



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Centro de Investigación en Sistemas de Información

**Sistema de información para Encuestas Simples basado en Computación Móvil
Multiplataforma**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Bachiller:

César Augusto Bravo Sandoval
C.I.: 19650388

para optar al título de
Licenciado en Computación

Tutor:
Prof. Franky Uzcátegui Polo

Caracas, 28/05/2014

ACTA

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por el bachiller César Augusto Bravo Sandoval CI. 19.650.388, con el título “**Sistema de información para Encuestas Simples basado en Computación Móvil Multiplataforma**” a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Dicho trabajo, leído por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 28 de Mayo de 2014, a las 11:30 am, para que su autor lo defendiera en forma pública en la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual se respondieron las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de _____ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 28 días del mes de Mayo del año 2014.

Prof. Franky Uzcátegui
Tutor

Prof. Antonio Silva
Jurado

Prof. Rhadamés Carmona
Jurado

DEDICATORIA

Ante todo a Dios, porque sin él nada es posible. Dios es quien ha guiado mi camino y me ha ayudado en los momentos más difíciles.

A mi madre, porque es para mí la persona más importante del mundo, ha estado conmigo en todo momento y ella siempre ha sido mi principal motivación. Te amo Virna.

A mi padre, una persona que me ha dado su apoyo incondicional, me ha enseñado a tener carácter y nunca darme por vencido, sé que en cualquier momento estará ahí para brindarme su ayuda y siempre ha creído en mí.

A mi hermano Christian, quien más que un hermano es mi mejor amigo y casi como un hijo para mí. Siempre ha estado a mí lado y me ha dado las alegrías más grandes de mi vida.

A mis hermanas Winifer y Wanda, por la paciencia que siempre me han tenido y por ayudarme en todo momento. Las amo con todo mi corazón.

A mis abuelas Marlene y Raquel, y a mi abuelo Carlos porque la ayuda y el apoyo que ellos me han dado ha sido increíble, más que abuelos son como mis padres.

A mi Tutor, Franky Uzcátegui, por darme la confianza y la oportunidad de trabajar a su lado. Es excelente tanto como tutor, como jefe. Y también al grupo Tian Consultores, que me ha dado mi primera oportunidad de crecer como profesional.

Al Licenciado Fernando Vásquez, quien además de ser mi compañero durante toda la carrera, ha sido como un hermano mayor y siempre puedo contar con su ayuda y sus consejos.

A Félix Tovar, Néstor Escobar, Oswaldo Díaz y Marwin Andrade quienes han sido amigos incondicionales y con los cuales he compartido grandes momentos.

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Título: Sistema de información de encuestas basado en Computación Móvil Multiplataforma.

Autor: César Augusto Bravo Sandoval.

Unidad de Investigación: Centro de Investigación en Sistemas de Información.

Palabras Claves: Base de Datos, Sistemas de Información, Computación Móvil, Movilidad, Multiplataforma, Aplicaciones Móviles, Encuesta, Teletrabajo, Gestión de las relaciones con el cliente, Inteligencia de Negocios.

Tutor: Prof. Franky Uzcátegui

Fecha de presentación: 26 de mayo de 2014.

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado tiene como finalidad describir y mostrar los resultados del proceso de desarrollo de un Sistema de Información, que permite mediante encuestas obtener información de las preferencias de los clientes de una organización con respecto a un determinado producto, de manera rápida y sencilla. A través de este Sistema de Información, se produce información relevante que apoya a la gerencia media y alta con información fundamental para la toma de decisiones. Como método de desarrollo de la aplicación, se utilizó un enfoque de las mejores prácticas, el cual es una adaptación basada en experiencias propias de la empresa venezolana Tian Consultores.

ÍNDICE



.....	1
ACTA	2
DEDICATORIA.....	3
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	4
RESUMEN	4
ÍNDICE.....	5
TABLA DE ILUSTRACIONES	8
ÍNDICE DE TABLAS	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 TÍTULO.....	14
1.2 SITUACIÓN ACTUAL	14
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.5 ALCANCE.....	18
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.7 OBJETIVO GENERAL	19
1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL	21
2.1 Sistemas de información.....	21
2.1.1 Tipos de sistemas de información	22
2.1.2 Sistemas Transaccionales.....	22
2.1.3 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.....	23
2.1.4 Sistemas estratégicos	23
2.2 Bases de datos	24
2.2.1 Definición de Base de Datos	24

2.2.2 Sistema manejador de base de datos	24
2.2.3 Bases de datos móviles.....	26
2.2.4 Tipos de bases de datos móviles	27
2.2.5 Ventajas y desventajas de las bases de datos móviles	27
2.2.6 Arquitectura de las bases de datos móviles.....	28
2.2.7 Sistemas Manejadores de Bases de Datos Móviles	30
2.3 Dispositivos móviles.....	34
2.3.1 Teléfono móvil.....	35
2.3.2 Smartphone.....	35
2.3.3 PDA.....	36
2.3.4 Tableta	37
2.4 Computación móvil	37
2.4.1 Hardware de la Computación Móvil.....	38
2.4.2 Software de la Computación Móvil	39
2.4.3 Seguridad de la computación móvil.....	40
2.4.4 Ventajas de la computación móvil	40
2.4.5 Desventajas de la computación móvil.....	41
2.4.6 Limitaciones de la computación móvil	41
2.5 Aplicaciones móviles.....	42
2.5.1 Arquitectura aplicación móvil.....	43
2.5.2 Tipo de aplicaciones móviles.....	45
2.6 Sistemas operativos para dispositivos móviles	47
2.6.1 Android.....	48
2.6.2 BlackBerry OS.....	49
2.6.3 iOS.....	50
2.6.4 Windows Phone	51
2.7 HTML.....	52
2.8 CSS	53
2.9 JavaScript.....	53
2.10 Web Services.....	54
2.11 Ambientes para el desarrollo multiplataforma	54
2.11.1 Adobe Air Mobile	55

2.11.2 Anscá Corona	56
2.11.3 Titanium Appcelerator	57
2.11.4 PhoneGap	58
2.12 Teletrabajo.....	63
2.12.1 Teletrabajo y la tecnología	64
2.12.2 Ventajas del teletrabajo	65
2.12.3 Desventajas del teletrabajo	67
2.13 Encuesta.....	68
2.13.1 Clasificación de las Encuestas	68
2.14 Gestión de las relaciones con el cliente (CRM)	71
2.14.1 Ventajas y desventajas CRM.....	71
2.14.2 Composición del CRM.....	72
2.14.3 Proceso CRM.....	73
CAPÍTULO III. MARCO APLICATIVO	76
3.1 Contexto del Desarrollo	76
3.2 Proyecto	76
3.3 Fases del Proyecto	77
3.3.1 Desarrollo de la Base de Datos de la Capa de Servicios Móviles.....	77
3.3.2 Desarrollo las interfaces gráficas de la Capa de Servicios Móviles.....	79
3.3.3 Desarrollo de la Base de Datos de la Capa Móvil.....	102
3.3.4 Desarrollo de las interfaces gráficas de la Capa Móvil.....	108
3.3.5 Implementación de los Web Services.....	127
CONCLUSIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES.....	133

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Arquitectura de la solución propuesta.....	17
Ilustración 2. Arquitectura de la solución y herramientas utilizadas	18
Ilustración 3. Tipos de Sistemas de Información	22
Ilustración 4. Arquitectura de una base de datos móvil.....	29
Ilustración 5. Teléfonos móviles	35
Ilustración 6. Smartphones.....	36
Ilustración 7. PDA	37
Ilustración 8. Tableta	37
Ilustración 9. Arquitectura de una aplicación móvil	44
Ilustración 10. Logo Android.....	49
Ilustración 11. Logo BlackBerry.....	50
Ilustración 12. Logo iOS	51
Ilustración 13. Logo Windows Phone	52
Ilustración 14. PhoneGap	58
Ilustración 15. El teletrabajo y la tecnología	64
Ilustración 16. Proceso implementación de un CRM	75
Ilustración 17. Diagrama de funcionamiento del Sistema de Información	77
Ilustración 18. Estructura de la Capa de Servicios Móviles.....	80
Ilustración 19. Sección Configuración Seguridad (Módulo Configuración).....	80
Ilustración 20. Módulo Configuración y Seguridad (Módulo Seguridad).....	81
Ilustración 21. Opción Encuestador.....	82
Ilustración 22. Opción Dispositivo.....	83
Ilustración 23. Opción Regiones.....	84

Ilustración 24. Opción Rutas	85
Ilustración 25. Opción Secciones	86
Ilustración 26. Opción Módulo	87
Ilustración 27. Opción "Opciones"	88
Ilustración 28. Opción "Acciones"	89
Ilustración 29. Opción Usuarios.....	90
Ilustración 30. Opción Roles.....	91
Ilustración 31. Sección Formularios.....	92
Ilustración 32. Opción Diseño de formularios (Encuestadores)	93
Ilustración 33. Opción Diseño de formularios (Rutas)	94
Ilustración 34. Opción Diseño de formularios (Vista previa).....	95
Ilustración 35. Sección Operación	96
Ilustración 36. Planificación de campañas	97
Ilustración 37. Calendario de campañas programadas	98
Ilustración 38. Programación de visitas	99
Ilustración 39. Visitas programadas.....	100
Ilustración 40. Encuestas realizadas	101
Ilustración 41. Respuestas de la encuesta seleccionada.....	102
Ilustración 42. Base de datos Móvil	103
Ilustración 43. Tabla Audio.....	103
Ilustración 44. Tabla Encuestado	104
Ilustración 45. Tabla Formulario	104
Ilustración 46. Tabla FormularioDiseno	105
Ilustración 47. Tabla Foto	105
Ilustración 48. Tabla IP	105

Ilustración 49. Tabla Opcion.....	106
Ilustración 50. Tabla OpcionDiseno.....	106
Ilustración 51. Tabla Pregunta.....	106
Ilustración 52. Tabla PreguntaDiseno.....	107
Ilustración 53. Tabla Resultado.....	107
Ilustración 54. Tabla Ruta.....	107
Ilustración 55. Tabla Usuario.....	108
Ilustración 56. Tabla video.....	108
Ilustración 57. Inicio de sesión aplicación móvil.....	109
Ilustración 58. Menú Encuestador.....	111
Ilustración 59. Lista de encuestas.....	112
Ilustración 60. Pantalla datos del Encuestado.....	113
Ilustración 61. Pantalla de la encuesta.....	114
Ilustración 62. Pantalla de la encuesta (Lista de preguntas desplegadas).....	115
Ilustración 63. Pantalla de Resultados.....	117
Ilustración 64. Pantalla de Resultados (respuestas desplegadas).....	118
Ilustración 65. Pantalla de Reportes.....	119
Ilustración 66. Pantalla de Rutas.....	120
Ilustración 67. Menú principal Diseñador.....	121
Ilustración 68. Pantalla Crear o Modificar encuesta.....	122
Ilustración 69. Datos de la nueva encuesta.....	123
Ilustración 70. Pantalla Crear nueva pregunta.....	124
Ilustración 71. Pantalla Diseño de encuesta.....	125
Ilustración 72. Editar encuesta.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación ambientes de desarrollo multiplataforma	63
--	----

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones para tratar de mejorar y enriquecer las relaciones que tienen con sus clientes actuales y con clientes potenciales, hacen uso de la estrategia CRM (Customer Relationship Management) con el fin de captar la información necesaria que les permite conocer más, acerca de las preferencias y el nivel de satisfacción de sus clientes. Una de las técnicas más aplicadas de CRM, es la elaboración y aplicación de encuestas simples (de pocas preguntas, de rápida generación y de rápida aplicación) a los clientes sobre un determinado producto o servicio.

