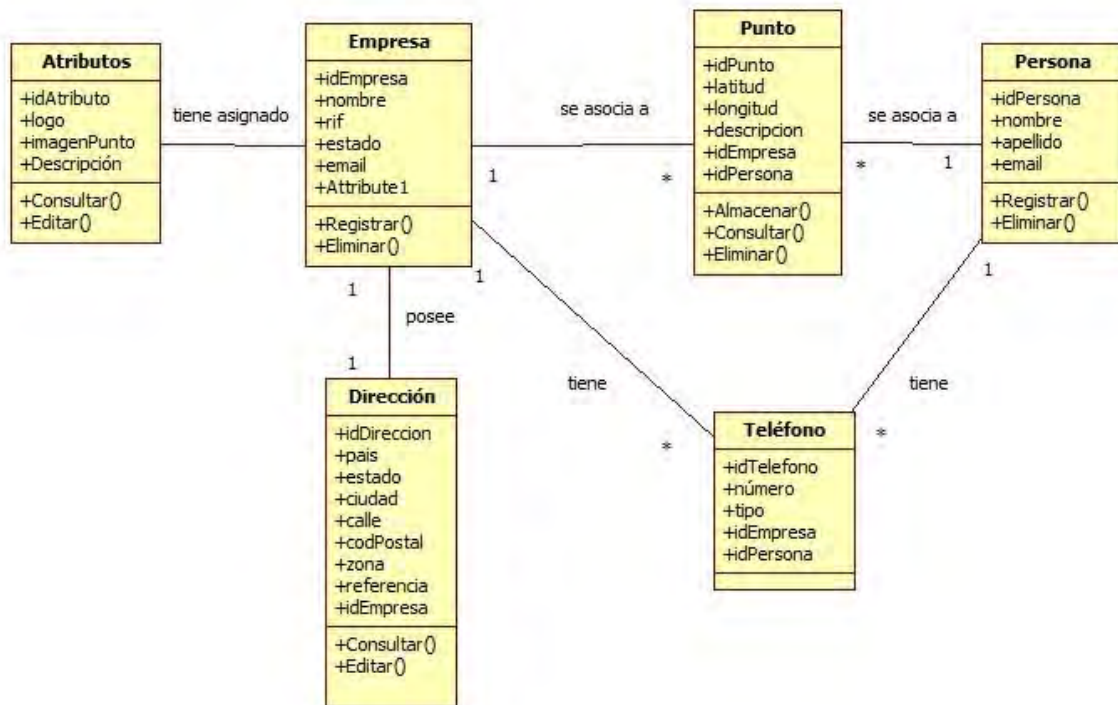


Figura 6.3: Modelo de clases - Synergy Sitios. Elaboración propia.

Vista de desarrollo

En esta vista se describe básicamente la organización del software en el ambiente de desarrollo. Como se ha mencionado, se mantuvo una fuerte diferenciación entre los componentes de interfaz,

lógica y control de datos. Para una mejor visualización se utilizará el diagrama de componentes de la Figura 6.4.

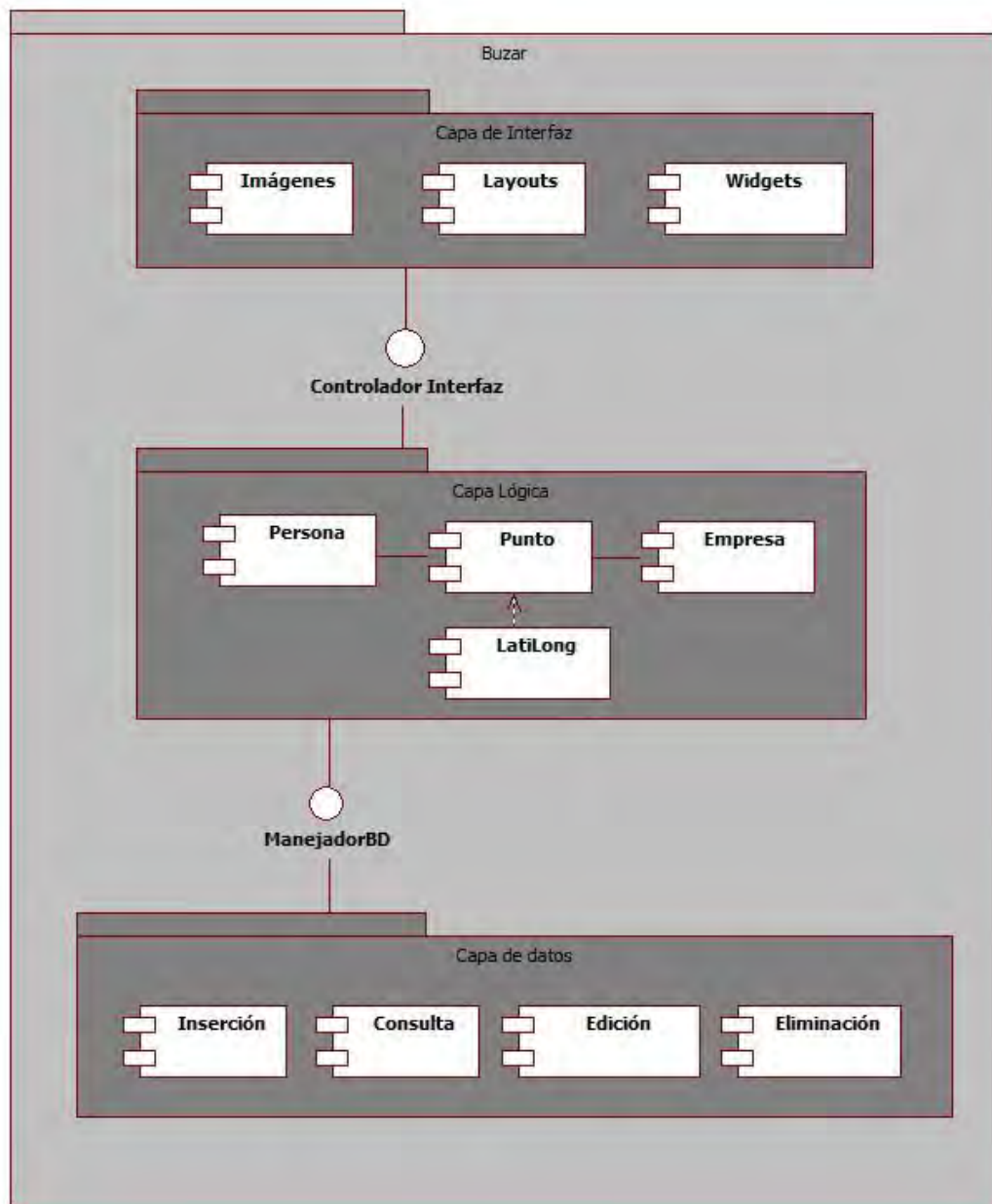


Figura 6.4: Diagrama de componentes – Buzar. Elaboración propia

La figura anterior se complementa con la siguiente lista. En ella se indican los archivos físicos que se encuentran en cada componente. Como estos componentes se realizaron usando MVC, se mostrarán 3 listas haciendo referencia a cada una de las capas de este patrón.

- **Capa de interfaz:**

- **Carpeta “Drawables”:** Contiene todas las imágenes e íconos que se usan en la aplicación.
 - Recursos_boton.png
 - Recursos_campo_texto.png
 - Recursos_dropdown.png
 - Recursos_fondo_horizontal.png
 - Recursos_fondo_vertical.png
 - Recursos_header_horizontal.png
 - Recursos_header_vertical.png
 - Recursos_pestaña_azul.png
 - Recursos_radio_button.png
 - Recursos_icono.png
- **Carpeta “Layout”:** Contiene todos los archivos .xml que definen la disposición de los widgets en las pantallas de la aplicación. Cabe destacar que para que la aplicación se vea correctamente en dispositivos con diferentes resoluciones, la carpeta layout se divide en Layout para teléfonos en posición vertical, Layout-land para teléfonos en posición horizontal, Layout-Large para tablets en posición vertical y Layout-Large-land para tablets en posición horizontal. Cada una de estas carpetas posee archivos .xml, con la disposición de los widgets acorde al tamaño de los dispositivos a los que está destinado.
 - Buscar_emp.xml
 - Buscar_pers.xml
 - Found_emp.xml
 - Found_pers.xml

- Selected_emp.xml
 - Selected_pers.xml
 - Ra_emp.xml
 - Ra_pers.xml
 - Gestion_puntos.xml
 - Map_emp.xml
 - Map_pers.xml
- **Capa de modelos (Carpeta “Models”):**
 - Empresa.java
 - Persona.java
 - Punto.java
 - GetRecive.java
 - LatiLong.java
 - PostNameParam.java
 - PostParams.java
 - PostRecive.java
 - PostTagParam.java
 - Status.java
- **Capa de controladores:**
 - **Carpeta de “Manejadores”:**
 - ManejadorBD.java
 - **Carpeta de librerías:**
 - Android.jar
 - Gson-2.2.1.jar
 - Jcoord-1.0.jar

Vista de procesos

Esta vista describe las tecnologías utilizadas para resolver los problemas de concurrencia dentro del sistema.

En el sistema Synergy Sitios, se utilizó el manejador de bases de datos SQLSERVER, el cual se encarga de resolver el problema de concurrencia en el acceso a los datos. Adicionalmente, el sistema se plantea montar en un servidor Apache Tomcat, el cual permitirá el acceso de diversos usuarios concurrentemente.

Vista física

Para visualizar esta vista se utilizará el diagrama de despliegue de la Figura 6.5. Dicho diagrama representa la disposición de los recursos físicos a la hora de implantar el sistema. Además, define los componentes de hardware y software que realizan la comunicación que tomarán parte en la ejecución de Buzar.

Para representar los recursos físicos que actúan en el sistema se utilizan los nodos, en ellos se encuentran los artefactos que actúan en la utilización del sistema y las conexiones que utilizan en la comunicación.

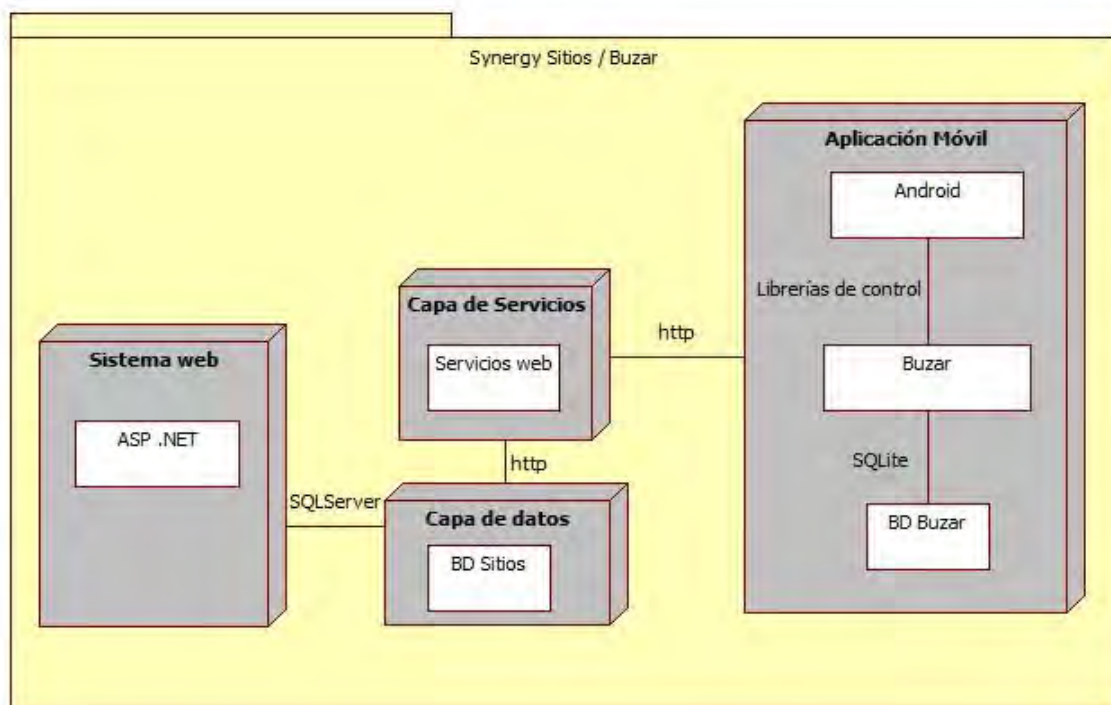


Figura 6.5: Diagrama de despliegue – Buzar/Synergy Sitios. Elaboración propia

Vista de Casos de Uso

Para visualizar esta vista se utilizará el diagrama de casos de uso final, el cual se puede observar en la Figura 6.6 y la Figura 6.7. Dicho diagrama muestra la distribución final de los casos de uso por cada actor dentro del sistema.