El procesamiento de la información obtenida a través de las encuestas, puede demorar mucho tiempo según los expertos consultados, por lo cual, la oportunidad y aprovechamiento de los resultados que arrojen, es impredecible.

Con el uso de la computación móvil, se puede influenciar a favor, el tiempo y alcance del procesamiento de la información de una encuesta simple y por ende de sus resultados, implementando una aplicación móvil que permita diseñarla y ejecutarla en un dispositivo móvil. Aunque esta es una opción muy viable, también presenta una debilidad y es la gran variedad de dispositivos móviles con sistemas operativos diferentes y cambiantes (múltiples plataformas). De esta manera, se requiere abarcar la mayor cantidad de dispositivos, tratando de reducir los costos de tiempo de desarrollo que tiene implementar una aplicación para cada sistema operativo móvil donde se requiere aplicar la misma aplicación.

En el presente trabajo de investigación, se describen conceptos, metodologías y herramientas que aplicadas, permitieron desarrollar un sistema de información de trabajo a distancia, para la ejecución de encuestas simples, donde se cuenta con una aplicación móvil, herramientas que permiten que ésta aplicación sea ejecutada en distintos sistemas operativos móviles y un sistemas de respaldo, para analizar los datos obtenidos después de aplicar las encuestas.

En primer lugar, se explica la situación actual en la cual se plantea un problema para el cual se propone una solución, definiendo objetivos y alcance y una justificación de la misma.

Luego, se presenta el marco conceptual donde se definen conceptos y características tales como: Sistema de información, Base de Datos, Aplicaciones Móviles, Sistemas Operativos Móviles, Computación Móvil, Teletrabajo, entre otros. Estos conceptos nos dan un conocimiento teórico de las herramientas utilizadas en el desarrollo del Sistema de Información.

A continuación, se explica el Marco Aplicativo, en donde se describe el método utilizado por la empresa Tian Consultores, basado en experiencias propias, apoyado por una adaptación de la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

Por último, se describen cada una de las fases que componen al método de desarrollo empleado y como se implementaron cada una de las fases para la elaboración de la aplicación.

Finalmente, se presentan las conclusiones y referencias bibliográficas utilizadas para la elaboración del Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe el contexto empresarial con respecto a las estrategias para la planificación de proyectos, la situación actual de este proceso de planificación que da base al problema planteado y se propone una solución al mismo.

1.1 TÍTULO

Sistema de información de Encuestas Simples basado en Computación Móvil Multiplataforma.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL

La recolección de información mediante encuestas simples, es una de las técnicas más utilizadas por las organizaciones, para hacer un estudio sobre la opinión de las personas con respecto a un producto o servicio. Con esta información se busca que las organizaciones tengan la posibilidad de tomar decisiones sobre sus estrategias de negocios, con el fin de obtener resultados favorables.

Las organizaciones normalmente para realizar estas encuestas, realizan una investigación previa sobre las preguntas que van a tener, para obtener la mayor precisión posible de lo que se quiere saber acerca de un producto o servicio. Al mismo tiempo, no debe ser una encuesta que haga que el cliente pierda el interés de responder, haciéndole muchas preguntas.

Al aplicar las encuestas simples, las organizaciones cuentan con un grupo de encuestadores que son los encargados de llenar las encuestas en distintos lugares, establecimientos o empresas, donde se vende un producto o se presta algún servicio. Normalmente, las encuestas son llenadas en planillas físicas (hojas de papel) y una vez que el encuestador ha terminado su trabajo de recolección, va a las oficinas de la

organización a entregar las encuestas, para que posteriormente, comience el procesamiento de la información obtenida en cada una de las encuestas.

El procesamiento de la información de manera manual es una actividad cuya duración puede no ser la requerida para poder tomar decisiones inmediatas, pero esto va a depender del número de encuestas que se hayan realizado. Una vez terminado el procesamiento, se pueden visualizar los resultados y la organización puede tomar decisiones.

Cabe destacar que tanto el llenado de la encuesta, como el procesamiento de la información son procesos susceptibles a errores porque dependen directamente de la preparación y la responsabilidad que tenga cada uno de los trabajadores.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los distintos departamentos de una organización buscan mejorar las relaciones con los clientes de una empresa. Para esto algunas organizaciones hacen uso de las técnicas de Gestión de las Relaciones con el Cliente (CRM, por sus siglas en inglés Customer Relationship Management).

Una de las maneras en la que las organizaciones conocen los gustos, preferencias u opiniones de sus clientes es a través de encuestas simples basadas en preguntas acerca del producto y/o servicio ofrecido por la organización. Pero para que estas encuestas permitan tomar decisiones rápidas su diseño, captación de datos y presentación de resultados debe estar respaldado por soluciones automatizadas.

Usualmente las organizaciones realizan las encuestas en físico (hojas de papel). El procesamiento de la información obtenida por medio de estas encuestas, pudiera tardar mucho tiempo por lo cual se debe esperar por los resultados de la misma, ya que la persona encargada de aplicarla, debe llenar las encuestas y luego llevarlas a la organización donde otro empleado se encargará de almacenar la información obtenida en la base de datos. Además, acumula una gran cantidad de papel por el elevado número de

encuestas que pudieran ser realizadas. A esto se le debe agregar los errores que puedan surgir mientras se hace el procesamiento de la información.

El uso de una aplicación móvil suele ser una buena solución para la recolección de datos a distancia. La limitación más relevante, es la variedad de sistemas operativos móviles existentes. Si se desarrolla una aplicación que va a permitir realizar una encuesta simple, se debe tomar en cuenta el sistema operativo móvil para la cual se va a desarrollar la aplicación. El uso de múltiples plataformas incrementa el tiempo de desarrollo de la aplicación móvil. Y la utilización de programadores especialistas de cada plataforma.

Tomando en cuenta los problemas anteriores con respecto a la captación de información mediante encuestas, surge la siguiente interrogante:

¿Cómo implementar encuestas simples de rápida creación y de rápida aplicación, en una plataforma que utilice una aplicación móvil orientada a múltiples plataformas?

1.4 SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución a los problemas expuestos en el punto anterior es el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, que permita crear y ejecutar encuestas para conocer y medir las preferencias de los clientes de una organización, y que esta aplicación pueda ser ejecutada en cualquier dispositivo móvil sin importar el sistema operativo de dicho dispositivo.

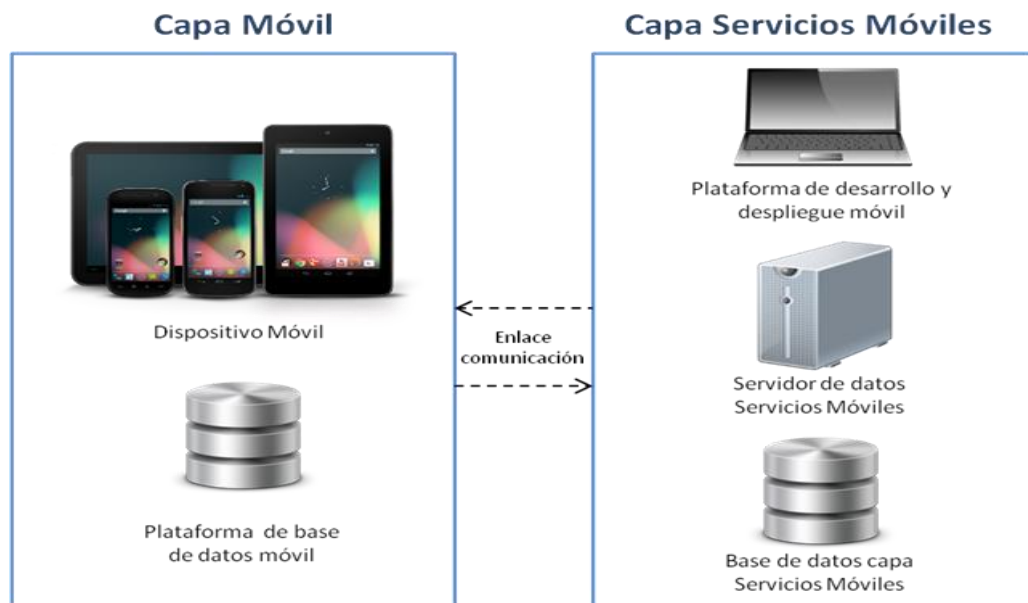


Ilustración 1. Arquitectura de la solución propuesta

Para permitir que la aplicación pueda ser ejecutada en las distintas plataformas se hace uso del framework PhoneGap.

PhoneGap hace uso de tecnologías muy conocidas como HTML5, CSS3 Y JavaScript, por lo cual se va a requerir solo de programadores con conocimientos de estas tecnologías para que la aplicación pueda ser ejecutada en las plataformas móviles que se deseen abarcar.

La aplicación va a contar con una base de datos en dispositivo móvil que va a permitir almacenar los datos de cada encuesta que se realice para después esta información a la base de datos de la capa de servicios móviles. La base de datos móvil será creada con el SMBD (sistema manejador de base de datos) SQLite mientras que la herramienta utilizada para crear la base de datos de la capa de servicios móviles será implementada con el SMBD PostgreSQL.

La comunicación entre la capa móvil y la capa de servicios móviles será por medio del uso de web services.

La aplicación permitirá diseñar encuestas simples con las preguntas que el usuario quiera incluir.

Una vez que se tenga información en la base de datos móvil, el usuario de la aplicación podrá ver reportes gráficos acerca de las encuestas. Además se puede obtener información multimedia para cada una de las encuestas

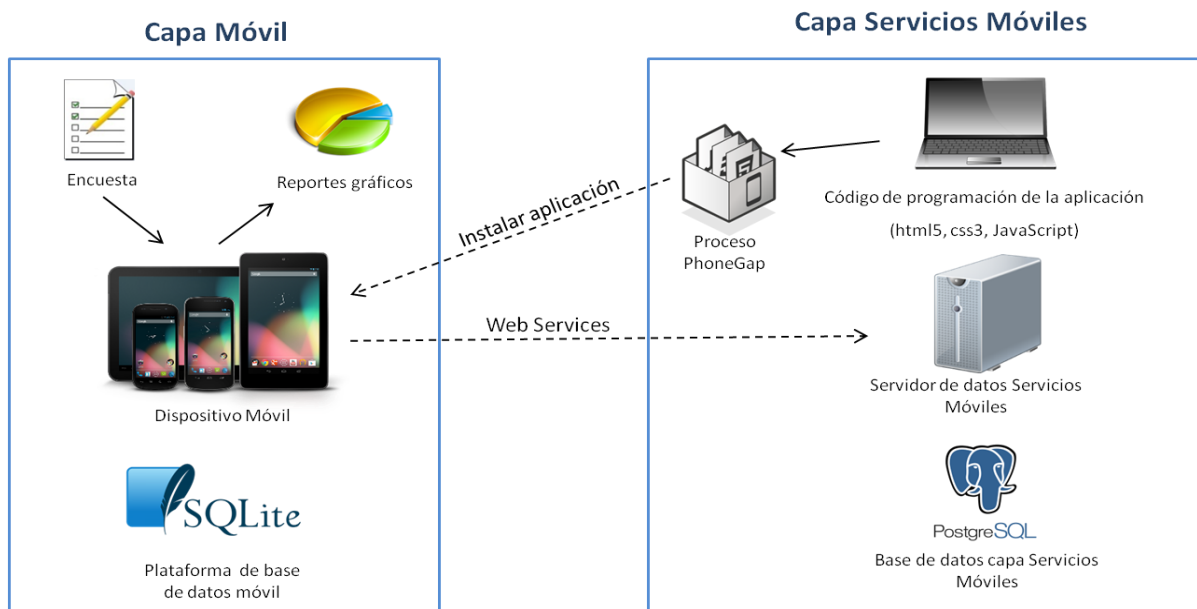


Ilustración 2. Arquitectura de la solución y herramientas utilizadas

1.5 ALCANCE

- Validación de acceso del encuestador.
- El diseño de la encuesta simple y la posterior captación de datos a través de la misma, se realizarán en un dispositivo móvil.
- Las preguntas de la encuesta diseñada, son del tipo selección simple y respuesta libre.
- La encuesta es aplicada a un número determinado de clientes.

- Habrá un número máximo de encuestas que podrán ser diseñadas en el mismo dispositivo móvil.
- Las encuestas van a tener un máximo de diez preguntas.
- Toda la información que se genere en el dispositivo móvil será respaldada en la capa de Servicios Móviles.
- La aplicación podrá ejecutarse en distintos sistemas operativos móviles.

1.6 JUSTIFICACIÓN

- Con el uso de PhoneGap la aplicación se va a poder ejecutar en cualquier dispositivo móvil sin importar la plataforma.
- El número de encuestas y sus preguntas están limitadas ya que se debe tomar en cuenta la capacidad de almacenamiento de los dispositivos.
- Los web services permiten comunicar distintas aplicaciones sin importar la tecnología, por lo cual son usados para la conexión entre la capa de móvil y la capa de servicios móviles.
- La capa de servicios móviles permitirá el respaldo de la información obtenida por medio del dispositivo móvil.

1.7 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de información de encuestas basado en Computación Móvil Multiplataforma.

1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar la metodología seleccionada.
- Describir en detalle las especificaciones del Sistema de Información en sus componentes móvil y web.
- Diseñar y desarrollar la base de datos de la capa de Servicios Móviles.
- Diseñar las interfaces de la capa de Servicios Móviles.
- Diseñar y desarrollar la base de datos de la Capa Móvil.
- Diseñar las interfaces de la Capa Móvil.
- Definir y diseñar la funcionalidad de la Capa Móvil.
- Definir y describir los enlaces de comunicación necesarios para el intercambio de datos entre la Capa Móvil y la capa de Servicios Móviles.
- Desplegar la aplicación móvil en los distintos sistemas operativos seleccionados.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se describe el entorno teórico asociado a la planificación de proyectos en las organizaciones, los indicadores de gestión y la inteligencia de negocios. Además se detallan un conjunto de conceptos relacionados con estos temas.

2.1 Sistemas de información

Antes de entrar en el estudio de definir lo que es un sistema de información, es necesario introducir conceptos básicos sobre estos sistemas.

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Aunque existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos puede representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos: elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos. Los recursos ingresan al sistema a través de los elementos de entrada para ser modificados en la sección de transformación. Este proceso es controlado por el mecanismo de control con el fin de lograr el objetivo establecido. Una vez se ha llevado a cabo la transformación, el resultado sale del sistema a través de los elementos de salida.

La información es un conjunto de datos organizados de tal modo que adquieren un valor más allá del propio. Por ejemplo un administrador podría considerar más valioso conocer las ventas mensuales totales que la cantidad de ventas de cada vendedor individualmente.

Laudon y Laudon (2004) definen los sistemas de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización”. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

2.1.1 Tipos de sistemas de información

Los Sistemas de Información se desarrollan con diversos propósitos, según las necesidades de la empresa.

Los Sistemas de Información que logran automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales (TPS), ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, entre otras. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones (DSS). El tercer tipo de sistemas, de acuerdo con el uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.



Ilustración 3. Tipos de Sistemas de Información

2.1.2 Sistemas Transaccionales

Sistemas que tienen como finalidad procesar las transacciones diarias de una empresa, acumulando toda la información recibida en una base de datos para su posterior consulta.

A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.

Estos sistemas se dirigen principalmente a las áreas de ventas, mercadotecnia, administración, finanzas y al área de recursos humanos. Además son utilizados regularmente por personas de bajo rango en la organización. Un ejemplo de estos sistemas podría ser un sistema de registro de ventas, o un sistema de impresiones de recibo.

2.1.3 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Sistemas basados en el estudio y la comparación entre un conjunto de variables con el fin de contribuir a la toma de decisiones dentro de una empresa. El apoyo dado por el sistema involucra la estimación, valoración y balance entre alternativas. La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.

Estos sistemas suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.

Un ejemplo podría ser un sistema que permita observar la cantidad de productos que existen en el Inventario de una sede determinada de la organización en un momento determinado, lo cual permitiría decidir si es recomendable producir o enviar más productos a esta sede.

2.1.4 Sistemas estratégicos

Un sistema de información estratégico se puede definir formalmente como un sistema de información que apoya directamente a la organización en sus estrategias, planes y acciones para lograr ventajas competitivas sustentables en un mercado globalizado.

Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, este tipo de sistemas puede llevar a cabo dichas funciones. Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistemas Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos es un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.

2.2 Bases de datos

2.2.1 Definición de Base de Datos

Una base de datos es un repositorio centralizado de datos lógicamente relacionados, que permite almacenar y organizar hechos o eventos y restituirlos a demanda de él, o los usuarios para producir información.

También se puede definir como una colección de registros o archivos relacionados lógicamente. Una BD consolida muchos registros almacenados previamente en archivos independientes, de modo que un cúmulo (pool) común de registros sirvan como una sola central para muchas aplicaciones de procesos que necesitan este tipo de datos. (Di vasta & Díaz, 2001).

2.2.2 Sistema manejador de base de datos

El sistema manejador de base de datos (SMBD) es un conjunto de programas, procedimientos, lenguajes, entre otros. Que suministra a los usuarios no informáticos, analistas, programadores, administradores de base de datos, los medios necesarios para

describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base de datos, permitiendo mantener su integridad, confidencialidad y seguridad (Silberschatz, 2002).

Un sistema manejador de base de datos es esencial para poder manipular y darle un adecuado funcionamiento a una base de datos. Pudiéndose definir como un conjunto de programas, procedimientos, lenguajes, entre otros.

Basándonos en (Moreno, A., 2000) podemos decir que los principales objetivos de un SMBD son los siguientes:

- Independencia lógica y física de los datos: se refiere a la capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel de la arquitectura sin que esta modificación afecte al nivel inmediatamente superior. Para ello un registro externo en un esquema externo no tiene por qué ser igual a su registro correspondiente en el esquema conceptual.⁶
- Redundancia mínima: se trata de usar la base de datos como repositorio común de datos para distintas aplicaciones.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios: control de concurrencia mediante técnicas de bloqueo o cerrado de datos accedidos.
- Distribución espacial de los datos: la independencia lógica y física facilita la posibilidad de sistemas de bases de datos distribuidas. Los datos pueden encontrarse en otra habitación, otro edificio e incluso otro país. El usuario no tiene por qué preocuparse de la localización espacial de los datos a los que accede.
- Integridad de los datos: se refiere a las medidas de seguridad que impiden que se introduzcan datos erróneos. Esto puede suceder tanto por motivos físicos (defectos de hardware, actualización incompleta debido a causas externas), como de operación (introducción de datos incoherentes).
- Consultas complejas optimizadas: la optimización de consultas permite la rápida ejecución de las mismas.

- Seguridad de acceso y auditoría: se refiere al derecho de acceso a los datos contenidos en la base de datos por parte de personas y organismos. El sistema de auditoría mantiene el control de acceso a la base de datos, con el objeto de saber qué o quién realizó una determinada modificación y en qué momento.
- Respaldo y recuperación: se refiere a la capacidad de un sistema de base de datos de recuperar su estado en un momento previo a la pérdida de datos.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar: se refiere a la posibilidad ya mencionada de acceder a los datos de una base de datos mediante lenguajes de programación ajenos al sistema de base de datos propiamente dicho.

2.2.3 Bases de datos móviles

El uso de computadoras portátiles, Smartphones y Tablets ha aumentando por lo cual es probable que lo siga haciendo en el futuro la cantidad de aplicaciones que residen en estos dispositivos móviles. Es evidente que en el futuro cada vez serán más las aplicaciones que requerirán el uso de una base de datos de algún tipo con la capacidad de descargar información de un repositorio de información y actuar sobre esta información aun cuando esté desconectado.

Según Rosell, Vergara y Blanco (2009), “una base de datos móvil es una base de datos portable y físicamente independiente del servidor corporativo que nos la suministra, y que nos permite comunicarnos con ella desde cualquier lugar remoto compartiendo su información”.

Los usuarios pueden acceder a este tipo de bases de datos móviles desde cualquier punto fuera de la empresa, por ejemplo si están visitando a un cliente y necesitan un listado de precios para poder acceder al último y más actual de todos.

Algunas de las características que definen a las bases de datos móviles, son las siguientes:

- Comunicación con el servidor de base de datos corporativo a través de las diversas tecnologías tales como WiFi, GPRS, 3G, Internet.
- Replicar datos en el servidor centralizado y en el dispositivo móvil.
- Sincronizar los datos.
- Gestionar datos.
- Analizar los datos en el dispositivo móvil.

2.2.4 Tipos de bases de datos móviles

Los tipos de bases de datos móviles son a grandes rasgos:

- Las Bases de datos móviles de las diferentes empresas o bases de datos corporativas móviles.
- Las que se crean a través de los dispositivos móviles.
- Las que son consecuencias de las comunicaciones inalámbricas generadas por computadoras portátiles, Smartphones, Tablets u otro aparato que tenga acceso a Internet.

2.2.5 Ventajas y desventajas de las bases de datos móviles

Las principales ventajas que se presentan en las bases de datos móviles son las siguientes:

- Permiten la movilidad de los usuarios, por lo que no es necesario estar físicamente en la organización para acceder a sus datos, ya que éstos pueden ser accedidos de manera remota.
- El mercado potencial de este tipo de bases de datos es bastante amplio, ya que muchas empresas de todo tipo poseen trabajadores que necesitan acceder a los datos de la compañía mientras se encuentran en localizaciones remotas.
- Estas bases de datos poseen un gran ámbito de aplicación ya que en principio cualquier base de datos relacional puede ampliarse para ofrecer los servicios de las bases de datos móviles.

Las principales desventajas de tener una base de datos móvil son:

- Los enlaces de comunicaciones juegan un papel importante en el desarrollo de estos sistemas, por lo que su dependencia puede suponer un freno para ellos.
- Los datos pueden estar replicados, por lo que su consistencia y coherencia de los mismos son fundamentales y puede generar conflictos importantes.
- El tratamiento de fallos es un aspecto delicado ya que al tratarse de un entorno distribuido, los fallos de transmisión de datos deben solucionarse y detectarse de forma eficiente para que no produzcan errores en la información tratada.

2.2.6 Arquitectura de las bases de datos móviles

Todas las bases de datos móviles tienen una arquitectura similar, donde se debe distinguir una serie de elementos principales que son característicos de este tipo de sistemas:

- Servidor de base de datos corporativo y SMBD que gestiona y almacena los datos corporativos y proporciona aplicaciones corporativas. Se corresponde con SMBD y el servidor que se utiliza en la organización.
- Base de datos remota y SMBD que gestiona y almacena los datos móviles. Son las bases de datos que deben estar implementadas en los dispositivos móviles.
- Plataforma de base de datos móvil, que puede ser una computadora portátil, Smartphone, Tablet u otro dispositivo con acceso a Internet, es decir, los dispositivos móviles en cuestión.
- Enlaces de comunicación bidireccionales entre el SMBD corporativo y el SMBD móvil, que pueden ser redes inalámbricas de distinta naturaleza, comunicaciones vía satélite, etc.