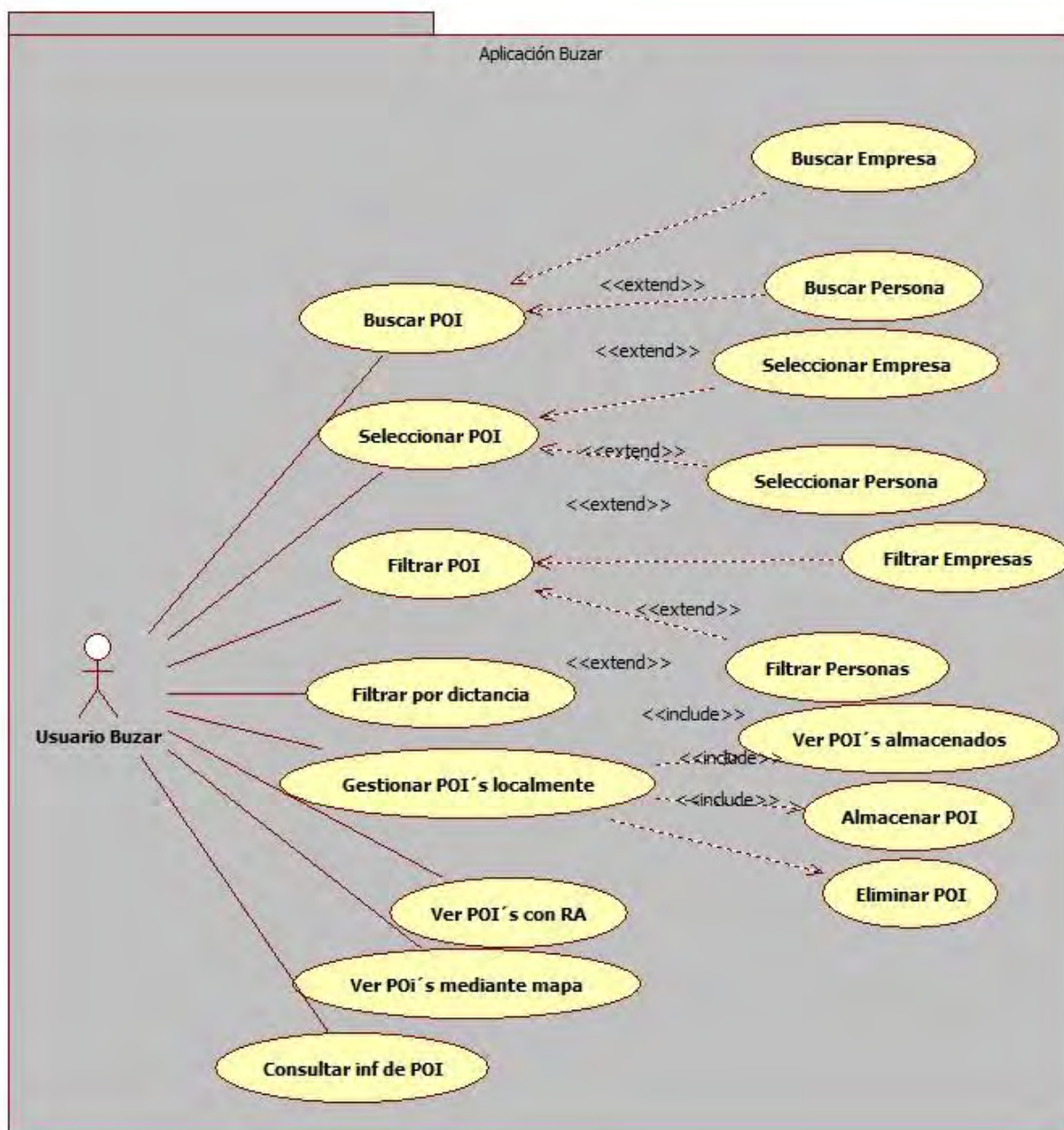


Figura 6.6: Diagrama de casos de uso final – Buzar. Elaboración propia.

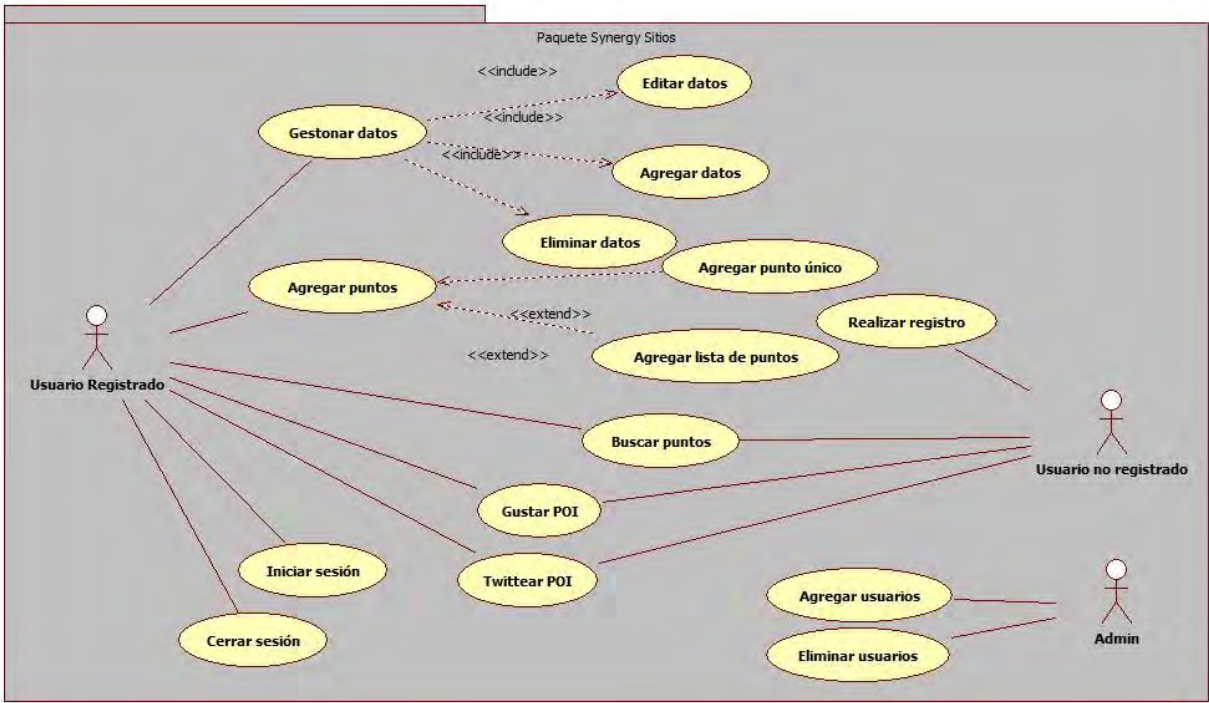


Figura 6.7: Diagrama de casos de uso - Synergy Sitios. Elaboración propia

El modelo de Casos de Uso del sistema es utilizado con el fin de ilustrar tanto las funcionalidades del sistema, como la relación entre ellas y el actor que las activa. En el APÉNDICE C, se puede encontrar un desglose detallado de cada caso de uso, con el formato que se observa en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2: Tabla detallada de caso de uso

IDENTIFICADOR	CU1-04
CASO DE USO	Filtrar por distancia
ACTORES	Usuario

DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios generar un radio de distancia, sobre el cual se van a buscar y mostrar los puntos de la empresa seleccionada	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber seleccionado una empresa de la lista de encontradas	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Selecciona de un dropdown menú, la distancia en metros del radio deseado	2. Almacena ese dato distancia, para posteriormente filtrar todos los puntos encontrados, dejando únicamente aquellos que se encuentren dentro del radio deseado
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El sistema cuenta con un dato para filtrar los puntos encontrados por distancia	

Vista de Datos

Para visualizar esta vista se utilizarán los modelos ERE de las bases de datos de Synergy sitios y Buzar sitios respectivamente, los cuales se pueden observar en la Figura 6.8 y la Figura 6.9.

La base de datos principal es llenada desde el sistema web que fue implementada en SQL SERVER 2008 R2. Es importante destacar que este sistema (Synergy Sitios) aspira crecer y abarcar muchas más funcionalidades en el corto y mediano plazo. Por esta razón, se tomaron en cuenta y se incluyeron datos al modelo aún cuando éstos no corresponden a las funcionalidades contempladas en el alcance de este proyecto. En la Figura 6.8, podemos apreciar el diagrama ER de esta base de datos.

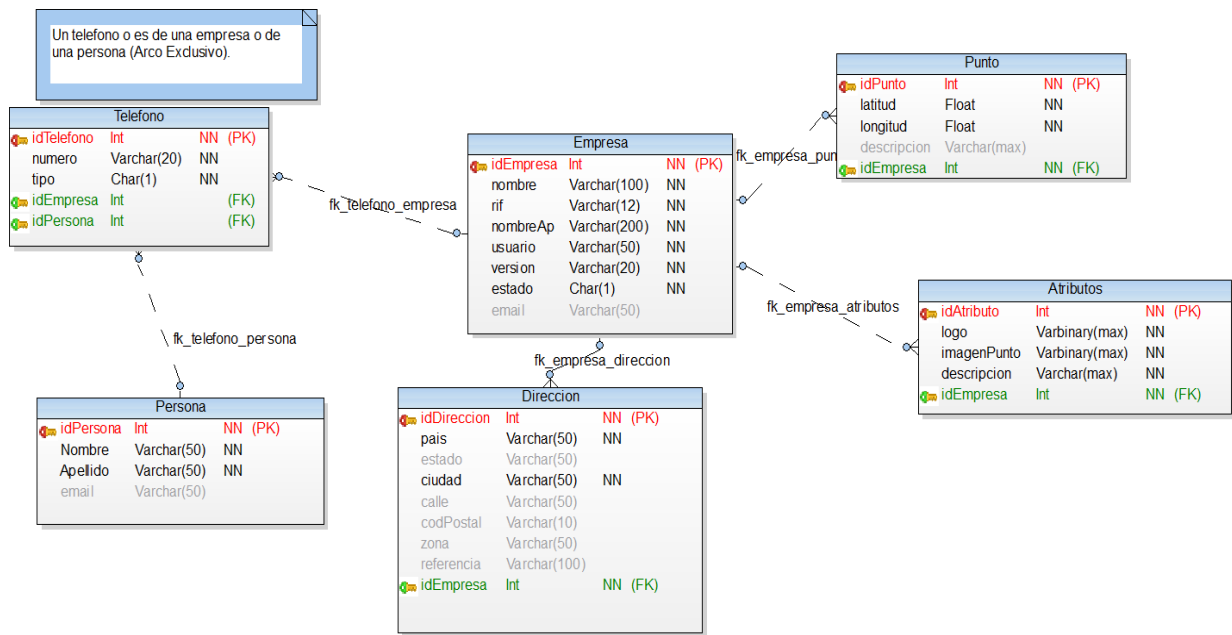


Figura 6.8: Diagrama ER Synergy Sitios. Elaboración propia

Las restricciones referentes a claves secundarias o unicidad de ciertos atributos, dominio de los datos y longitud máxima de los atributos de texto, fueron aplicados a la base de datos para asegurar la integridad de los datos. Al mismo tiempo se implementaron todas las claves foráneas para evitar inconsistencias de datos.

Como ya se ha mencionado anteriormente, también existe una base de datos para la aplicación móvil, la cual sirve para almacenar los POI's que se deseen acceder offline. Esta base de datos fue implementada en SQLite y es un subconjunto de la base de datos principal; es decir, aquí contemplamos sólo los datos que necesita la aplicación móvil y obviamos aquellos innecesarios.