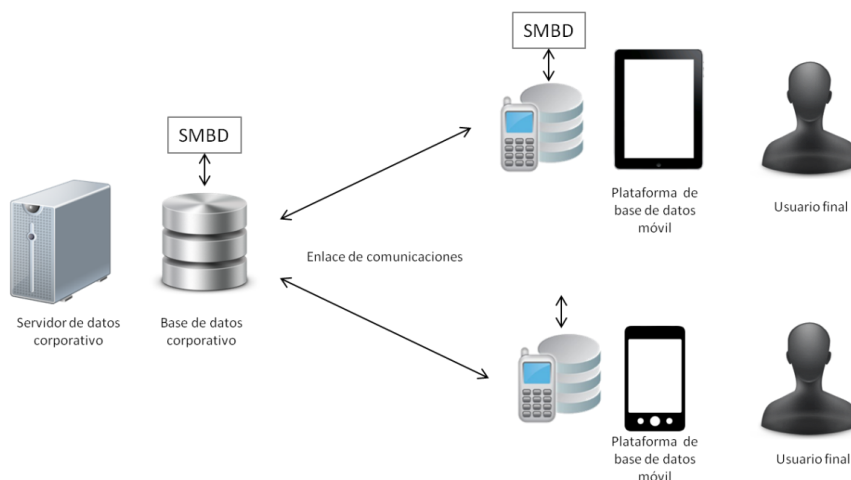


Ilustración 4. Arquitectura de una base de datos móvil

En la ilustración anterior, se puede observar dónde reside la complejidad de este tipo de sistemas que coinciden con las partes no comunes con respecto a las bases de datos tradicionales, donde se hace referencia al SMBD móvil y al enlace de comunicaciones. En una base de datos móvil, la comunicación entre los dispositivos es una parte importante, ya que es imprescindible una buena comunicación para el acceso a los datos. La

arquitectura de comunicaciones más utilizada consiste en tener una o varias estaciones base en contacto con la base de datos corporativa y una serie de estaciones móviles que acceden a los datos a través de las estaciones base. Por lo tanto podemos encontrarnos con alguna cuestión importante relacionada con el acceso o la localización, como puede ser localizar una estación móvil que contenga los datos que necesitamos en un momento determinado. Para solucionar dicho problema existen varias soluciones propuestas, por ejemplo, que cada estación móvil esté asociada a una estación base principal, la cual conoce en todo momento la localización de la estación móvil debido a que la principal reciba notificaciones de los movimientos de la estación móvil.

2.2.7 Sistemas Manejadores de Bases de Datos Móviles

Muchos fabricantes ofrecen SMBD móviles capaces de comunicarse con los principales SMBD relacionales. Estos SMBD móviles están adaptados a los recursos limitados de las unidades móviles y proporcionan una serie de funcionalidades adicionales:

- Comunicación con el servidor centralizado de base de datos mediante técnicas de comunicación inalámbrica.
- Replicación de datos en el servidor centralizado de base de datos y en el dispositivo móvil.
- Sincronización de datos entre el servidor centralizado de base de datos y el dispositivo móvil.
- Gestión de datos en el dispositivo móvil.
- Análisis de los datos almacenados en el dispositivo móvil.

Algunos SMBD móviles son:

2.2.7.1 SQLite

SQLite es una herramienta de software libre, que permite almacenar información en dispositivos empotrados de una forma sencilla, eficaz, potente, rápida y en equipos con pocas capacidades de hardware, como puede ser una PDA o un teléfono celular. SQLite implementa el estándar SQL92 y también agrega extensiones que facilitan su uso en cualquier ambiente de desarrollo. Esto permite que SQLite soporte desde las consultas más básicas hasta las más complejas del lenguaje SQL, y lo más importante es que se puede usar tanto en dispositivos móviles como en sistemas de escritorio, sin necesidad de realizar procesos complejos de importación y exportación de datos, ya que existe total compatibilidad entre las diversas plataformas disponibles, haciendo que la portabilidad entre dispositivos y plataformas sea transparente.

SQLite está construida en C, lo cual facilita la migración a diversas plataformas de sistemas operativos y de dispositivos. Dado que una base de datos de SQLite se almacena por completo en un solo archivo, está puede ser exportada a cualquier otra plataforma y tener una completa interoperabilidad sin ningún requerimiento de programación adicional o cambios de configuración.

Gracias a que SQLite es software libre, es posible encontrar una gran cantidad de componentes, librerías y drivers para interactuar con SQLite desde una gran diversidad de lenguajes y plataformas de programación.

2.2.7.2 DB2 Everyplace

DB2 Everyplace de IBM es una base de datos relacional y un servidor de sincronización que permite extender las aplicaciones y los datos empresariales a dispositivos móviles. Gracias a un consumo de recursos reducido, esta base de datos puede integrarse en dispositivos como PDAs y teléfonos móviles.

Mediante DB2 Everyplace, los usuarios que se desplazan con frecuencia (tales como vendedores, auditores, técnicos de mantenimiento, entre otros) pueden tener acceso a

datos vitales que necesitan mientras están lejos de su centro de trabajo.

Las empresas pueden transferir sus datos corporativos DB2 a dispositivos móviles. Con DB2 Everyplace, se puede acceder a una base de datos contenida en su dispositivo móvil y realizar actualizaciones en ella. Con DB2 Everyplace Sync Server, puede sincronizar datos entre el dispositivo móvil y otras fuentes de datos ubicadas en la empresa.

DB2 Everyplace es una base de datos relacional que reside en su dispositivo portátil. Para acceder a los datos del dispositivo móvil, puede escribir utilizando herramientas de desarrollo rápido de aplicaciones, el conjunto soportado de funciones de CLI (Call Level Interface) de DB2, métodos de JDBC (Java Database Connectivity) o métodos de ADO.NET.

2.2.7.3 SQL Anywhere Studio

Sybase ha creado una tecnología que permite una empresa sin cables para sus clientes y socios mediante soluciones de software de integración y desarrollo, infraestructura móvil.

En 1999, Sybase lanzó al mercado SQL Anywhere Studio versión 6.0, un paquete completo para la gestión de datos, para uso en ambientes móviles, de escritorio y de trabajo en grupo. Este sistema incluía el Sistema administrador de bases de datos relacionales SQL Anywhere, pero rebautizado como Adaptive Server Anywhere (ASA), y un conjunto de herramientas para el diseño y gestión de bases de datos, creación de reportes y formas, uso de bases de datos en la Web y la replicación de bases de datos a usuarios móviles.

SQL Anywhere Studio contiene la última versión de la base de datos móvil más vendida, Adaptive Server Anywhere. Este pequeño, aunque muy potente motor de bases de datos, puede soportar implementaciones monousuario o multiusuario y provee completo procesamiento transaccional de alto rendimiento. Estas características combinadas, hacen que sea el ambiente ideal de base de datos para entornos móviles.

Provee una rica funcionalidad, incluyendo procedimientos almacenados, triggers, integridad referencial, bloqueo a nivel de fila, recuperación automática, y mucho más. También es muy eficiente a la hora de consumir recursos ya que necesita sólo aproximadamente 1 MB RAM, y 2 KB por cada conexión cliente.

2.2.7.4 SQL Server CE

Microsoft provee una herramienta que consiente extender las aplicaciones empresariales de un organización, a los dispositivos móviles, como lo es SQL Server CE es ideal para aplicaciones móviles, ya que permite implementar la funcionalidad de una base de datos relacional y tiene la capacidad de brindar acceso a los datos de una manera flexible y similar a SQL Server, al mismo tiempo que permite conectarse a un servidor SQL Server central y mantener actualizada la información.

El acceso remoto a datos y el merge replication (permite que se realice cambios en los dispositivos y en el servidor de forma independiente), que trabaja sobre Hypertext Transfer Protocol (HTTP) y codificación de soporte, garantizan un envío seguro de los datos de las bases de datos de empresa de SQL Server y que estos datos se pueden manipular posteriormente sin conexión y sincronizar después con el servidor.

Uno de los principales objetivos de SQL Server CE es permitir el acceso directo y eficaz a los datos si el dispositivo está conectado permanentemente o a intervalos de tiempo. El acceso a datos remotos muestra los datos en SQL mediante ejecución remota de sentencias SQL y la capacidad de recoger conjuntos de registros del dispositivo de cliente para actualizar la base de datos principal.

SQL Server CE ocupa poco espacio en la memoria, desplegando toda su funcionalidad en la flexibilidad asegurada mediante un soporte de una gama de tipos de datos, y se proporciona una codificación de 128 bits en el dispositivo para seguridad en archivos de bases de datos.

2.2.7.5 Oracle Database Lite 10g

Oracle Database Lite 10g es una solución integrada y completa para desarrollar e implementar aplicaciones de base de datos para entornos móviles y aplicaciones vinculadas que precisen una sincronización transparente con servidores de base de datos central, la cual ofrece características comunes en sistemas de misión crítica.

Oracle Database Lite, incluye un servidor de sincronización bidireccional basado en un modelo de dato que permite suscripción y servicios sincronizados entre miles de usuarios móviles y la base de datos principal.

El servidor de sincronización no requiere de middleware adicional, y puede integrarse con sistemas corporativos existentes.

Oracle Lite incluye un sistema de administración completo para distribuir, instalar y manejar el software de datos y los archivos sobre dispositivos móviles y sistemas remotos. Una administración de interfaz basada en Web y administración de todas las aplicaciones móviles, dispositivos, usuarios y servicios móviles.

2.3 Dispositivos móviles

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato portátil de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, conexión permanente o intermitente a una red, memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales.

De acuerdo con esta definición existen muchos de dispositivos móviles, desde los reproductores de audio portátiles hasta los navegadores GPS, pasando por los teléfonos móviles, los PDA o las Tabletas.

2.3.1 Teléfono móvil

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico basado en la tecnología de ondas de radio, que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su principal característica es su portabilidad, ya que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y no requiere ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónica. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado funciones adicionales como mensajería instantánea (sms), agenda, juegos, cámara fotográfica, acceso a Internet, reproducción de video e incluso GPS y reproductor mp3.



Ilustración 5. Teléfonos móviles

2.3.2 Smartphone

Un Smartphone o teléfono inteligente es un teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad para almacenar datos, realizar actividades semejantes a una mini computadora y conectividad que un teléfono móvil convencional. El término “inteligente” hace referencia a la capacidad de usarse como un ordenador de bolsillo, llegando incluso a remplazar a una computadora personal en algunos casos.

Una característica importante de casi todos los Smartphones es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad.

Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero.

Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características, entre las que destacan las pantallas táctiles, un sistema operativo, la conectividad a Internet y el acceso al correo electrónico.

Otras aplicaciones que suelen estar presentes son las cámaras integradas, la administración de contactos, el software para la reproducción de música y visualización de fotos y videos, y algunos programas de navegación así como, ocasionalmente, la habilidad de leer documentos en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office.



Ilustración 6. Smartphones

2.3.3 PDA

Un PDA (Personal Digital Assistant), es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda electrónica con un sistema de reconocimiento de escritura.

Las principales características del PDA son pantalla sensible al tacto, conexión a una computadora para sincronización, ranura para tarjeta de memoria, y al menos Infrarrojo, Bluetooth o WiFi.

Hoy en día estos dispositivos, pueden realizar muchas de las funciones que hace una computadora de escritorio (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.) pero con la ventaja de ser portátil.



Ilustración 7. PDA

2.3.4 Tableta

Una Tableta es una computadora portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente o una PDA, integrada en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos o un lápiz óptico, sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual y, en algunos modelos, por una mini-trackball integrada en uno de los bordes de la pantalla.



Ilustración 8. Tableta

2.4 Computación móvil

El continuo avance de la tecnología y las necesidades básicas de comunicación, han permitido el crecimiento de la computación móvil como un elemento de apoyo en la cotidianidad de las personas, en la agilización y optimización de los procesos de las organizaciones e instituciones educativas. Es por eso que el término computación móvil,

se ha convertido en una situación familiar en nuestra sociedad, si pensamos por ejemplo, en un Smartphone, el cual ha tenido un crecimiento vertiginoso, llegando cada día a formar parte de la vida de las personas, este posee una gran acogida debido a las diversas aplicaciones que trae preinstaladas, con la posibilidad de incluir muchos programas o aplicaciones cuando el usuario desee.