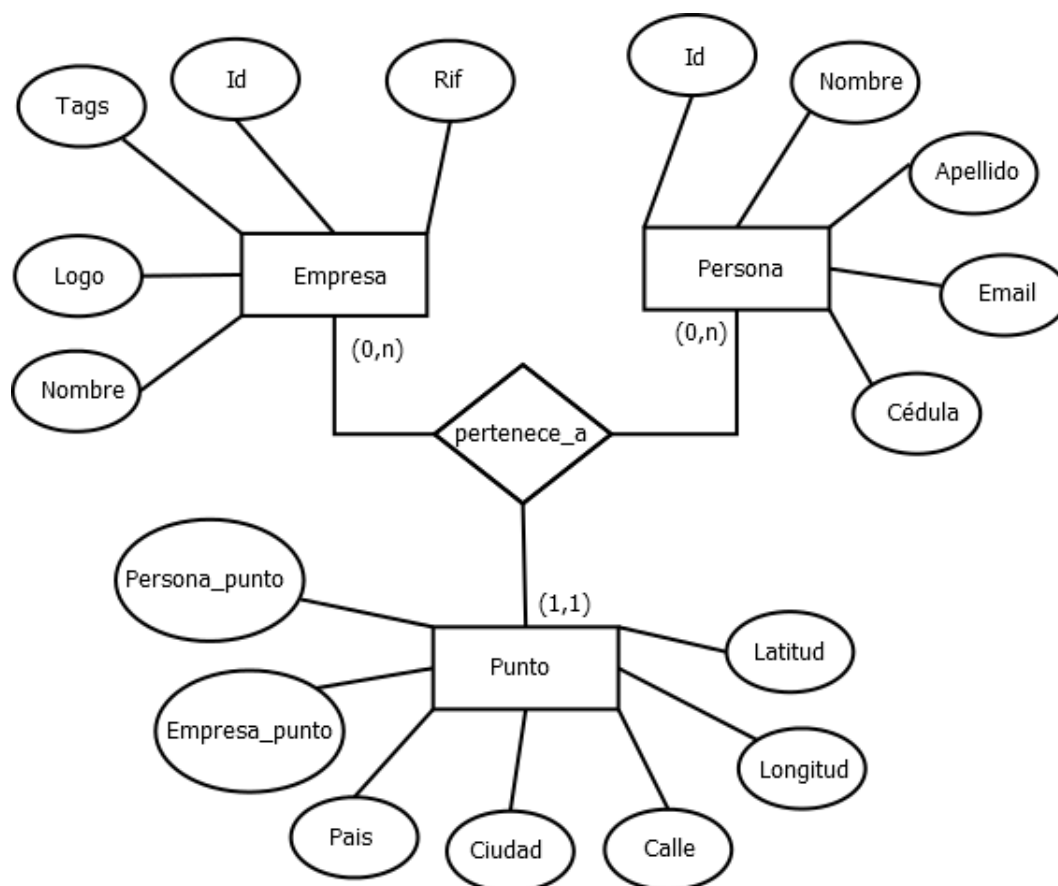


Figura 6.9: Diagrama ER Buzar. Elaboración propia

Es importante destacar que la aplicación móvil consume los datos de la base de datos principal y puede y puede almacenarlos localmente, mas no modificarlos. La única manera de modificar estos datos es es mediante Synergy Sitios. Los detalles acerca de las bases de dato implementadas se pueden observar observar en el

APÉNDICE D.

6.2.4 Plan de desarrollo

El desarrollo ha sido planificado en base a las 4 fases expuestas por la metodología OpenUp.

La fase de concepción dispondrá de una única iteración con una duración de tres semanas, su finalidad principal consistirá en la documentación acerca de la realidad aumentada y las tecnologías que se utilizarán en el desarrollo.

La fase de elaboración durará 4 semanas, dividida en dos iteraciones de dos semanas cada una. Cada iteración cubrirá aspectos que permitirán acercar el concepto en una idealización puntual de la forma en la que se desarrolla la aplicación, permitiendo vislumbrar con mayor claridad la planificación de la siguiente fase.

La fase de Construcción llevará 4 iteraciones, las primeras tres iteraciones durarán tres semanas cada una, la cuarta iteración tendrá una duración de dos semanas, totalizando once semanas para esta fase. La primera iteración se encargará del desarrollo de los módulos web que permitan a los usuarios registrar sus puntos y gestionarlos. La segunda iteración velará por el desarrollo de las funcionalidades de la aplicación móvil consideradas básicas, incluirá la búsqueda y filtrado de forma local de los POI's y una muestra básica mediante realidad aumentada. La segunda iteración se centrará en culminar la muestra de los POI's mediante realidad aumentada, incluyendo mensajes y logos alusivos a cada punto. Por último, la tercera iteración se basará en integrar la aplicación móvil con los servicios web, de manera que los datos que se muestren sean los mismos que se registran desde el sistema web, aunado a esto se incluyen funcionalidades adicionales, específicamente la de mapas.

La fase de transición dispondrá de una única iteración con una duración de dos semanas, principalmente con la finalidad de llevar a cabo pruebas beta y hacer los ajustes necesarios.

6.3 Fase de construcción

Esta fase se centró en la implementación de los casos de uso previamente identificados, tanto para los módulos web como para la aplicación móvil.

6.3.1 Planificación de desarrollo

El proceso de desarrollo del sistema general fue organizado por niveles de dependencia y funcionalidades, en primera instancia las funcionalidades necesarias para el funcionamiento de otras, seguidamente aquellas funcionalidades consideradas como básicas y, por último, las funcionalidades adicionales, junto con el refinamiento de las ya existentes. El desarrollo se llevó a cabo de acuerdo a los paradigmas de *Synergy-GB*, promoviendo la modularidad, reutilización y gerencia de cambio.

Primera iteración

Durante la primera iteración se cubrió el desarrollo de los módulos web que incluían:

- Diseño e implementación de la base de datos en SQL SERVER 2008 R2.
- Registros de usuarios, manejo de roles y sesiones.
- Gestión de puntos geográficos asociados a cada usuario.
- Interfaz gráfica del website.

Segunda iteración

Durante la segunda iteración se empieza el desarrollo de la aplicación móvil con las funcionalidades consideradas como básicas:

- Diseño e implementación de la base de datos en SQLite
- Búsqueda y filtraje de POI's que se encuentren localmente.
- Selección de POI deseado.
- Un acercamiento a la muestra del POI electo mediante realidad aumentada.

Tercera iteración.

En esta iteración básicamente se refina la realidad aumentada incluyendo imágenes y texto informativo.

- Refinamiento del mecanismo de RA.
- Inclusión de logos alusivos al POI seleccionado.
- Inclusión de texto informativo (Calle y distancia aproximada del usuario).

Cuarta iteración

En esta última iteración se integra la aplicación móvil con la base de datos generada por Synergy Sitios, y a su vez se agregan funcionalidades adicionales:

- Integración con servicios web
- Búsqueda y filtraje de POI's registrados en Synergy Sitios
- Visualización de POI's mediante el uso de mapas.
- Almacenamiento de POI's localmente.

Cada uno de los componentes se desarrolló siguiendo los siguientes pasos:

- Revisión y actualización del requerimiento referido.
- Revisión y actualización del diseño.
- Implementación de los Casos de Usos respectivos.
- Pruebas funcionales.
- Revisión y actualización de la planificación.

La estrategia de desarrollo fue Bottom – Up, los componentes individuales se desarrollaron e implementaron con detalle y luego se enlazaron para formar la aplicación completa. El orden de implementación de los componentes se realizó tomando en cuenta el orden de dependencias y prioridades.

6.3.2 Resultados del desarrollo

Al finalizar el tiempo de la pasantía, se logró desarrollar el 100% de los casos de uso estipulados como obligatorios incluyendo las funcionalidades del sistema web y las de la aplicación móvil. Adicionalmente, se agregaron algunas funcionalidades adicionales como la integración de mapas.

A continuación, en la Figura 6.10, Figura 6.11, Figura 6.12, Figura 6.13 y Figura 6.14 se presentan múltiples vistas de la interfaz gráfica de Buzar y Synergy Sitios respectivamente.

The screenshot shows the 'Buzar' app interface for searching companies. At the top, the status bar displays '3G', signal strength, battery level, and the time '10:10 PM'. The app header 'Buzar' is on the left, and a logo with 'BUZ' and 'AR' is on the right. Below the header, there are two buttons: 'Empresas' (highlighted in blue) and 'Personas' (grey). The main instruction is 'Introduzca la empresa o rubro a buscar' in green. Below this is a text input field with the placeholder 'Escriba aquí'. There is a checkbox labeled 'Búsqueda de empresas almacenadas localmente'. Below the checkbox are four radio button options: 'Banca', 'Alimentación', 'Comercios', and 'Servicios'. At the bottom is a blue 'Buscar' button.

(a) Pantalla de búsqueda de empresas.

The screenshot shows the 'Buzar' app interface for searching people. At the top, the status bar displays '3G', signal strength, battery level, and the time '10:39 PM'. The app header 'Buzar' is on the left, and a logo with 'BUZ' and 'AR' is on the right. Below the header, there are two buttons: 'Empresas' (grey) and 'Personas' (highlighted in blue). The main instruction is 'Introduzca el nombre, apellido o cédula de la persona a buscar' in green. Below this is a checkbox labeled 'Búsqueda de personas almacenadas localmente'. There are three text input fields: 'Nombre...', 'Apellido...', and 'Cédula...'. At the bottom is a blue 'Buscar' button.

(b) Pantalla de búsqueda de personas.

Figura 6.10: Pantallas de Buzar. Elaboración propia



(c) Pantalla de empresas encontradas.



(d) Pantalla de personas encontradas.

Figura 6.11: Pantallas de Buzar. Elaboración propia



(e) Pantalla de empresa seleccionada.



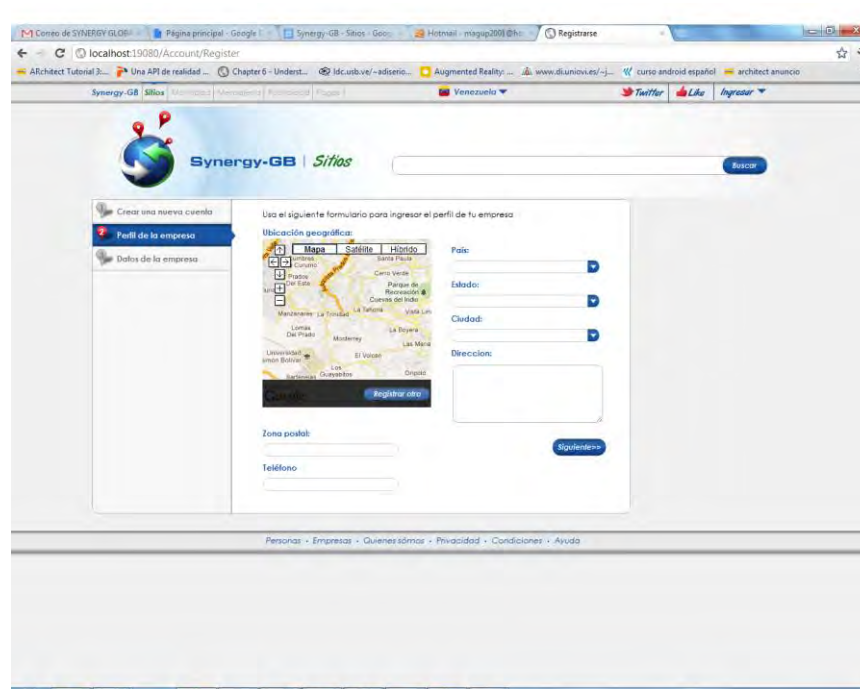
(f) Pantalla de puntos almacenados.

Figura 6.12: Pantallas de Buzar. Elaboración propia



(g) Pantalla Home de Synergy Sitios

Figura 6.13: Pantalla de Synergy Sitios. Elaboración propia



(h) Pantalla de registro Synergy Sitios

Figura 6.14: Pantalla de Synergy Sitios

6.4 Fase de transición

El objetivo de esta fase contempla la presentación del software al usuario final, junto con todas las actividades de control de calidad que esto puede acarrear. Como la directiva de *Synergy-GB* cumplió el papel de cliente, no fue necesario realizar la instalación más allá de las pruebas beta durante la pasantía.

Las actividades planteadas para esta etapa fueron las siguientes:

- El diseño y la realización de pruebas con la herramienta, tanto en el entorno de desarrollo como en los dispositivos Android.
- Demostración de la aplicación a la directiva de *Synergy-GB*, como evento equivalente a mostrar el sistema a los clientes.

Es importante destacar que aunque para los efectos de la pasantía *Synergy-GB* fungió como cliente del sistema, ya la aplicación se encuentra como parte del portafolio de productos de la empresa los cuales son ofrecidos a sus clientes.

6.4.1 Pruebas beta

El sistema ha sido probado extensamente en diversos dispositivos mediante el uso de pruebas manuales, para garantizar el correcto funcionamiento de todos sus módulos. Al momento de la conclusión de la pasantía la aplicación está en proceso de pruebas beta. En base a los resultados de estas pruebas, se harán los ajustes necesarios para proceder a la aprobación final del cliente y así permitir un despliegue posterior.

CAPÍTULO VII

REALIDAD AUMENTADA

Este capítulo describe detalladamente los pasos realizados para lograr la experiencia de realidad aumentada en la aplicación móvil.

Para lograr llevar a cabo la realidad aumentada basada en geolocalización, hay que lograr recrear un mundo virtual dentro del dispositivo que cumpla con dos requisitos principales: debe tener una correspondencia absoluta con el mundo real en cuanto a la ubicación de los POI's, debe existir a su vez, una correspondencia absoluta entre el campo de visión de la cámara del dispositivo y la cámara en el mundo virtual. Logrando estas dos correspondencias permitirá crear una experiencia de realidad aumentada basada en geolocalización; a continuación se presentan los pasos seguidos para lograr estos cometidos.

7.1 Correspondencia en la ubicación de los POI's

7.1.1 Ubicación del usuario en el mundo real

El primer paso es obtener la ubicación del usuario en el mundo real, esto se logra mediante el GPS del dispositivo que retorna una tupla de la forma (latitud, longitud) que permite ubicar al usuario en un punto específico del planeta.

7.1.2 Calculo de distancia entre cada POI y el usuario

Al llegar a este punto se cuenta con una lista de tuplas de la forma (latitud, longitud) que representan la ubicación de cada POI en el mundo real, a su vez ya se ha calculado la ubicación del usuario dentro de este mundo. El siguiente paso consiste en calcular la distancia que existe entre cada POI y el usuario, desechando aquellos puntos que se encuentren a una distancia mayor a la indicada por el usuario como máxima en módulos anteriores.

7.1.3 Creación del mundo virtual

Este paso consiste en preparar la interfaz de la aplicación para la realidad aumentada, esto se logra abriendo una vista de cámara, donde se muestra la imagen capturada por la cámara del

dispositivo; encima de esta vista se coloca una vista de *OpenGL*, en donde se va a generar un sistema de coordenadas de tres dimensiones que representa el mundo virtual.

7.1.4 Conversión de unidades

Se busca una manera de representar cada punto en el mundo real identificado por una tupla (lat,lng) dentro del mundo virtual, esta tarea no es nada sencilla tomando en cuenta que estas tuplas representan coordenadas esféricas lo cual dificulta su representación en un sistema de coordenadas cartesiano.

Este problema fue solucionado mediante la librería de Java llamada “JScience” y su módulo de geografía. Este se encarga de convertir cada tupla (latitud, longitud) en una tupla (east, north) donde east representa una medida en metros desde ese punto hasta el borde izquierdo de una representación plana del mundo real, y north representa esta misma medida pero con respecto al norte referencial en este plano.

Esto nos da como resultado tuplas con medidas mucho más sencillas de representar en un sistema cartesiano.

7.1.5 Ubicación del usuario y los POI's

Una vez obtenidas la nueva lista de tuplas se procede a ubicarlas dentro del mundo virtual. El origen del sistema o coordenada (0,0) va a ser siempre la ubicación del usuario, y la ubicación de cada POI se calcula relativa a este mediante los siguientes cálculos.

Ubicación del usuario en el mundo real = (east_usuario, north_usuario)

Ubicación de cada POI en el mundo real = (est_poi, north_poi)

Ubicación del usuario en el mundo virtual = (0,0)

Ubicación de cada POI en el mundo virtual = (east_poi–east_usuario, north_poi–north_usuario)

La realización de estos cálculos para cada POI, devuelve una nueva lista de tuplas con la ubicación de cada POI dentro del sistema de coordenadas tomando en cuenta que la coordenada Y es siempre constante. Finalizado este paso, se puede concluir que se ha logrado el primer requisito para llevar a cabo la realidad aumentada

7.2 Correspondencia en el campo de visión de las cámaras

7.2.1 Verificación de sensores

Se verifica a todo momento, mediante los sensores del dispositivo (magnetómetro y compás) el ángulo de rotación del dispositivo en los tres ejes.

7.2.2 Calculo de vector normal a la cámara

Una vez conocido el ángulo de rotación del dispositivo en los tres ejes, se procede a calcular mediante formulas trigonométricas un vector normal y saliente de la cámara del dispositivo, esto nos permitirá conocer exactamente hacia qué punto está señalando la cámara en un momento dado.

7.2.3 Igualar la cámara virtual a la real

Al saber el punto exacto hacia donde observa la cámara en el mundo real, se procede a llevar a cabo la correspondencia con la cámara en el mundo virtual mediante la función `GL.glLookAt(x,y,z,.....)`, que recibe como parámetro el vector resultante en el paso anterior y se encarga de apuntar la cámara virtual en esa posición

Finalizado este paso se puede concluir que se ha logrado el segundo requisito para lograr la experiencia de realidad aumentada, por lo que ya se puede hacer uso de la misma

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la realización de este proyecto de pasantía, se conocieron muchos aspectos del mundo laboral; en específico, la puesta en práctica de una metodología de desarrollo que permita realizar una planificación acertada para cumplir con los objetivos del proyecto en los tiempos establecidos. Aunado a esto, se obtuvo gran experiencia y conocimientos en lo que es el trato con un cliente real, ya que a pesar de que en este caso en particular el cliente era la misma empresa, hubo que llegar a varios acuerdos y consensos respecto a lo que se esperaba del producto final.

Con la realización de esta pasantía y toda la investigación que conllevó, quedó en evidencia la importancia que está tomando en el mundo de los sistemas y el software, la aplicación de mecanismos de geolocalización; más aún cuando vivimos en un momento en el que la movilidad y los *Smartphones* han tenido un auge y un protagonismo importantísimo en el desarrollo de sistemas innovadores, y considerando los elementos de hardware que vienen integrados a los últimos dispositivos, se dan todas las condiciones para explotar el factor de la geolocalización que es tan solicitado hoy en día por los usuarios.

La empresa *Synergy-GB*, especialistas en el desarrollo de soluciones móviles multiplataforma, ha entendido la importancia que ha venido tomando la geolocalización en las aplicaciones móviles, por lo que ha tomado como un reto y un norte, el incluirlo de diversas maneras dentro de sus productos. Esto trajo como consecuencia la propuesta de este proyecto.

En este proyecto de pasantía se desarrolló el Sistema de Búsqueda de Zonas mediante Realidad Aumentada (Buzar) para la plataforma Android, adicionalmente, se desarrollaron los módulos web de Synergy Sitios que permitirán el registro y gestión de puntos de interés.

La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto aportó grandes ventajas ya que está orientada en el desarrollo ágil de sistemas que posean un nivel de dificultad complejo, desde un punto de vista funcional y técnico, pero acotado desde el punto de vista de estructura de datos, así como está orientada a equipos de trabajo pequeños.

Una de las principales ventajas que incluye la plataforma Android, en la que se implementó el proyecto, es su portabilidad y compatibilidad con todos los dispositivos que la soportan, Android corre en más de 50 dispositivos que incluyen Smartphones y tablets.

Otra ventaja que ofrece el sistema desarrollado, es que cumple con el desarrollo de sus funcionalidades de manera modular, basándose en el patrón Modelo – Vista - Controlador, lo

cual permite que el mantenimiento o futuras modificaciones se realicen de manera una manera mucho más sencilla.

En general, el proyecto de pasantía permitió poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Al mismo tiempo, el proyecto permitió obtener experiencia en el ámbito laboral, así como el desarrollo de soluciones para un cliente real; también se logró obtener un producto innovador en el país, que ofrece a los usuarios una experiencia distinta a la hora de ubicar sus puntos de interés explotando todas las ventajas de los teléfonos inteligentes y la plataforma Android.

Recomendaciones Técnicas.

Estas recomendaciones se hacen en función de futuras mejoras al sistema implementado o a otras soluciones futuras.

Las pruebas realizadas a la aplicación se hicieron mediante el uso de una base de datos relativamente pequeña, por lo que una recomendación sería crear un ambiente de pruebas más parecido a la realidad que permita verificar a ciencia cierta el desempeño que tendría la aplicación en caso de que la misma salga a producción.

Tomando en cuenta que se espera que este proyecto se pueda integrar de manera sencilla con las soluciones y los productos ya existentes en *Synergy-GB*, se recomienda la implementación de una librería o un API propio de la empresa, que facilite y optimice este proceso de integración.

Considerando que la aplicación consume toda su información de la página web de Synergy Sitios, es importante que la misma mediante sus funcionalidades sea llamativa para la mayor cantidad de personas y empresas posibles, para tener una base de datos de POI's robusta y la aplicación gane importancia para los usuarios.

Recomendaciones de Negocio.

Estas recomendaciones se hacen con la finalidad de convertir en un futuro el sistema desarrollado, en un sistema mucho más llamativo y con un mayor potencial de éxito dentro de las aplicaciones móviles.

Se ha observado cómo soluciones existentes en otras partes del mundo ya incluyen información mucho más dinámica representada mediante realidad aumentada en sus aplicaciones, por lo que una recomendación para mejorar el sistema implementado sería incluir otro tipo de elementos multimedia, ya sean animaciones, videos, etc., dentro de Buzar, para brindarle a los usuarios una experiencia mucho más llamativa.

Una última recomendación sería migrar el sistema a las diversas plataformas, permitiendo así que una mayor cantidad de usuarios puedan utilizar y disfrutar de esta aplicación.

REFERENCIAS

1. Historia de la Realidad Aumentada. Disponible en Internet:
<https://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR/>, consultado el 5 de Febrero de 2012.
2. Ventas de smartphones en América Latina. Disponible en Internet:
<http://www.dinero.com/negocios/tecnologia/articulo/en-venezuela-venden-mas-smartphones-colombia/144180>, consultado el 5 de Febrero de 2012.
3. Ricardo Balduino. "Introduction to OpenUp (Open Unified Process)".
Disponible en Internet: <http://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>, consultado el 1 de Mayo de 2012.
4. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Eclipse (software). Disponible en Internet:
[http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software)), consultado el 1 de Mayo de 2012.
5. Android Developers "What is Android". Disponible en Internet:
<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>, consultado el 1 de Mayo de 2012.
6. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Microsoft Visual Studio. Disponible en Internet:
http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio#Visual_Studio_2010, consultado el 1 de Mayo de 2012.
7. La realidad aumentada del Prof Juan de Urza. Disponible en Internet:
http://www.jeuazarru.com/docs/Realidad_Aumentada.pdf, consultado el 7 de Marzo de 2012.
8. Diccionario de informática. Disponible en internet:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/opengl.php>, consultado el 3 de Junio de 2012.
9. Sun Microsystems. Model-View-Controller. Traducción de
<http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC-detailed.html>, consultado el 03 de Junio de 2012.
10. Garlan, D. y M. Shaw, Carnegie Mellon University, 1994. "An Introduction to Software Architecture". Disponible en Internet:
http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vit/ftp/pdf/intro_softarch.pdf, consultado el 4 de Junio de 2012.
11. Eclipse Process Framework Composer. OpenUP/OAS.

12. ArkeSystems, SQLite Manager. Disponible en Internet:
<http://sqlitemanager.codeplex.com/>, consultado el 25 de Mayo de 2012.
13. Microsoft. "Microsoft® SQL Server® 2008 R2". Disponible en Internet:
<http://www.microsoft.com/spain/sql/2008/R2.aspx>, consultado el 25 de Mayo de 2012.
14. Microsoft. "Microsoft® SQL Server® 2008 Management Studio Express". Disponible en Internet: <http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=7593>, consultado el 25 de Mayo de 2012.
15. Trabajo informativo, Web Services. Disponible en Internet:
<http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/SCS/0910/transparencias/Tema4.pdf>, consultado el 31 de Julio de 2012.
16. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Coordenadas geográficas. Disponible en internet:
http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_geogr%C3%A1ficas, consultado el 10 de Septiembre de 2012.
17. MathWorld, enciclopedia matemática. Disponible en internet:
<http://mathworld.wolfram.com/CoordinateSystem.html>, consultado el 10 de Septiembre de 2012.
18. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Trigonometría. Disponible en internet:
http://es.wikipedia.org/wiki/Trigonometr%C3%ADa#cite_note-0, consultado el 12 de Septiembre de 2012.