CRUZ (2004) define la computación móvil como “una tecnología que habilita el acceso a recursos digitales en cualquier momento y desde cualquier lugar”. La computación móvil está asociada con la movilidad de hardware, datos y software.

La Computación Móvil también puede ser definida como una serie de artefactos y equipos portátiles, que hacen uso de la computación para lograr su funcionamiento, a través del impulso y desarrollo de dispositivos fácilmente transportables, brindando a los usuarios, la sensación de libertad y la capacidad estar en movimiento.

2.4.1 Hardware de la Computación Móvil

En el hardware se encuentra uno de los problemas más sensibles de la computación móvil, ya que existen compromisos entre la capacidad de los equipos, su tamaño y peso, la facilidad de uso y la alimentación continua de energía.

El equipo debe ser pequeño y liviano para transportarse, pero en el momento de usarlo debe ser suficientemente grande para poder operarlo con facilidad, algo que puede resultar contradictorio. El usuario exige almacenamientos masivos, memoria volátil, capacidad de comunicación, pantallas a color y velocidad de procesamiento, todo eso consume grandes cantidades de energía, lo cual incide sobre el tamaño de las baterías y el tiempo de uso. Aunque existen grandes adelantos en este sentido, sigue siendo uno de los puntos más críticos de solución para los fabricantes de equipo.

2.4.2 Software de la Computación Móvil

Los programas son un elemento de primordial importancia en la computación móvil y, posiblemente, la base de su éxito. Así, se requiere especial atención en:

- Las aplicaciones. Éstas deben ser prácticamente diseñadas para aplicarse bajo esta tecnología. Hay que recordar que mucho depende de las comunicaciones y éstas no son tan rápidas como para emular la transferencia local de información. Así que deben estar basadas en arquitecturas cliente/servidor para que el tráfico sea lo estrictamente indispensable para actualizar información y el dispositivo deberá encargarse de hacerlo presentable al usuario.
- El sistema operativo. Este punto es complemento del anterior, aunque no es estrictamente indispensable que el sistema operativo otorgue facilidades como multiproceso y multitareas, la utilización de un ambiente estándar permite a los fabricantes de programas y aplicaciones ofrecer productos que cumplan con las expectativas de los usuarios.
- Ambiente estándar. Es parte de lo mismo, el ambiente en que las aplicaciones trabajan debe ser lo más estándar posible, de manera que las aplicaciones que el usuario utiliza puedan comunicarse entre sí para complementar información, tanto con independencia de la diversidad de fuentes como de si el proveedor de aplicaciones es el mismo o son diferentes fabricantes. Aquí es donde los ambientes gráficos toman importancia, ya que se necesita una interfaz coherente, estándar y que facilite el desarrollo de sistemas cliente/servidor. Y no se habla sólo del ambiente de trabajo, sino de sistemas operativos con facilidades adicionales para la computación móvil, es decir, que no sólo otorgue facilidades de multitarea y multiproceso, sino también soporte dispositivos especiales, ahorro de energía, seguridad y comunicaciones que requiere la computación móvil, facilitando la vida tanto del usuario como de los desarrolladores.

2.4.3 Seguridad de la computación móvil

Este es otro punto delicado de la computación móvil, porque el concepto de seguridad es muy amplio y depende del punto de vista. Mientras para el empresario significa el control del acceso remoto y la confidencialidad de su información, el usuario lo centra en la actualización de los datos en su dispositivo, al administrador de sistemas le preocupa la integridad de información en su servidor y para todos ellos existe la posibilidad de robo de los dispositivos, lo cual no es una situación rara o casual.

Para mostrar qué variantes tiene este concepto, existe un filtro (anti espía) que distorsiona las imágenes y el texto cuando se mira la pantalla en forma diagonal, de manera que sólo el usuario que tiene de frente el equipo pueda ver la información desplegada, con lo que puede trabajar en lugares públicos, como aeropuertos o el metro, sin temor a que un intruso pueda ver su trabajo.

Si adicionalmente no se cuenta con los recursos de comunicaciones, entonces habrá que tener especial cuidado en la sincronización de datos, es decir, que la información sea la misma al menos la mayor parte del tiempo. Esta es una tarea trivial si sólo una persona accede a la información, dado que sólo deberá revisarse la actualización más cercana de los archivos entre la computadora de escritorio y el dispositivo móvil, pero cuando varias personas actualizan información al mismo tiempo, el asunto se complica y deberán establecerse reglas estrictas en el juego, responsabilizando a cada usuario de un juego de datos y reflejándolo en el desarrollo de las aplicaciones.

2.4.4 Ventajas de la computación móvil

- Movilidad. Dispositivos livianos y trasportables, pueden ser utilizados en cualquier lugar, permitiendo la búsqueda, selección y procesamiento de la información.

- **Conectividad.** La conexión inalámbrica facilita, sin la mediación de cableado, la unión de dos o más dispositivos, el acceso y uso de internet, intercambio de información y trabajo colaborativo.
- **Funcionalidad:** Los dispositivos cuentan con una batería y sólo el acceso a la red está limitado por la existencia en el lugar de red inalámbrica. La capacidad de procesamiento de datos facilita la recopilación de la información en cualquier contexto.

2.4.5 Desventajas de la computación móvil

- **Precio.** Si bien se trata de dispositivos más baratos que una computadora de escritorio, en algunos casos su precio no es tan accesible.
- En cuanto a la tecnología de difusión de la información, la misma debe ser adaptada para que se pueda acceder desde los distintos dispositivos móviles.
- **Funcionalidad:** Por más que la industria está realizando grandes esfuerzos para dotarlos de fortaleza física, los mismos siguen teniendo fragilidad y algunos pueden ser fáciles de extraviar.

2.4.6 Limitaciones de la computación móvil

La computación móvil se encuentra directamente ligada a las telecomunicaciones, que se refiere a un conjunto de equipos como satélites, antenas, repetidoras, dispositivos WiFi, entre otros, que le permiten a todos estos dispositivos móviles tener acceso directo a la información. Esta dependencia, más allá de ser beneficiosa, actualmente se ha convertido en un reto para la computación móvil, y cuya principal limitación es el acceso a la conexión y ancho de banda. Adicionalmente, encontramos limitaciones que vienen dadas,

en este caso, no por un proveedor de servicios, sino por las características del dispositivo móvil adquirido, como lo son la capacidad de memoria, la rapidez de procesamiento, la ejecución de las tareas, la vida útil de la batería y las dimensiones en tamaño de la pantalla.

2.5 Aplicaciones móviles

Una aplicación, también llamada App, es simplemente un software creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en una computadora o dispositivo móvil. Cabe destacar que aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Existe una gran variedad de software en el mercado, pero sólo se denomina así al software que ha sido creado con un fin determinado, para realizar tareas concretas. Un ejemplo de algo que no sería considerado una aplicación, es un sistema operativo ya que dichos sistemas tienen un propósito general.

Las aplicaciones nacen de necesidades concretas de los usuarios, y se usan para facilitar o permitir la realización de ciertas tareas en las que un programador ha detectado una cierta necesidad.

Naturalmente, el campo de las aplicaciones es tan extenso, y las funciones tan dispares, que se han creado numerosas clasificaciones, según varios criterios. Así, por ejemplo, dependiendo del uso que se le vaya a dar, se puede tener aplicaciones profesionales o personales. También podemos hablar de aplicaciones para Windows, Linux, Android, Apple, PC, móvil, según el sistema operativo o la plataforma que en la cual se vaya a trabajar. Las aplicaciones pueden ser desde pequeños programas de apenas unas líneas de código, hasta grandes obras de ingeniería informática, con mucho tiempo de trabajo invertido. El tamaño, sin embargo, no define el éxito de una aplicación, sino justamente que cubra las necesidades del usuario.

Una aplicación móvil es un programa que puede ser descargado y accedido desde cualquier dispositivo móvil (por ejemplo, un Smartphone o una Tableta). Estas aplicaciones están diseñadas para educar, entretener o ayudar en la vida diaria de los usuarios.

Normalmente las aplicaciones móviles hacen uso de Internet para su funcionamiento y hacer intercambio de datos bien sea con otros dispositivos o aplicaciones, todo va a depender del propósito para el cual hayan sido creadas. Dicho propósito puede estar orientado a la productividad, almacenamiento y/o compartir documentos, redes sociales e incluso al control de la computadoras.

2.5.1 Arquitectura aplicación móvil

Al momento de desarrollar aplicaciones móviles el primer paso es decidir la arquitectura de la información, además se debe tener en cuenta si la aplicación es autocontenida (sin conexión) o si el contenido se obtiene de una fuente externa.

En las aplicaciones móviles autocontenidas el contenido es estático, es decir, toda la información está en la aplicación y no se descarga de ningún lugar. La principal ventaja que presenta este tipo de aplicaciones es que son sencillas de implementar. Por otra parte, su principal desventaja es que al momento de añadir nueva información es necesario compilar una nueva versión de la aplicación con la información actualizada. Otra desventaja es que mientras más información tenga almacenada la aplicación el peso de la misma aumentará, lo cual no pudiera ser muy viable.

Para el caso de aplicaciones móviles con conexión, la información está online pudiendo estar en una base de datos o en un XML alojado en un servidor web, de manera que la aplicación se conecta a un servidor web al ser iniciada o al mostrar una determinada pantalla desde donde se descarga la información necesaria. Caso contrario a las autocontenidas, las aplicaciones con conexión cargan solo la información necesaria la cual es una gran ventaja pero de igual manera se requiere de conexión a Internet para poder acceder a todas las funcionalidades que dicha aplicación puede ofrecer.

Independientemente de la manera en la que una aplicación obtenga la información, la arquitectura de una aplicación móvil no es única, dependiendo de su función y necesidades tendrá distintos componentes, sin embargo todas las aplicaciones móviles tendrán componentes en común. En primera instancia existe un usuario que no pertenece a la arquitectura pero que es el eje principal pues es quien utiliza la aplicación.

La arquitectura se divide en varias capas. La primera de ella es la capa de presentación la cual está compuesta por la interfaz y los componentes lógicos de la presentación. Esta capa es la que el usuario móvil podrá visualizar y con la cual se podrá guiar para interactuar con la aplicación. Esta capa está presente en todas las aplicaciones, ya que sin visualización la aplicación no es posible. La segunda capa es la capa lógica, en esta capa se encuentra la lógica del uso de los datos y la lógica del funcionamiento de la aplicación y como estos se reflejarán en la interfaz. Se encuentra el flujo de trabajo, las entidades y los componentes del negocio, componentes principales de la lógica de negocio.

Una tercera capa es la capa de datos, esta capa no se encuentra en todas las aplicaciones, solo en aquellas que necesiten datos externos al dispositivo móvil o internos en el dispositivo móvil.

En la arquitectura también tenemos datos locales, así como componentes de seguridad, conectividad o comunicación. Estos componentes serán utilizados según sea necesario para el funcionamiento de la aplicación móvil. Como componente externo a la arquitectura se ubican los datos en base de datos o archivos externos con los cuales se establecerá comunicación para extraer sus datos.