APÉNDICE A
REQUERIMIENTOS BUZAR




BUZAR & SYNERGY SITIOS

Requerimientos del Sistema

Versión 1.0

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
	1.0	Lista de Requerimientos del Sistema	Manuel Perez

	Buzar	Versión 1.0
	Requerimientos Buzar	Fecha:

Requerimientos


1. Introducción

1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema Buzar para Android. Esto con la finalidad de establecer posteriormente los casos de uso concretos para este sistema.

1.2 Alcance

El alcance de este documento comprende la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema en cuestión.

 SYNERGY-GB <small>SYNERGY GLOBAL BUSINESS</small>	Buzar	Versión 1.0
	Requerimientos Buzar	Fecha:

Requerimientos Funcionales

1.1 Synergy Sitios

Identificador	R1-1
Nombre	Manejo de sesiones y usuarios del Sistema central
Descripción	El sistema debe manejar un mecanismo de inicio de sesión en el que se les solicite a todos los usuarios que vayan a utilizar el sistema sus datos de validación como nombre de usuario y contraseña.
Detalles y Restricciones	El usuario debe estar previamente registrado en el sistema y dependiendo de sus credenciales, tendrá acceso a diferentes funcionalidades.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R1-2
Nombre	Registro de usuario
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios registrarse en el sistema.
Detalles y Restricciones	Este registro debe ser sencillo e intuitivo y durante el proceso se debe distinguir si el usuario es una persona o una empresa
Condición	Obligatorio.

Identificador	R1-3
Nombre	Registro de sitios

Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios previamente registrados y validados el registro de sus sedes.
Detalles y Restricciones	El sistema central (sistema web) debe brindar mecanismos para que los usuarios registrados incluyan en sus datos todos los puntos que se deseen bien sea que las empresas registren sus sedes o que los particulares registren su domicilio, oficina, etc.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R1-4
Nombre	Búsqueda y filtraje de POI's
Descripción	El sistema debe permitir a los buscar la ubicación de sus sitios de interés.
Detalles y Restricciones	El sistema debe brindar mecanismos para que los usuarios busquen y filtren sus puntos de interés. Esta búsqueda puede ser realizada por cualquier usuario sin necesidad de estar registrado al sistema. Los resultados de la búsqueda deben ser mostrados en un mapa.
Condición	Opcional

Identificador	R1-5
Nombre	Integración con redes sociales
Descripción	El sistema debe integrarse con las principales redes sociales para permitir al usuario compartir información acerca de un punto.
Detalles y Restricciones	El sistema integrarse con las redes sociales, específicamente facebook y twitter, para que los usuarios puedan hacer "Like", "Share" o "Twitrear" acerca de un punto en particular.
Condición	Opcional

Identificador	R1-6
Nombre	Gestión de datos y puntos registrados.
Descripción	Cada usuario que se registre al sistema debe poder gestionar la información que ha ingresado.
Detalles y Restricciones	Se deben brindar mecanismos de edición y eliminación de los datos insertados al sistema.
Condición	Opcional

1.2 Buzar

Identificador	R2-1
Nombre	Búsqueda y filtraje de Sitios de interés
Descripción	El sistema debe permitir al usuario buscar y filtrar sus sitios de interés bien sea por nombre o por etiqueta descriptivo.
Detalles y Restricciones	La aplicación móvil debe ser capaz de recibir la búsqueda deseada por el usuario y conectarse al sistema central, para posteriormente retornar una lista de resultados que coincidan con el criterio de búsqueda.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R2-2
Nombre	Selección de POI
Descripción	El sistema debe permitirá los usuarios la selección de su punto de interés que desee observar mediante realidad aumentada.
Detalles y Restricciones	Los usuarios de la aplicación móvil podrán ver desplegada una lista con todos los sitios que coinciden con su criterio de búsqueda y tendrá la posibilidad de elegir el que le interese de esa lista.

Condición	Obligatorio.
------------------	--------------

Identificador	R2-3
Nombre	Manejo de ubicación del usuario
Descripción	El sistema debe ser capaz de conocer la ubicación actual del usuario en cualquier momento.
Detalles y Restricciones	La aplicación, mediante el uso del GPS del dispositivo debe ser capaz de actualizar periódicamente los datos de la ubicación del usuario.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R2-4
Nombre	Manejo de orientación del teléfono.
Descripción	El sistema debe ser capaz de conocer hacia donde está apuntando la cámara del dispositivo.
Detalles y Restricciones	La aplicación, mediante el uso acelerómetro y el giroscopio del dispositivo, deben determinar la orientación de la cámara del mismo.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R2-5
Nombre	Manejo de distancias
Descripción	Se deben conocer las distancias aproximadas hacia cada POI.
Detalles y Restricciones	La aplicación debe ser capaz de calcular y mostrar al usuario la distancia existente desde su ubicación a cada POI encontrado.
Condición	Opcional.

Identificador	R2-6
Nombre	Ubicación geográfica mediante mapas.
Descripción	El sistema debe proporcionar al usuario un mecanismo para visualizar su POI's mediante el uso de mapas.
Detalles y Restricciones	Se utilizará el API de Google Maps y se brindará al usuario información relevante acerca de los puntos mostrados en el mapa.
Condición	Opcional.

Identificador	R2-7
Nombre	Visualización de POI's mediante realidad aumentada.
Descripción	El sistema debe brindar al usuario mecanismos para ver la ubicación de sus POI's mediante realidad aumentada.
Detalles y Restricciones	Se utilizará OpenGL para el renderizado gráfico de los POI's.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R2-8
Nombre	Gestión de BD local para POI's
Descripción	El sistema debe tener una BD local en donde el usuario almacene los POI's que desee acceder offline.
Detalles y Restricciones	Se debe crear una base de datos en SQLite, y permitir mediante algún mecanismo que el usuario elija ciertos POI's y los inserte en la BD, a su vez se debe permitir al usuario gestionar los puntos previamente almacenados.
Condición	Obligatorio.

Requerimientos No Funcionales

Identificador	R3-01
Nombre	Plataformas tecnológicas
Descripción	El sistema debe funcionar para dispositivos Android.
Detalles y Restricciones	Para la finalización de este proyecto, el sistema debe funcionar en dispositivos móviles inteligentes operando bajo el sistema operativo Android.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-02
Nombre	Soporte de dispositivos múltiples Android
Descripción	El sistema debe soportar múltiples dispositivos.
Detalles y Restricciones	Existen múltiples dispositivos impulsados por el sistema operativo Android, cada uno ellos difiere en tamaño, marca, modelo, etc. El sistema debe funcionar y verse adecuadamente en cada uno de estos dispositivos.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-03
Nombre	Interface intuitiva
Descripción	La interfaz del sistema debe ser sencilla e intuitiva para que cualquier tipo de usuario pueda interactuar con ella.
Detalles y Restricciones	Se espera que la interfaz de la aplicación sea tan sencilla que no se requiera de ningún manual para poder utilizarla.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-04
Nombre	Código mantenible.
Descripción	El desarrollo se debe hacer modular, con la mayor cohesión posible entre módulos, facilitando la actualización o modificación de cada uno de ellos sin necesidad de hacer mayores cambios en el funcionamiento general.
Detalles y Restricciones	Se debe aprovechar al máximo la orientación a objetos que ofrece el desarrollo para Android.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-05
Nombre	Portabilidad del módulo de realidad aumentada.
Descripción	El módulo que genera los mecanismos de realidad aumentada debe ser lo más portable posible, facilitando la integración de este módulo con otros productos de la empresa.
Detalles y Restricciones	Nuevamente hay que aprovechar al máximo la orientación a objeto para lograr este fin.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-06
Nombre	Tiempos aceptables de respuesta.
Descripción	El tiempo de respuesta que toma desplegar la información requerida por el usuario debe ser lo más bajo posible, de manera que no afecte la experiencia del usuario.
Detalles y Restricciones	Se deben probar y verificar los tiempos de conexión a servicios remotos.

Condición	Obligatorio.
------------------	--------------

Identificador	R3-07
Nombre	Paradigmas.
Descripción	La aplicación debe permitir a los usuarios acceder a todas sus funcionalidades en modo conectado o desconectado, brindándoles la posibilidad de acceso a información, incluso ante la ausencia de una conexión a red.
Detalles y Restricciones	Esto se logra mediante la implementación de una base de datos almacenada localmente en el dispositivo.
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-07
Nombre	Manejo de recursos.
Descripción	La aplicación debe hacer un manejo eficiente de los recursos, debido a su alta demanda de procesamiento y uso del hardware.
Detalles y Restricciones	
Condición	Obligatorio.

Identificador	R3-08
Nombre	Buena visualización de RA.
Descripción	Los elementos gráficos que se renderizan en el módulo de RA, deben verse claramente, con un tamaño aceptable y el texto legible.
Detalles y Restricciones	
Condición	Obligatorio.

APÉNDICE B
LISTA DE RIESGOS BUZAR




BUZAR & SYNERGY SITIOS

Lista de Riesgos

Versión 1.0

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
	1.0	Lista de Riesgos del Sistema	Manuel Perez

 SYNERGY-GB SYNERGY GLOBAL BUSINESS	Buzar	Versión 1.0
	Lista de Riesgos BUZAR	Fecha:

1. Riesgos

1.1 Requerimientos Cambiantes

1.1.1 Magnitud del Riesgo.

Alta.

1.1.2 Descripción.

Riesgo asociado al cambio de uno a varios requerimientos del sistema por parte del cliente, lo que puede afectar en forma negativa la planificación del proyecto.

1.1.3 Impactos.

- El sistema finalizado no satisface las expectativas y/o necesidades del cliente.
- Incumplimiento de los tiempos planificados para el desarrollo del proyecto.
- Aumento en el esfuerzo y los recursos necesarios para lograr el objetivo final.

1.1.4 Indicadores.

- Poca aceptación por parte del cliente en las versiones iniciales del sistema.
- Solicitud expresa por parte del cliente de la modificación de la propuesta inicial.
- Solicitud expresa del cliente de incluir nuevas funcionalidades.

1.1.5 Estrategia de Mitigación.

- Hacer una buena obtención de requerimientos iniciales.
- Definir adecuadamente tanto los requerimientos como el alcance del proyecto, de manera que todos los involucrados estén al tanto de cuáles son los objetivos y los límites del proyecto.

- Establecer reuniones periodices de seguimiento para verificar constantemente la conformidad del cliente.

1.1.6 Plan de Contingencia.

Establecer una reunión con el cliente, en el cual se dejen claro los impactos que tendrán los cambios planteados en las fechas de entrega y la planificación en general. Establecer la nueva planificación de ser necesaria y establecer el nuevo alcance del proyecto.

1.2 Requerimientos mal especificados.

1.2.1 Magnitud del Riesgo.

Alta.

1.2.2 Descripción.

Riesgo asociado a la mala comunicación o falta de entendimiento entre el cliente y los desarrolladores.

1.2.3 Impactos.

- El sistema finalizado no satisface las expectativas y/o necesidades del cliente.
- Atrasos considerables en la planificación del sistema.

1.2.4 Indicadores.

- Poca aceptación por parte del cliente en las versiones iniciales del sistema.
- Desconocimiento de los requerimientos exactos del cliente.

1.2.5 Estrategia de Mitigación.

- Documentar requerimientos detalladamente, de manera que todos los involucrados estén claros de los objetivos y el alcance esperado del proyecto.
- Establecer reuniones periódicas con el cliente para aclarar dudas con respecto a sus expectativas con el sistema.

1.2.6 Plan de Contingencia.

Definir en reunión con el cliente y los involucrados en el proyecto una lista de los requerimientos reales, así como establecer una nueva planificación si el caso lo amerita. Se debe revisar el alcance y el cronograma nuevamente.

1.3 Subestimación de tiempo y esfuerzo.

1.3.1 Magnitud del Riesgo.

Media.

1.3.2 Descripción.

Riesgo asociado a la mala estimación al tiempo requerido para realizar ciertas actividades del proyecto, asignando un tiempo erróneo para la completitud de las mismas.

1.3.3 Impactos.

- Incumplimiento de los objetivos planteados.
- El sistema finalizado no cumple las expectativas del cliente.
- Incumplimiento del cronograma inicial.
- Agotamiento de los desarrolladores para lograr cumplir la meta.

1.3.4 Indicadores.

- No se logran cumplir las actividades en el tiempo establecido.
- Agotamiento de los desarrolladores al finalizar las actividades.

1.3.5 Estrategia de Mitigación.

- Seguimiento estricto de los tiempos de inicialización y finalización de cada actividad, verificando que los mismos están acordes con la estimación propuesta.
- Planificar tiempo suficiente para que los desarrolladores se familiaricen con las herramientas de desarrollo.
- Tomar en cuenta los tiempos de realización de proyectos similares.

1.3.6 Plan de Contingencia.

Hacer un estudio de las causas del retraso para hacer un nuevo plan de acción que permita cumplir con las metas pautadas en los tiempos precisos.

1.4 Inadecuada gestión de riesgos.

1.4.1 Magnitud del Riesgo.

Alta.

1.4.2 Descripción.

Riesgo asociado a la mala gestión de los riesgos considerados como importantes durante el desarrollo del proyecto.

1.4.3 Impactos.

- Incumplimiento de los objetivos planteados.
- El sistema finalizado no cumple las expectativas del cliente.
- Incumplimiento del cronograma establecido.

1.4.4 Indicadores.

- Se van presentando inconvenientes y no se les presta la atención necesaria.
- Existen retrasos en la planificación, que son están siendo tomados en cuenta.

1.4.5 Estrategia de Mitigación.

- Elaborar un plan de mitigación de riesgos.

1.4.6 Plan de Contingencia.

Atacar el riesgo lo más pronto posible, y elaborar un plan de acción. Revisión periódica para verificar que los riesgos están siendo mitigados.

APÉNDICE C**CASOS DE USO SYNERGY SITIOS & BUZAR**




BUZAR & SYNERGY SITIOS

Casos de Uso

Versión 1.0

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
	1.0	Casos de Uso	Manuel Perez

 SYNERGY-GB SYNERGY GLOBAL BUSINESS	Buzar	Versión 1.0
	Casos de Uso	Fecha:

1. Casos de uso

1.1 Casos de uso Buzar

1.1.1 Buscar Empresa

IDENTIFICADOR	CU1-01	
CASO DE USO	Buscar Empresa	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios de la aplicación, mediante un campo de texto, colocar el nombre de las empresas para buscarlas, bien sea localmente o mediante servicios web	
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia la aplicación 2. Coloca en el buscador el nombre de la empresa a buscar 3. Indica si la búsqueda debe ser local 4. Presiona el botón buscar	5. Si la búsqueda es local, accede a la base de datos del dispositivo y busca empresas por el nombre seleccionado 6. Si la búsqueda no es local, establece conexión con la base de datos de Synergy Sitios y realiza la búsqueda de empresas por el nombre seleccionado por el usuario 7. Muestra los resultados de la búsqueda
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Obtiene un error en la conexión con la base de datos de

		Synergy Sitios 2. Indica el error obtenido al usuario
POSTCONDICIÓN	El actor puede visualizar las empresas que coinciden con el nombre que colocó en el campo de búsqueda	

1.1.2 Filtrar Empresa

IDENTIFICADOR	CU1-02	
CASO DE USO	Filtrar Empresa	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios de la aplicación, mediante el uso de tags descriptivos filtrar la búsqueda de las empresas	
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia la aplicación 2. Selecciona el tag que representa el rubro de la empresas que desea buscar 3. Indica si la búsqueda debe ser local 4. Presiona el botón buscar	5. Si la búsqueda es local, accede a la base de datos del dispositivo y busca empresas por el tag seleccionado 6. Si la búsqueda no es local, establece conexión con la base de datos de Synergy Sitios y realiza la búsqueda de empresas por el tag seleccionado por el usuario 7. Muestra los resultados de la búsqueda
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Obtiene un error en la conexión con la base de datos de Synergy Sitios 2. Indica el error obtenido al usuario

POSTCONDICIÓN	El actor puede visualizar las empresas que coinciden con tag seleccionado
---------------	---

1.1.3 Seleccionar empresa

IDENTIFICADOR	CU1-03	
CASO DE USO	Seleccionar Empresa	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios de la aplicación, seleccionar una de las empresas de las encontradas durante la búsqueda y el filtrado	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber realizado una búsqueda bien sea por nombre o por tag	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Verifica la lista de empresas encontradas 2. Selecciona la de su preferencia	3. Recibe la empresa seleccionada y va a la siguiente vista
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El actor puede visualizar información básica de la empresa seleccionada	

1.1.4 Filtrar por distancia

IDENTIFICADOR	CU1-04	
CASO DE USO	Filtrar por distancia	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios generar un radio de distancia, sobre el cual se van a buscar y mostrar los puntos de la empresa seleccionada	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber seleccionado una empresa de la lista de encontradas	

CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Selecciona de un dropdown menú, la distancia en metros del radio deseado	2. Almacena ese dato distancia, para posteriormente filtrar todos los puntos encontrados, dejando únicamente aquellos que se encuentren dentro del radio deseado
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El sistema cuenta con un dato para filtrar los puntos encontrados por distancia	

1.1.5 Ver puntos almacenados localmente

IDENTIFICADOR	CU1-05	
CASO DE USO	Ver puntos almacenados localmente	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios observar los de la empresa seleccionada que tienen almacenados localmente en el dispositivo	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber seleccionado una empresa de la lista de encontradas	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Presiona el botón de “Obervar puntos almacenados localmente”	2. Consulta en la base de datos del dispositivo, todos los puntos de la empresa seleccionada 3. Muestra un listado de los resultados
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA

POSTCONDICIÓN	El usuario puede observar en un listado todos los puntos que ha almacenado localmente de la empresa previamente seleccionada
---------------	--

1.1.6 Eliminar puntos almacenados localmente

IDENTIFICADOR	CU1-06	
CASO DE USO	Eliminar puntos almacenados localmente	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios eliminar puntos almacenados en la base de datos local	
PRECONDICIÓN	<p>El usuario debe haber presionado el botón de “Ver puntos almacenados localmente” y debe tener algún punto de la empresa seleccionada en la base de datos.</p> <p>El usuario debe haber seleccionado “Búsqueda local” en la pantalla de búsqueda y filtraje</p>	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. Presiona algún punto de la lista generada</p> <p>3. Presiona el botón “Aceptar”</p>	<p>2. Le presenta la información del punto al usuario, y le pregunta si desea eliminarlo</p> <p>4. Elimina el punto seleccionad de la base de datos</p>
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	Se elimina un registro de la base de datos y el usuario puede ver la nueva lista de puntos	

1.1.7 Buscar puntos de Empresa

IDENTIFICADOR	CU1-07
CASO DE USO	Buscar puntos de empresa
ACTORES	Usuario
DESCRIPCIÓN	El sistema busca todos los puntos de la empresa bien sea localmente o mediante una conexión a la base de datos de Synergy Sitios,

	dependiendo si se eligió la opción de “Búsqueda Local” en la pantalla de Búsqueda y filtraje de empresas.	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber seleccionado una empresa de la lista de empresas Encontradas	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Presiona el botón “Ir a RA”	2. Si el usuario había seleccionado la opción de “Búsqueda local”, se buscan todos los puntos de la empresa almacenados en la base de datos del dispositivo; si la opción no fue seleccionada, se establece conexión con la base de datos de Synergy Sitios para obtener todos los puntos registrados de la empresa seleccionada
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Obtiene un error en la conexión con la base de datos de Synergy Sitios 2. Indica el error obtenido al usuario
POSTCONDICIÓN	El sistema obtiene una lista con todos los puntos de la empresa seleccionada, a los cuales posteriormente se le aplica el filtro por distancia	

1.1.8 Ir a Realidad Aumentada

IDENTIFICADOR	CU1-08
CASO DE USO	Ir a Realidad Aumentada
ACTORES	Usuario
DESCRIPCIÓN	Se va a la pantalla donde se muestran todos los puntos encontrados y filtrados mediante mecanismos de realidad aumentada, junto con el logo de la empresa e información descriptiva del punto
PRECONDICIÓN	La búsqueda y el filtraje final de los puntos de la empresa seleccionada retorna al menos un valor

CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Presiona el botón “Ir a RA” 6. Realiza un paneo de su dispositivo hasta conseguir algún punto resaltado por realidad aumentada	2. Activa la cámara del dispositivo 3. Crea el mundo virtual 4. Realiza todos los cálculos necesarios para hacer la correspondencia entre el mundo real y el mundo virtual 5. Renderiza los elementos virtuales
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. El último filtraje de puntos no retorna ningún punto 2. Redirige al usuario a la pantalla anterior para cambiar la distancia del radio de búsqueda
POSTCONDICIÓN	El usuario puede visualizar los puntos encontrados mediante mecanismos de realidad aumentada	

1.1.9 Ver puntos mediante mapa

IDENTIFICADOR	CU1-09	
CASO DE USO	Ver puntos mediante mapa	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se presenta al usuario un mapa, donde se resaltan todos los puntos encontrados de la empresa previamente seleccionada.	
PRECONDICIÓN	La búsqueda y el filtraje final de los puntos de la empresa seleccionada retorna al menos un valor	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA

	1. Coloca su dispositivo en una posición paralela al piso	2. Muestra un mapa, donde se visualizan todos los puntos de la empresa encontrados
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El usuario puede visualizar los puntos encontrados mediante un mapa	

1.1.10 Observar información del punto

IDENTIFICADOR	CU1-10	
CASO DE USO	Observar información del punto	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Al usuario hacer click en algún punto que se muestre en el mapa, se genera un dialogo con información básica referente a ese punto	
PRECONDICIÓN	La búsqueda y el filtraje final de los puntos de la empresa seleccionada retornan al menos un valor. Se debe estar en la pantalla de mapa	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Clickea algún punto de los mostrados en el mapa	2. Genera un dialogo con la información básica referente al punto
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El usuario puede visualizar en un texto, la dirección exacta donde se encuentra el punto clickeado	

1.1.11 Almacenar punto localmente

IDENTIFICADOR	CU1-11
---------------	--------

CASO DE USO	Almacenar punto localmente	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Al usuario hacer click en algún punto que se muestre en el mapa, se le da la opción de almacenar ese punto en la base de datos local	
PRECONDICIÓN	El punto no debe estar almacenado previamente en la base de datos	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Clickea algún punto de los mostrados en el mapa 3. Presiona la opción de “Aceptar”	2. Genera un dialogo con la información básica referente al punto, y la opción de almacenarlo localmente 4. Chequea si la empresa a la cual está asociada el punto está almacenada, de no estarlo la almacena 5. Chequea que el punto no este previamente almacenado en el dispositivo, de no estarlo, lo almacena
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Consigue que el punto ya estaba almacenado en la base de datos 2. Muestra un mensaje informativo y no realiza acción alguna
POSTCONDICIÓN	Se actualiza la base de datos con los cambios realizados	

1.1.12 Buscar personas

IDENTIFICADOR	CU1-12
CASO DE USO	Buscar Personas
ACTORES	Usuario
DESCRIPCIÓN	Se le permite a los usuarios de la aplicación, mediante un campos de texto, colocar el nombre nombre, apellido o cédula de personas a

	buscar	
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia la aplicación 2. Coloca en los campos nombre, apellido o cédula de las personas a buscar 3. Indica si la búsqueda debe ser local 4. Presiona el botón buscar	5. Si la búsqueda es local, accede a la base de datos del dispositivo y busca personas por los datos proporcionados 6. Si la búsqueda no es local, establece conexión con la base de datos de Synergy Sitios y realiza la búsqueda de personas los datos proporcionados por el usuario 7. Muestra los resultados de la búsqueda
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Obtiene un error en la conexión con la base de datos de Synergy Sitios 2. Indica el error obtenido al usuario
POSTCONDICIÓN	El actor puede visualizar las personas que coinciden con sus parámetros de búsqueda	