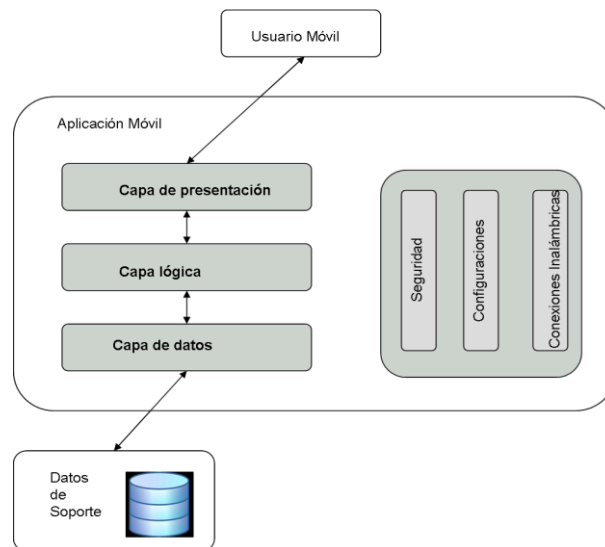


Ilustración 9. Arquitectura de una aplicación móvil

2.5.2 Tipo de aplicaciones móviles

El desarrollo de las aplicaciones móviles aumenta día a día, mientras más personas tengan un dispositivo móvil y puedan descubrir los beneficios de tener la tecnología al alcance de sus dedos, más personas enfocan sus miradas a desarrollar nuevas aplicaciones que puedan utilizarse dentro de estos dispositivos, para así llegar a los consumidores.

Los desarrolladores a la hora de crear una aplicación móvil deben escoger de manera adecuada el camino a seguir para el desarrollo de la aplicación. Dentro de los tipos de aplicaciones móviles tenemos las aplicaciones nativas, aplicaciones web y aplicaciones híbridas.

2.5.2.1 Aplicaciones Nativas

Son aquellas que están específicamente diseñadas para ejecutarse en el sistema operativo de un dispositivo móvil y que por lo general tienen que ser adaptadas para distintos dispositivos.

El código fuente de estas aplicaciones se escribe en función del dispositivo para el cual va a ser desarrollada. Este código fuente se compila a un ejecutable. Es un proceso parecido al de las aplicaciones de escritorio. Todos los recursos (imágenes, iconos, etc.) que la aplicación necesita para ejecutarse quedan en el archivo compilado. Este archivo está ya listo para ser distribuido y subido a las App stores específicas del dispositivo lo cual le da mucha más visibilidad a la aplicación. Una vez subido el ejecutable, las App stores tiene un proceso de auditoría de la aplicación para evaluar si se adecúa a los requerimientos del sistema.

Ventajas:

- Tienen acceso total a las utilidades del sistema operativo del dispositivo móvil: dispositivos de almacenamiento, cámara, GPS, acelerómetro, etc. Esto hace que la experiencia de usuario sea la más completa.

- Además del total acceso a los elementos del teléfono las aplicaciones nativas no requieren de conexión web para ser ejecutadas.

Desventajas:

- Al estar desarrolladas para un dispositivo específico quedan fuera de su potencial mercado numerosas aplicaciones.
- Se debe esperar a que la aplicación sea aprobada para que sea accesible al público.
- Se necesitan desarrolladores con conocimientos específicos de las distintas plataformas.

2.5.2.2 Aplicaciones Web

También llamadas aplicaciones de navegador, son aquellas en la cual la totalidad o algunas partes de los programas se descargan de la Web cada vez que se ejecuta. Por lo general, se puede acceder desde todos los dispositivos móviles con capacidad Web.

Ventajas:

- Al contrario de las aplicaciones nativas, las aplicaciones Web se pueden ejecutar en múltiples dispositivos evitando así las complejidades de tener que crear varias aplicaciones para los distintos sistemas operativos.
- El proceso de desarrollo es más sencillo ya que se hace uso de tecnologías bien conocidas como HTML, CSS y JavaScript.

- Estas aplicaciones se pueden encontrar con los buscadores tradicionales.
- No necesitan de la aprobación de ningún fabricante para ser publicadas.
- La entrega de actualizaciones de una aplicación Web es mucho más sencilla.

Desventajas:

- El acceso a los elementos del teléfono puede ser limitado.
- Estas aplicaciones no se pueden vender en los distintos App Stores.

2.5.2.3 Aplicaciones híbridas

Las aplicaciones híbridas contienen lo mejor de los dos anteriores modelos. Este tipo de aplicaciones permite el uso de tecnologías multiplataforma como HTML, JavaScript y CSS. Además permiten acceder a buena parte de los dispositivos y sensores del teléfono. Buena parte de la infraestructura es tipo Web y la comunicación con los elementos del teléfono se puede hacer mediante comunicadores tales como PhoneGap.

El proceso de desarrollo para este tipo de aplicaciones es un poco más complicado. Al igual que para las aplicaciones nativas, el código una vez creado se compila a un ejecutable. Además, también como en las aplicaciones Web se genera código HTML, CSS y JavaScript a ejecutar en un navegador. Ambos códigos se compilan para ser subidos mediante un paquete distribuible a la App store. Un buen ejemplo de aplicaciones híbridas es Facebook que se puede descargar de una App store y cuenta con todas las características de una aplicación nativa pero requiere ser actualizada ocasionalmente.

2.6 Sistemas operativos para dispositivos móviles

Un sistema operativo móvil controla un dispositivo móvil al igual que las computadoras utilizan Windows o Linux entre otros. Sin embargo, los sistemas operativos móviles son

mucho más simples y están más orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos. Entre

2.6.1 Android

Android era un sistema operativo para teléfonos móviles basado en Linux, **un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma**. Era prácticamente desconocido hasta que en 2005 Google lo compró. Hasta noviembre de 2007 sólo hubo rumores, pero en esa fecha se lanzó la **Open Handset Alliance**, que agrupaba a muchos fabricantes de teléfonos móviles, chipsets y Google; y se proporcionó la primera versión de Android, junto con el SDK para que los programadores empezaran a crear sus aplicaciones para este sistema.

Aunque los inicios fueran un poco lentos, debido a que se lanzó el sistema operativo antes que el primer dispositivo móvil, rápidamente se ha colocado como el sistema operativo de dispositivos móviles más vendido del mundo, situación que se alcanzó en el último trimestre de 2010.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. Proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java.

Esta sencillez, junto a la existencia de herramientas de programación gratuitas hace que una de las cosas más importantes de este sistema operativo sea la cantidad de aplicaciones disponibles, que extienden casi sin límites la experiencia del usuario.



Ilustración 10. Logo Android

2.6.2 BlackBerry OS

El BlackBerry OS es un sistema operativo móvil desarrollado por BlackBerry para sus dispositivos. El sistema permite multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada adoptados por RIM (Research In Motion, por sus siglas en inglés) para su uso en computadoras de mano, particularmente la trackwheel, trackball, touchpad y pantallas táctiles.

BlackBerry OS está orientado a su uso profesional como gestor de correo electrónico y agenda. Desde la cuarta versión se puede sincronizar el dispositivo con el correo electrónico, el calendario, tareas, notas y contactos de Microsoft Exchange Server.

BlackBerry Enterprise Server (BES) proporciona el acceso y organización del email a grandes compañías identificando a cada usuario con un único BlackBerry PIN. Los usuarios más pequeños cuentan con el software BlackBerry Internet Service, programa más sencillo que proporciona acceso a Internet y a correo POP3 / IMAP / Outlook Web Access sin tener que usar BES.

Los desarrolladores independientes pueden crear programas para BlackBerry pero en el caso de querer tener acceso a ciertas funcionalidades restringidas necesitan ser firmados digitalmente para poder ser asociados a una cuenta de desarrollador de RIM.



Ilustración 11. Logo BlackBerry

2.6.3 iOS

iOS (iPhone Operating System) como antes era denominado, es un sistema operativo desarrollado por Apple, inicialmente solo para el teléfono inteligente de la compañía (iPhone), luego fue extendido a otros dispositivos como el iPod Touch y el iPad.

El lanzamiento oficial de este sistema operativo fue el 29 de junio del 2007, quedando como nombre del mismo: iPhone OS. Dos dispositivos que realmente provocaron una explosión de la cantidad de aplicaciones fueron el iPod Touch y el iPad, luego de que Steve Jobs (CEO de Apple hasta el 2011) anunciara el mismo acompañado de una aplicación que lograría un mejor uso de su mayor pantalla, iBooks. iOS, como llega a ser oficialmente llamado en la presentación del iPhone 4, dispone actualmente de más de 350.000 aplicaciones en la AppStore, y está disponible en su versión 7.X.

iOS está creado para la interpretación de gestos multitáctiles, logrando que inmediatamente al pulsar, deslizar o pellizcar sobre la pantalla se esté activando una acción, que bien puede ser un botón, un deslizador o un interruptor. El acelerómetro y el giroscopio se utilizan para responder ante un movimiento o un gesto, es decir, iOS suele cambiar la dirección en que se muestra la pantalla si se cambia la posición del dispositivo, o también si se sacude, rehacer o deshacer en el texto que se estaba escribiendo.

Apple dice tener una aplicación para todo, y con casi 400.000 aplicaciones, no es para dudar. Sin embargo, iOS trae alguna por defecto: Phone, Mail, Safari, iPod, Mensajes, Calendario, Fotos, Cámara, YouTube, Bolsa, Mapas, Tiempo, Notas de Voz, Notas, Reloj,

Calculadora, Ajustes, iTunes, Brújula, Contactos, Game Center, Facetime, Recordatorios, Brújula, Calculadora, Música y Quiosco. Estas aplicaciones por defecto contienen la mayoría de las funciones básicas que necesita un usuario, aunque sea mediante servicios de Internet.



Ilustración 12. Logo iOS

2.6.4 Windows Phone

Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de la plataforma Windows Mobile. A diferencia de su predecesor, está enfocado en el mercado de consumo generalista en lugar del mercado empresarial por lo que carece de muchas funcionalidades que proporcionaba la versión anterior. Windows Phone no es un sistema centralizado solamente en aplicaciones sino que se organiza en un nuevo concepto denominado hubs. Los hubs de Windows Phone clasifican acciones y agrupan las aplicaciones que se correspondan con una actividad determinada. De esta forma en Windows Phone están presentes hubs de contactos, imágenes y cámara, Office, juegos y el Marketplace. Las aplicaciones de terceros se pueden integrar en el hub que corresponda mejorando las funciones de cada hub. De esta forma un editor de fotos podría incorporarse al hub de Imágenes y Cámara.

El hub del Marketplace es el lugar en el que se pueden comprar y descargar todo tipo de contenido como aplicaciones, música, películas, programas de TV, podcast. Muchos contenidos tienen la posibilidad de permitir probarlos antes de comprarlos. A Marketplace puede accederse tanto desde el terminal Windows Phone como desde el ordenador

personal. El pago se puede realizar por tarjeta de crédito o en algunos casos puede realizarse a través de la factura telefónica.



Ilustración 13. Logo Windows Phone

2.7 HTML

HTML, Hyper Text Markup Language (Lenguaje de marcación de Hipertexto) es el lenguaje que se utiliza para crear las páginas web. Se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán la página web e indicar a los navegadores cómo deben mostrarse estos elementos.

Fue creado en 1986 por el físico nuclear Tim Berners-Lee; el cual tomó dos herramientas preexistentes: El concepto de Hipertexto el cual permite conectar dos elementos entre si y el SGML (Lenguaje Estándar de Marcación General) el cual sirve para colocar etiquetas o marcas en un texto que indique como debe verse.

El entorno para trabajar HTML es simplemente un procesador de texto y el conjunto de etiquetas que se creen, se deben guardar con la extensión .htm o .html. Estos documentos pueden ser mostrados por los distintos navegadores web.

El HTML5 es la versión más nueva de HTML, y cambia los paradigmas de desarrollo y diseño web que se tenían al introducir herramientas notables como etiquetas que permiten la publicación de archivos de audio y video con soportes de distintos codecs,

tags para que los usuarios dibujen contenidos en 2D y 3D, cambios en los llenados de formularios y una web semántica mucho mejor aprovechada.