1.1.13 Seleccionar persona

IDENTIFICADOR	CU1-13
CASO DE USO	Seleccionar Personas
ACTORES	Usuario
DESCRIPCIÓN	El usuario de la aplicación visualiza una lista de las personas encontradas, y selecciona una de las opciones

PRECONDICIÓN	La búsqueda de personas debe haber devuelto al menos un valor	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Verifica la lista de personas encontradas 2. Selecciona la de su preferencia	3. Recibe la persona seleccionada y va a la siguiente vista
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	El actor puede visualizar la información básica de la persona seleccionada	

1.2 Casos de uso Synergy Sitios

1.2.1 Registrar usuario

IDENTIFICADOR	CU2-01	
CASO DE USO	Registrar usuario	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Las empresas o personas pueden registrarse en el sistema proporcionando sus datos básicos	
PRECONDICIÓN	Se debe estar en el sistema	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Ingresa al sistema 2. Presiona la opción de "Registrarse" 4. Ingresa los datos que se le solicitan	3. Presenta la vista de registro 5. Verifica que los campos ingresados son correctos

		6. Almacena el usuario al en la base de datos
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Se encuentra algún error en los datos ingresados 2. Se muestra el error y se vuelve a solicitar
POSTCONDICIÓN	El usuario queda registrado en la base de datos del sistema	

1.2.2 Modificar datos registrados

IDENTIFICADOR	CU2-02	
CASO DE USO	Modificar datos registrados	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Los usuarios previamente registrados pueden modificar los datos que han registrado	
PRECONDICIÓN	Se debe estar registrado en el sistema y se debe estar logueado	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia sesión 3. Ingresa a “Mi Perfil” 5. Edita los datos deseados y guarda	2. Valida al usuario 4. Muestra los datos previamente registrados 6. Almacena los datos modificados en la base de datos
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Se encuentra algún error en los datos ingresados 2. Se muestra el error y se vuelve a solicitar

POSTCONDICIÓN	El actualizan los datos asociados al usuario	

1.2.3 Agregar lista de puntos

IDENTIFICADOR	CU2-03	
CASO DE USO	Agregar lista de puntos	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Los usuarios que posean muchos puntos a registrar en el sistema, tienen la opción de armar un documento Excel con los puntos en cierto formato y cargarlo al sistema, lo cual automáticamente registra los puntos	
PRECONDICIÓN	Se debe estar registrado en el sistema y se debe estar logueado	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia sesión 3. Ingresa a “Mi Perfil” 5. Va a la opción de subir múltiples puntos 6. Adjunta el archivo excel	2. Valida al usuario 4. Muestra los datos previamente registrados 7. Lee el archivo y almacena la lista de puntos en la base de datos
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Se encontró algún error en el formato del archivo 2. Se muestra el error y no se realiza acción alguna
POSTCONDICIÓN	Queda registrada una lista de puntos asociada a ese usuario	

1.2.4 Agregar punto

IDENTIFICADOR	CU2-04
---------------	--------

CASO DE USO	Agregar puntos	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Para usuario con pocos puntos se presenta otra modalidad para registrar un punto, que es mediante el uso de mapas.	
PRECONDICIÓN	Se debe estar registrado en el sistema y se debe estar logueado	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Inicia sesión 3. Ingresa a “Mi Perfil” 5. Va a la opción de crear punto 7. Clickea en el mapa en la ubicación del punto 9. Verifica la veracidad de la dirección 10. Presiona “Guardar”	2. Valida al usuario 4. Muestra los datos previamente registrados 6. Muestra la pantalla de crear el punto 8. Percibe la ubicación del click, y se conecta a los servicios de google maps para extraer la dirección exacta de ese punto
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Hay algún error en la comunicación con los servicios de google maps 2. Se muestra el error y no se realiza acción alguna
POSTCONDICIÓN	Queda registrado el punto asociado al usuario	

1.2.5 Iniciar Sesión

IDENTIFICADOR	CU2-05
CASO DE USO	Iniciar sesión

ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se permite que los usuarios se validen en el sistema.	
PRECONDICIÓN	Los usuarios deben estar previamente registrados	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Ingresa al sistema 2. Va a la opción de “Iniciar Sesión” 3. Ingresa sus credenciales	4. Valida las credenciales del usuario 5. Le da acceso al sistema
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Hay algún error en las credenciales introducidas 2. Se muestra el error y no se realiza acción alguna
POSTCONDICIÓN	El usuario tiene acceso al sistema	

1.2.6 Ver puntos

IDENTIFICADOR	CU2-06	
CASO DE USO	Ver puntos	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Se muestran en un mapa todos los puntos previamente registrados en el sistema	
PRECONDICIÓN	Deben haber puntos registrados en el sistema	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Ingresa al sistema	2. Muestra en el mapa de la pantalla inicial, todos los puntos que están registrados
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA

POSTCONDICIÓN	Cualquier usuario puede ingresar al sistema para ver puntos	

1.2.7 Cerrar Sesión

IDENTIFICADOR	CU2-07	
CASO DE USO	Cerrar sesión	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	Los usuarios pueden salir del sistema cerrando sesión.	
PRECONDICIÓN	Los usuarios deben estar previamente registrados y logueados	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Presiona la opción de “Cerrar sesión”	2. Cierra la sesión del usuario
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Hay algún error en las credenciales introducidas 2. Se muestra el error y no se realiza acción alguna
POSTCONDICIÓN	El usuario tiene acceso al sistema	

1.2.8 Twitrear punto

IDENTIFICADOR	CU2-08	
CASO DE USO	Twitrear punto	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El sistema se integra con twitter, y le brinda a los usuarios la posibilidad de realizar un twit referente a un punto	
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar en el home del sistema	

CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Clickea en algún punto de los que aparecen en la pantalla inicial 2. Presiona la opción de “Twittear” 4. Ingresa sus credenciales de twitter 6. Redacta el twit y presiona el botón “Twittear”	3. Se integra con twitter y le presenta al usuario la pantalla de validación 5. Presenta la pantalla de redacción de twit 7. Envía el mensaje a twitter
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Hay algún error en las credenciales introducidas 2. No permite el ingreso a su cuenta de twitter
POSTCONDICIÓN	Queda un twit publicado por el usuario	

1.2.9 Gustar punto (Facebook)

IDENTIFICADOR	CU2-09	
CASO DE USO	Gustar punto (Facebook)	
ACTORES	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El sistema se integra facebook y permite al usuario dar un “Me gusta” de un punto	
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar en el home del sistema, la empresa o persona que registro ese punto debe haber registrado su URL de facebook	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Clickea en algún punto de los que aparecen en la pantalla inicial 2. Presiona la opción de “Like”	3. Se integra con facebook y le presenta al usuario la pantalla de validación

	4. Ingresa sus credenciales de facebook	5. Presenta la pantalla éxito
FLUJO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		1. Hay algún error en las credenciales introducidas 2. No permite el ingreso a su cuenta de Facebook
POSTCONDICIÓN	Queda un “Like” registrado de la empresa a la que pertenece el punto	

APÉNDICE D**MODELO DE DATOS SYNERGY SITIOS & BUZAR**



BUZAR & SYNERGY SITIOS

Modelo de datos

Versión 1.0

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
	1.0	Modelo de datos del sistema	Manuel Perez

1 Introducción

1.1 Propósito

La finalidad del presente documento es identificar las entidades e interrelaciones que participan en el entorno del sistema de Buzar y Synergy Sitios. Para ello se definirán las estructuras necesarias para la implementación de las bases de datos de los mencionados sistemas.

1.2 Alcance

El alcance de este documento abarca la definición de las entidades e interrelaciones de la base de datos.

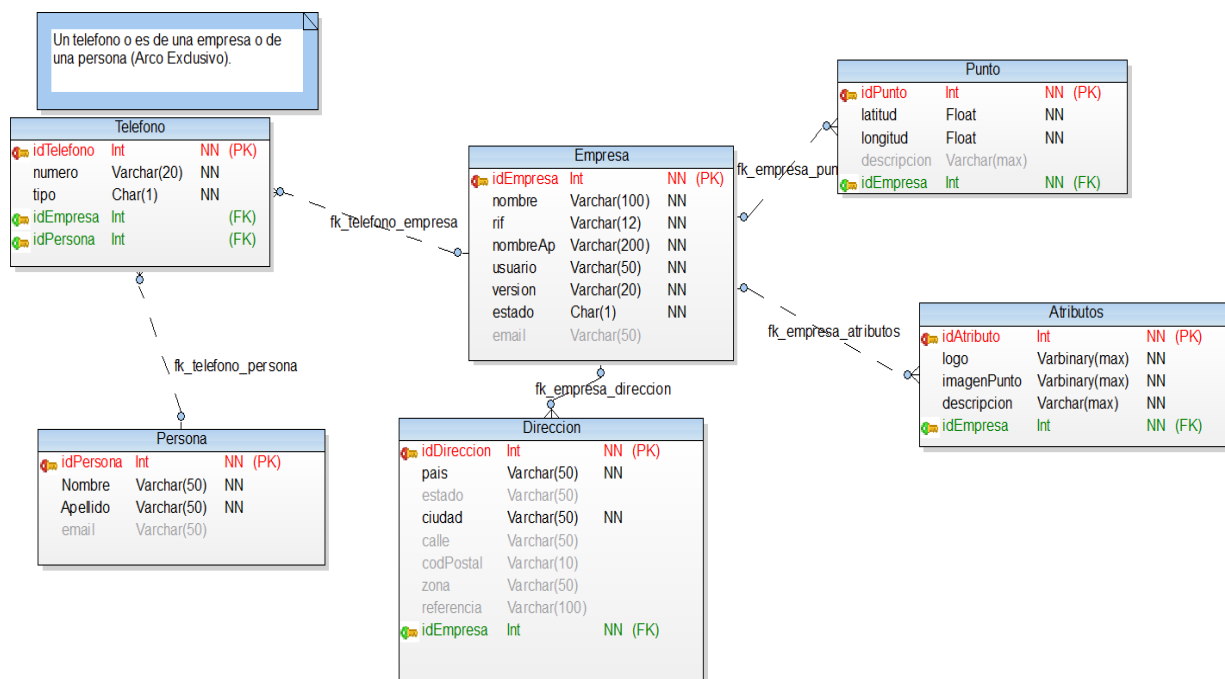
1.3 Referencias

Este documento hace referencia al documento de Requerimientos funcionales y no funcionales.

1.4 Descripción general

En este documento se presentan las interrelaciones y entidades necesarias para el funcionamiento de los sistemas a implementar. Se muestra al lector los diagramas ER producidos en la fase de diseño de los sistemas.