2.8 CSS

CSS, Cascading Style Sheets, en español Hojas de Estilo en Cascada es una especificación desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) para permitir la separación de los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, o XUL de la presentación del documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra, etc., modificando la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiendo a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos.

El lenguaje CSS se basa en una serie de reglas que rigen el estilo de los elementos en los documentos estructurados, y que forman la sintaxis de las hojas de estilo. Cada regla consiste en un selector y una declaración, esta última va entre corchetes y consiste en una propiedad o atributo, y un valor separados por dos puntos.

2.9 JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado, multiplataforma, orientado a eventos con manejo de objetos, cuyo código puede ser incluido directamente en el mismo documento, usado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor en páginas HTML.

JavaScript es un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Con Javascript se puede crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, JavaScript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.

2.10 Web Services

Un Web services es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Los Web Services están contruidos con varias tecnologías que trabajan conjuntamente con los estándares que están emergiendo para asegurar la seguridad e interoperabilidad, de modo de hacer realidad que el uso combinado de varios Web Services, independiente de la o las empresas que los proveen, esté garantizado.

2.11 Ambientes para el desarrollo multiplataforma

Cada vez son más necesarias las aplicaciones móviles tanto en el mundo empresarial como en el sector del entretenimiento. A pesar de esta necesidad, a la hora de desarrollar aplicaciones móviles las organizaciones están teniendo que enfrentarse a los problemas de la segmentación de los dispositivos móviles y esto les está obligando a desarrollar la misma aplicación varias veces en diferentes plataformas para cubrir una amplia cuota de mercado.

Esta duplicación de trabajo hace que los costes de producción de aplicaciones móviles se disparen y que en algunos casos el desarrollo de las aplicaciones no sea rentable. En

estos casos siempre se tiende a desarrollar una única versión de la aplicación y se pierde una cuota de potenciales usuarios importante con tal de reducir gastos.

Para solucionar estos problemas poco a poco van apareciendo los frameworks de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma. Con estas herramientas normalmente se desarrolla la aplicación en un lenguaje de programación diferente al que se utilizaría nativamente en las diferentes plataformas y con este código en lo que se podría llamar un “lenguaje neutro” se llevan a cabo compilaciones específicas sobre cada una de las plataformas móviles. De esta forma, las empresas desarrollan el código una sola vez y distribuirlo sin costes adicionales de programación en otras plataformas móviles.

2.11.1 Adobe Air Mobile

Adobe AIR es un framework multiplataforma basado en código ActionScript y/o JavaScript que permite desarrollar aplicaciones una vez y poder ejecutarlas en distintos sistemas operativos móviles.

Adobe Air Mobile funciona con Flex 4 y soporta las plataformas iOS, Android y BlackBerry Tablet, además de los sistemas de escritorio Windows, Mac y Linux.

Flex 4 utiliza el lenguaje de programación ActionScript, que es un JavaScript compilado, de tipado fuerte y con clases, interfaces, herencia y paquetes muy parecidos a Java con el que poder hacer complejos desarrollos.

El IDE oficial, Flash Builder 4.5 es un IDE muy potente, pero es pago. Es posible compilar y empaquetar las aplicaciones con el Flex SDK código abierto y gratuito (basado en Java), aunque con Flash Builder es mucho más fácil e inmediato, ya que proporciona una gran cantidad de wizards y editores. Los controles visuales usados durante el desarrollo y ejecución no son los originales de cada plataforma, sino que son específicos de Flex 4.

Ventajas:

- Multiplataforma móvil y también de escritorio.

- ActionScript es un lenguaje muy potente que permite el uso de patrones y estructuras complejas en los desarrollos.
- Flash Builder 4.5 no requiere el uso de Xcode ni Mac.
- Depuración remota.

Desventajas:

- Flash Builder es pago. Aunque hay otras herramientas y se puede usar el SDK gratuito.
- No funciona en todos los Android, solo en los de gama alta que tengan arquitectura Arm7.
- Las aplicaciones Air de escritorio consumen mucha CPU, sobre todo en Mac.
- Aspecto no nativo, aunque homogéneo entre todas las plataformas.

2.11.2 Anscá Corona

Corona es una herramienta para el desarrollo fácil y rápido de aplicaciones y juegos para iPhone, iPad y Android. Lo interesante de este SDK es que tiene un motor de física muy avanzado el cual permite crear juegos con tan sólo escribir pocas líneas de código.

Anscá es la compañía detrás de Corona, y este SDK permite a los desarrolladores crear aplicaciones rápidas, poderosas y multiplataforma que tienen acceso a API's de otros frameworks que permiten manipular componentes de hardware como la cámara, GPS y acelerómetro.

Ventajas:

- Motor gráfico y físico ideal para juegos.
- Lua es un lenguaje bastante sencillo.
- Buena documentación, ejemplos y plantillas.

Desventajas: El precio de la licencia anual.

2.11.3 Titanium Appcelerator

Appcelerator Titanium es una herramienta de código abierto que se utiliza para desarrollar aplicaciones móviles de iPhone, iPad, Android y BlackBerry con tecnologías Web, además de aplicaciones para escritorio. Los desarrolladores pueden utilizar HTML, JavaScript, CSS, Ruby, PHP y Python para escribir código, que Appcelerator Titanium compila en aplicaciones nativas. Con Appcelerator, los desarrolladores Web pueden utilizar las habilidades que ya poseen para crear aplicaciones móviles.

Para programar proporciona Titanium Studio, un IDE basado en Eclipse con el que crear los proyectos y editar los ficheros JavaScript y el resto de recursos y lanzar los scripts de creación. Experimentalmente, permite usar Php, Ruby y Python también, pero transformando el código después en JavaScript con los frameworks Phpjs, Skulpt o Ruby.js.

Ventajas:

- Multiplataforma móvil y también de escritorio.
- Aspecto y controles nativos.
- El mejor rendimiento. Gratis, soporte de pago. Licencia Apache.

Desventajas:

- Requiere Mac y Xcode para empaquetar aplicaciones iOS.
- Definición de componentes visuales y controles a mano.

2.11.4 PhoneGap

PhoneGap es un framework para el desarrollo de aplicaciones nativas de sistemas operativos móviles, haciendo uso de tecnologías Web como HTML5, CSS3 y JavaScript. Este framework permite a los desarrolladores Web implementar aplicaciones nativas para dispositivos móviles, haciendo uso de algo, que además de ser familiar, puede resultar muy fácil de usar.

PhoneGap permite hacer un solo código cuya lógica de programación está basada en el lenguaje de programación Web JavaScript, de esta forma no es necesario aprender varios lenguajes de programación para poder transformar el código fuente que se hizo para una determinada plataforma.

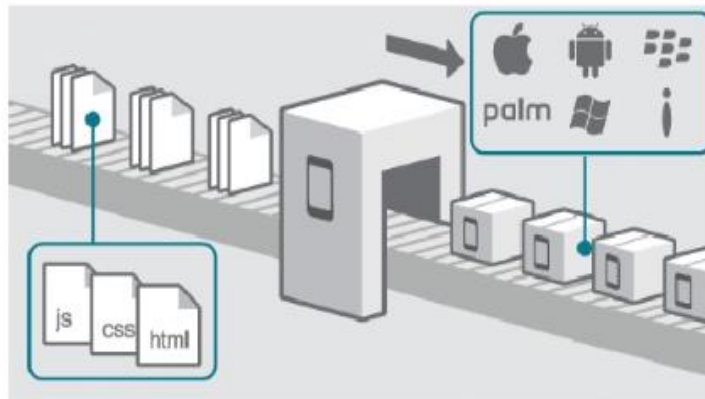


Ilustración 14. PhoneGap

2.11.4.1 Sistemas operativos soportados por PhoneGap

PhoneGap permite desarrollar aplicaciones para los siguientes sistemas operativos:

- Android
- iOS
- Windows Phone
- BlackBerry OS
- Web OS
- Symbian
- Bada
- Tizen

La gran ventaja que tiene HTML5 y todo lo que este involucra es el hecho de la evolución que se le ha imprimido con nuevos elementos y API's de desarrollo, teniendo en algunos casos acceso al hardware del dispositivo, pero aun así, no todos los dispositivos soportan por completo todas las novedades de HTML5.

2.11.4.2 API PhoneGap

El funcionamiento de estas API's (Application Programming Interface) en las aplicaciones desarrolladas va a depender del dispositivo en el cual se esté ejecutando la aplicación, por ejemplo, si un dispositivo no cuenta con una cámara, la aplicación no será capaz de responder al momento de ejecutarse esta función y será necesario hacer las validaciones correspondientes para mostrar al usuario algún tipo de mensaje, indicando que el dispositivo no cuenta con una cámara.

Las API's de las cuales hace uso PhoneGap son:

- Acelerómetro: brinda acceso al acelerómetro del dispositivo.

- Cámara: brinda acceso a la aplicación de la cámara para tomar una foto u obtenerla de la galería.
- Captura: brinda acceso a aplicaciones de capturas de audio y video.
- Orientación: útil para hacer verificación en cambio de la orientación del dispositivo, también depende del hardware del dispositivo.
- Conexión: útil para trabajar con las conexiones de red que cuenta el dispositivo, desde redes WiFi, redes 3G, redes 4G entre otras.
- Contactos: proporciona acceso a los contactos almacenados en el dispositivo.
- Dispositivo: con esta se pueden obtener datos del dispositivo como el sistema operativo, el nombre y algunos otros datos relevantes.
- Eventos: con esta API es posible manejar eventos de teclas físicas del dispositivo, además de manejar los diferentes eventos generados en el ciclo de vida de una aplicación.
- Archivo: su implementación facilita el acceso a los archivos del dispositivo, con esta API se puede crear, editar y leer archivos binarios.
- Localización: útil para obtener la posición geográfica del dispositivo, ya bien sea a través de redes o del GPS satelital si el dispositivo cuenta con uno.
- Media: proporciona acceso a reproductores multimedia como sonido y video.
- Notificación: además de ser útil para crear cuadros de diálogos como alertas nativas del sistema, también brinda acceso al vibrador del dispositivo.
- Almacenamiento: facilita el uso de base de datos basadas en el estándar de W3C y el uso de localStorage.

Con todas estas API's se puede desarrollar aplicaciones realmente atractivas basadas en tecnologías Web y que tengan acceso al hardware del dispositivo.

Ventajas:

- **Gratis:** cuando Adobe donó PhoneGap a la fundación Apache, se aseguró de que el uso del framework sea gratuito para todo el que quiera desarrollar alguna aplicación con éste framework.
- **Multiplataforma:** iOS, Android, BlackBerry, entre otras plataformas y la necesidad de desarrollar un proyecto para cada una, hacen del desarrollo una labor complicada. PhoneGap es multiplataforma y compatible con los sistemas operativos soportados.
- **Moderno:** uno de los puntos fuertes de PhoneGap es la creación de las aplicaciones utilizando HTML, CSS3 y JavaScript potenciado por las últimas características que proporciona HTML5.
- **Compartir:** Una vez finalizado el proyecto y empaquetado puede ser compartido fácilmente subiendo dicho proyecto a las diferentes stores disponibles (tienda de aplicaciones para los sistemas operativos móviles).
- **Un solo código:** Un código fuente para todos los sistemas operativos. Aunque no es del todo cierto, ya que necesitan algunas pequeñas modificaciones propias para cada sistema operativo móvil.
- **Rápido:** Si lo que se busca es hacer una aplicación sencilla y lo más rápido posible, PhoneGap puede ser la herramienta a usar. En poco tiempo, si no se necesita muchos recursos, PhoneGap permite desarrollar rápidamente con el extra que da el hecho de que automáticamente el desarrollo es multiplataforma, lo que significa llegar a más dispositivos más rápido.
- **Cómodo:** Existen muchas de formas de utilizar PhoneGap para el desarrollo de aplicaciones. Ha sido integrado en las últimas versiones de Dreamweaver. Está

disponible en formato de plugin para diferentes programas, como el caso de Eclipse o como template para Xcode en Mac y también existe la opción del SDK.