2 Diagrama ER Synergy Sitios



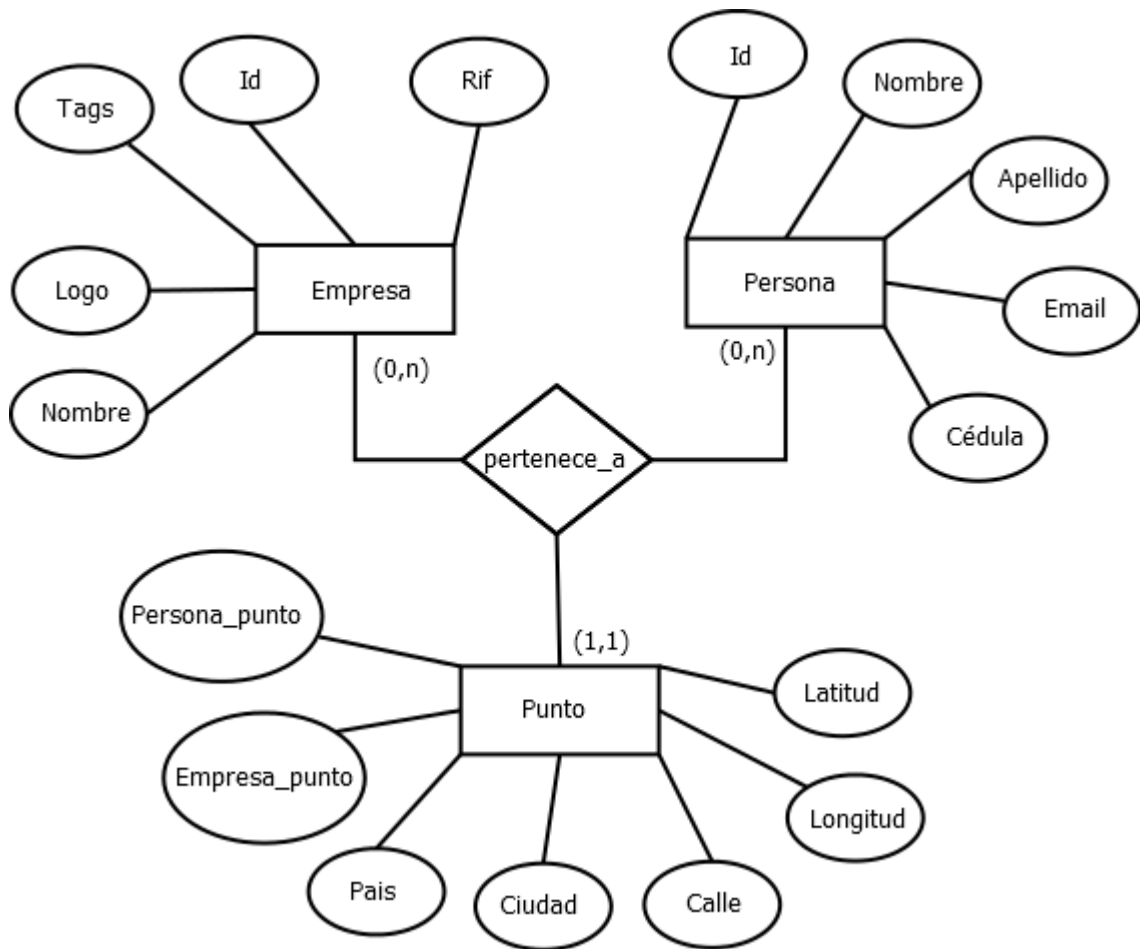
Diccionario de datos

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN ATT	TIPO DE ATRIBUTO Y DOMINIO
Empresa	Empresas registradas en el sistema	idEmpresa	Identificador de la empresa	Simple, monovaluado, requerido, clave.
		Rif	Rif de la empresa registrada	Simple, monovaluado, requerido.
		Usuario	Usuario de la empresa que utilizará el sistema	Simple, monovaluado, requerido.
		Estado	Estado actual de la empresa	Simple, monovaluado, requerido.
		Email	Correo electrónico de contacto	Simple, monovaluado, opcional.
Dirección	Dirección principal,	IdDirección	Identificador de la dirección	Simple, monovaluado, requerido, clave.

	registrada por los usuarios del sistema	País	País donde se encuentra la sede principal del usuario.	Simple, monovaluado, requerido.
		Estado	Estado donde se encuentra la sede principal del usuario.	Simple, monovaluado, opcional.
		Ciudad	Ciudad donde se encuentra la sede principal del usuario.	Simple, monovaluado, requerido.
		Calle	Calle donde se encuentra la sede principal del usuario.	Simple, monovaluado, opcional.
		CodPostal	Código postal de la dirección principal	Simple, monovaluado, opcional
		Zona	Zona donde se encuentra la sede principal del usuario.	Simple, monovaluado, opcional.
		Referencia	Lugar de referencia para llegar a la dirección principal	Simple, monovaluado, opcional
		IdEmpresa	Identificador de la empresa a la que está asociada la dirección	Simple, monovaluado, requerido, clave foránea a Empresa.
Atributos	Representan ciertas características que debe registrar cada empresa	IdAtributo	Identificador del atributo	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Logo	Representa el logo de la empresa	Simple, monovaluado, requerido
		ImagenPunto	La imagen que aparecerá en el mapa, representando a la empresa	Simple, monovaluado, requerido
		Descripción	Una descripción general de la empresa	Simple, monovaluado, requerido
		IdEmpresa	El identificador de la empresa a la	Simple, monovaluado, requerido, clave foránea

			que están asociados los atributos.	a Empresa.
Punto	Representa la ubicación geográfica de una sede registrada por la empresa	IdPunto	Identificador del punto	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Latitud	Coordenada de latitud del punto	Simple, monovaluado, requerido
		Longitud	Coordenada de longitud del punto	Simple, monovaluado, requerido
		Descripción	Breve descripción del punto	Simple, monovaluado, opcional
		IdEmpresa	Identificador de la empresa a la que está asociada el punto	Simple, monovaluado, requerido, clave foránea a Empresa.
Teléfono	Numero telefónico perteneciente a una persona o empresa	IdTelefono	Identificador del teléfono	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Numero	Numero Telefónico	Simple, monovaluado, requerido
		Tipo	Tipo de numero telefónico (local, celular, etc.)	Simple, monovaluado, requerido
		IdEmpresa	Identificador de la empresa a la que esta asociada el teléfono	Simple, monovaluado, opcional, clave foránea a Empresa
		IdPersona	Identificador de la persona a la que esta asociada el teléfono	Simple, monovaluado, opcional, clave foránea a Persona
Persona	Personas registradas en el sistema	IdPersona	Identificador de la persona registrada al sistema	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Nombre	Nombre de la persona	Simple, monovaluado, requerido
		Apellido	Apellido de la persona	Simple, monovaluado, requerido
		Email	Correo electrónico de la persona	Simple, monovaluado, opcional.

3 Diagrama ER Buzar



Diccionario de datos

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN ATT	TIPO DE ATRIBUTO Y DOMINIO
Empresa	Empresas almacenadas en el dispositivo	Id	Identificador de la empresa	Simple, monovaluado, requerido, clave.
		Rif	Rif de la empresa	Simple, monovaluado, opcional.
		Tags	Lista de calificativos que describen al rubro de la empresa	Simple, monovaluado, opcional.
		Nombre	Nombre de la empresa	Simple, monovaluado, requerido.
		Logo	Imagen que representa a la empresa	Simple, monovaluado, opcional.

Punto	Representa la ubicación geográfica de una sede de una empresa o persona	IdPunto	Identificador del punto	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Latitud	Coordenada de latitud del punto	Simple, monovaluado, requerido
		Longitud	Coordenada de longitud del punto	Simple, monovaluado, requerido
		Calle	Calle del punto	Simple, monovaluado, opcional
		Ciudad	Ciudad del punto	Simple, monovaluado, opcional
		País	País del punto	Simple, monovaluado, opcional
		Empresa_punto	Identificador de la empresa a la que pertenece el punto	Simple, monovaluado, opcional, clave foránea a Empresa
		Persona_punto	Identificador de la persona a la que está asociada el punto	Simple, monovaluado, requerido, clave foránea a Persona.
Persona	Personas almacenadas en el dispositivo	IdPersona	Identificador de la persona	Simple, monovaluado, requerido, clave
		Nombre	Nombre de la persona	Simple, monovaluado, requerido
		Apellido	Apellido de la persona	Simple, monovaluado, opcional
		Email	Correo electrónico de la persona	Simple, monovaluado, opcional.
		Cedula	Cédula de la persona	Simple, monovaluado, opcional

APÉNDICE E
PLAN DE DESARROLLO



SYNERGY
GLOBAL BUSINESS

BUZAR & SYNERGY SITIOS

Plan de desarrollo

Versión 1.0

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
	1.0	Plan de desarrollo	Manuel Perez

Introducción

El presente documento tiene como propósito establecer la planificación detallada para el desarrollo de los sistemas Buzar y Synergy Sitios. Se determina la organización del equipo de trabajo y las respectivas responsabilidades de los involucrados, los objetivos de cada fase y una estimación de la duración detallada por fase e iteración.

Este documento será utilizado por los supervisores del proyecto para establecer una agenda preliminar, así como monitorear y evaluar el avance de las actividades y cumplimiento de los objetivos. Para el desarrollador provee un método de organización efectivo bajo el establecimiento de un listado de actividades con el momento en el que se deben comenzar y terminar.

Se describen las estrategias e instrumentos a ser utilizados para la gestión de control y seguimiento del proyecto.

1. Organización del proyecto

En la siguiente tabla se mostrará la estructura organizacional del equipo que trabajó en el proyecto.

ÁREA	ENCARGADO	RESPONSABILIDAD
Gestión del proyecto	Ing. Jose Ricardo Rivera Ing. Alexander Ramirez	Responsables de la coordinación total del proyecto, así como la planificación general y el seguimiento del proyecto en todas sus fases.
Análisis y Diseño	Manuel Perez Ing. Alexander Ramirez	Diseño de la arquitectura y modelos de datos, levantamiento de requerimientos, formulación de casos de uso.
Implementación	Manuel Perez	Diseño de la interfaz, implementación de los casos de uso y todas la funcionalidades del sistema, implementación de la base de datos y pruebas al sistema.
Documentación	Manuel Perez	Creación inicial y final de la documentación total del sistema incluyendo todos los artefactos.

2. Prácticas y mediciones del proyecto

La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto es OpenUP, la cual plantea la elaboración de una serie de artefactos orientados a mantener un orden dentro del desarrollo y el seguimiento y evaluación del proyecto. A continuación se muestra una lista de los artefactos a realizar.

ARTEFACTO	OBJETIVO
Plan de desarrollo	Establece la planificación detallada para el desarrollo del proyecto y determina objetivos a cumplir en cada fase
Lista de riesgos	Identifica los principales riesgos que podrían intervenir en el desarrollo exitoso del proyecto, buscando mitigarlos a tiempo.
Arquitectura del sistema	Describe la organización fundamental del sistema, incluyendo los componentes, relaciones entre sí y el ambiente, y los principios que gobiernan su diseño y evolución.
Requerimientos del sistema	Describe en forma concisa y detallada los requerimientos, funcionales y funcionales que debe atacar el sistema con sus correspondientes atributos, restricciones y prioridades.
Casos de uso	Describe la interacción entre el usuario y el sistema en cada una de sus funcionalidades.

Las mediciones de avance del sistema se realizarán mediante la realización de las siguientes actividades:

- Comprobar periódicamente si los objetivos trazados en el plan de desarrollo se están cumpliendo en los tiempos estipulados, de no ser así, estudiar las causas y buscar soluciones.
- Revisar y modificar periódicamente la lista de riesgos, evitando que alguno de estos pueda intervenir en el desarrollo del proyecto.
- Realizando pruebas alfa al final de cada iteración, corroborando la correctitud de la implementación y disminuyendo los cambios cuando se llegan a etapas posteriores del proyecto.
- Revisar constantemente la lista de requerimientos, constatando que se están cumpliendo los mismos, de no ser así, estudiar las causas y buscar los soluciones.

3. Objetivos del proyecto

En la siguiente tabla se muestran las fases e iteraciones del proyecto junto con los objetivos planteados en cada una de ellas y su tiempo estimado.

FASE	ITERACIÓN	OBJETIVOS	FECHA INICIO	DURACIÓN ESTIMADA
Concepción	1	- Familiarización con la empresa - Elaboración de la lista inicial de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema - Lectura de artículos asociados a la realidad aumentada. -Primer levantamiento de casos de uso	09 Enero 2012	3 Semanas
Elaboración	1	-Diseño de la arquitectura del sistema -Establecimiento del plan de desarrollo -Mitigación de riesgos identificados como graves -Levantamiento real de casos de uso	30 Enero 2012	2 Semanas
	2	- Análisis de las tecnologías a ser utilizadas durante el desarrollo -Familiarización con el entorno de desarrollo -Definición de modelo de datos	13 Febrero 2012	2 Semanas
Construcción	1	- Implementación de la base de datos Synergy Sitios -Implementación de casos de uso de Synergy Sitios -Desarrollo de interfaz gráfica Synergy Sitios	27 Febrero 2012	3 Semanas
	2	- Diseño e implementación de base de datos de Buzar -Implementación casos de uso básicos Buzar -Primer acercamiento a visualización mediante realidad aumentada	19 Marzo 2012	3 Semanas
	3	- Refinamiento visualización mediante realidad aumentada -Inclusión de logos e información de POI's	09 Abril 2012	3 Semanas
	4	- Integración de Buzar con servicios Web -Agregar funcionalidad adicional de mapas -Almacenamiento local de POI's	23 Abril 2012	2 Semanas

Transición	1	- Diseño y realización de pruebas, tanto en el entorno de desarrollo como en los distintos dispositivos -Corrección de los últimos detalles de la aplicación	07 Mayo 2012	2 Semanas
-------------------	---	---	--------------	-----------

4. Despliegue

No aplica, el alcance del proyecto no incluye el despliegue de la aplicación.