- **PhoneGap Build:** PhoneGap cuenta con un poderoso compilador en la nube que permite después de unos sencillos pasos acceder a todas las herramientas y todo el soporte necesario para compilar las aplicaciones web en las plataformas móviles con las que trabaja PhoneGap.
- **Documentación:** en su página Web oficial, se puede encontrar toda una amplia sección de documentación con ejemplos para conocer y aprender el correcto funcionamiento del PhoneGap.
- **Sencillo:** HTML5, CSS, JavaScript todo esto empaquetado.

Desventajas:

- Las aplicaciones que se construyen utilizando PhoneGap dependen del navegador y todavía algunos navegadores, aunque cada vez sean menos, no soportan todas las características de HTML5.
- Dado que PhoneGap está diseñado para soportar diferentes plataformas, no contará con las características nuevas de cada plataforma tan pronto como estas se publiquen.

2.11.4.3 Cuadro comparativo ambientes para el desarrollo multiplataforma

	Titanium	PhoneGap	Oracle ADF Mobile	Flex4 Adobe Air
Plataformas	<ul style="list-style-type: none"> - Android - Blackberry - iOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Android - BlackBerry - iOS - WindowsPhone - Otros 	<ul style="list-style-type: none"> - Android - iOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Android - iOS - BlackBerry Tablet
Lenguaje	JavaScript	JavaScript	JAVA/JavaScript	ActionScript 3.0
Interfaz gráfica	-	HTML5, CSS3	HTML5	MXML
Precio	Gratis	Gratis	<ul style="list-style-type: none"> - Versión Gratuita - Versión completa 	\$699 Flash Builder 4.5
IDE	Titanium Studio (Basado en Eclipse)	Eclipse Xcode	JDeveloper	Flash Builder 4.5 (Solo Win/ Mac, no Linux)

Tabla 1. Comparación ambientes de desarrollo multiplataforma

2.12 Teletrabajo

El Teletrabajo es una forma de trabajo a distancia que utiliza las tecnologías de la información y de las comunicaciones. Se considera teletrabajo a toda forma de trabajo que no requiera la presencia del empleado en el centro productivo, es decir, en la oficina o planta de la empresa. Puede realizarse a tiempo global o parcial.

El teletrabajo hace posible que personas que previamente estaban ligadas a lugares fijos de trabajo se conviertan, en “teletrabajadores itinerantes”, sin domicilio fijo, sin perder el contacto permanente con su empresa y su familia. Esta forma de trabajo a distancia no es tan sencilla como parece ya que requiere una formación profesional específica previa. Además requiere de un alto nivel organizativo y de autogestión.

2.12.1 Teletrabajo y la tecnología

Como se menciona en el punto anterior, la modalidad de Teletrabajo se ha apoyado en los avances de tecnología. El Teletrabajo requiere la comunicación entre el empleado y el empleador, esencialmente para que el empleado envíe o muestre su trabajo y el para que el empleador de instrucciones acerca del trabajo a realizar u observaciones del trabajo realizado. Es en este aspecto de comunicación en el cual el Teletrabajo se apoya en la tecnología, específicamente en la tecnología de telecomunicaciones, ya que esta le brinda eficacia en la comunicación. Utilizar las telecomunicaciones facilita la interacción entre el empleado y el empleador, si en el caso del empleado debe enviar reportes o informes o cualquier tipo de datos e información, con las telecomunicaciones los puede enviar con mucha rapidez al lugar central de trabajo de la organización, si se trata de comunicarse entre sí, se puede utilizar cualquier herramienta de comunicación, el chat común o las videollamadas.

Las comunicaciones vía satélite y las comunicaciones electrónicas son las principales herramientas actualmente del Teletrabajo. También existen los llamados “centros de Teletrabajo” que no son más que lugares que albergan y conectan distintos sitios de Teletrabajo.

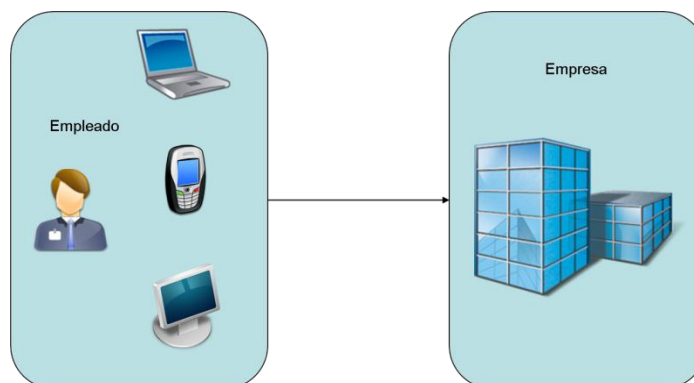


Ilustración 15. El teletrabajo y la tecnología

2.12.2 Ventajas del teletrabajo

- **Ventajas para el trabajador:**

- Mayor autonomía y movilidad.
- Aumento de la productividad ya que el empleado se encuentra con menos distracciones y en un sitio con un trabajo donde pudiera sentirse más cómodo.
- Más oportunidades laborales.
- Mayor especialización.
- Más vida familiar.
- Mejor integración laboral de personas con discapacidad.
- Más unificación familiar de objetivos.
- Posibilidad de combinar con tareas domésticas.
- Menor estrés.
- Menos desplazamientos porque el trabajador no tendrá que ir a la empresa.
- Elección personal del entorno de trabajo.
- Más tiempo libre, mejor rendimiento que en la oficina, horario flexible, mejor calidad de vida.
- Herramienta útil para mejorar el ejercicio de cualquier profesión, desvinculada del lugar y del horario, adaptando el trabajo a la vida y no la vida al trabajo, y sustituyendo obligación por responsabilidad.
- Modalidad más racional de trabajo, permite recuperar la profesionalidad y la especialización en el trabajo autónomo e independiente. Significa también trabajar a gusto, con mayor dedicación y compromiso.

- **Ventajas del teletrabajo para la organización:**
 - Menos problemas de convivencia entre empleados.
 - Mayor productividad debido a la implantación del trabajo por objetivos.
 - Menor coste por producción.
 - Menor infraestructura necesaria.
 - Más acceso a profesionales de alto nivel.
 - Eliminación de control horario.
 - Mejora de plazos de entrega.
 - Posibilidad de modificar horarios de trabajo.
 - Eliminación del absentismo laboral.
 - Implementación de las nuevas tecnologías de la información, ya que la empresa que contrata teletrabajadores está obligada a disponer de equipos adecuados para poder realizar un trabajo ágil.
 - Reducción de costos: la creación de un puesto de teletrabajo resulta un 50% más barato que un puesto presencial.
 - Facilidad de expansión geográfica.
 - Crecimiento sin cambios estructurales.
 - Mejor aprovechamiento de los puestos de trabajo, que pueden ser compartidos por distintos trabajadores.

2.12.3 Desventajas del teletrabajo

- **Desventajas para el trabajador:**

- Inseguridad laboral, ya que puede hacer más frecuente un despido por la falta de contacto directo.
- Falta de ambiente laboral, el ambiente en el que el trabajador labora puede no ser el más apto para la realización de sus actividades.
- Puede provocar el sedentarismo, ya que se disminuyen los traslados y movimientos.
- Aumento de conflictos o distracciones dentro del núcleo familiar.
- Crea un sentimiento de poca valoración o aprecio por parte del empleado.
- Pérdida de colaboración y relaciones personales con otros trabajadores de su área.

- **Desventajas para la organización:**

- Hay un punto de rendimiento decreciente empleando a teletrabajadores, donde el coste de un control de calidad es mayor que el valor que esos teletrabajadores aportan, ya que la supervisión del trabajador desde casa es menor. Suele haber pérdida de jerarquías.
- Las compensaciones monetarias pueden exceder del coste total del trabajador a tiempo completo en la oficina.
- Se pueden crear conflictos derivados de la lealtad de los teletrabajadores cuando accedan a los bancos de datos de la compañía.
- Se da una menor identificación del trabajador con la empresa.

- El aislamiento físico produce una menor socialización y participación del trabajador.

2.13 Encuesta

Según Stanton, Etzel y Walker (2004), una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente.

Para Richard L. Sandhusen (2002), las encuestas obtienen información de manera sistemática de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo.

Según Naresh K. Malhotra (2004), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado.

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, se puede definir una encuesta como una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se les realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación.

La principal ventaja del uso de la encuesta es que, dependiendo de la profundidad de dicha encuesta, se pueden obtener datos muy precisos; mientras que la desventaja radica en la posibilidad de que los encuestados puedan brindar respuestas falsas, o que los encuestadores no realicen su trabajo de la mejor manera.

2.13.1 Clasificación de las Encuestas

Las encuestas pueden ser clasificadas de distintas maneras:

Según sus objetivos:

- **Encuestas descriptivas:** estas encuestas tratan de reflejar o documentar las actitudes o condiciones presentes. Esto significa intentar descubrir en qué

situación se encuentra una determinada población en el momento en que se realiza la encuesta.

- **Encuestas analíticas:** estas encuestas buscan, además de describir, explicar los por qué de una determinada situación. En este tipo de encuestas las hipótesis que las respaldan suelen contrastarse por medio de la exanimación de por lo menos dos variables, de las que se observan interrelaciones y luego se formulan inferencias explicativas.

Según las preguntas:

- **Respuesta abierta:** en estas encuestas se le pide al interrogado que responda con sus propias palabras a la pregunta formulada. Esto le otorga mayor libertad al entrevistado y al mismo tiempo posibilitan adquirir respuestas más profundas así como también preguntar sobre el porqué y cómo de las respuestas realizadas. Por otro lado, permite adquirir respuestas que no habían sido tenidas en cuenta a la hora de hacer los formularios y pueden crear así relaciones nuevas con otras variables y respuestas.
- **Respuesta cerrada:** en estas encuestas los encuestados deben elegir para responder una de las opciones que se presentan en un listado que formularon los investigadores. Esta manera de encuestar da como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme. El problema que pueden presentar estas encuestas es que no se tenga en el listado una opción que coincida con la respuesta que se quiera dar, por esto lo ideal es siempre agregar la opción "otros".

Según la forma en que se realiza la entrevista:

- **Correo postal:** en estas se requiere que una determinada muestra llene un cuestionario. La encuesta es enviada por correo junto con sobres de respuesta, con sus correspondientes sellos, para que sean devueltos a los investigadores.

- **Teléfono:** estas encuestas se realizan vía telefónica y las hacen un equipo de personas entrenadas que serán las encargadas de verbalizar las preguntas y apuntar las respuestas.
- **Personal:** estas entrevistas se realizan cara a cara. Pueden hacerse tanto en el lugar de trabajo u hogar del entrevistado, a personas que caminan por la calle o bien, que los entrevistados sean invitados a una sede para realizarla. Las encuestas personales pueden ser estructuradas, es decir que las preguntas ya fueron fijadas previamente así como también el orden en que se realizarán las mismas. En las encuestas no estructuradas, en cambio, el encuestador tiene mayor libertad para intervenir en la conversación ya que las preguntas son más generales.
- **Encuestas por correo electrónico:** Consiste en el envío de un cuestionario a los potenciales encuestados, pedirles que lo rellenen y hacer que lo devuelvan completado.
- **Encuestas por Internet:** Este tipo de encuesta consiste en colocar un cuestionario en una página web o crear una encuesta online y enviarla a los correos electrónicos.

Según la forma su alcance:

- **Encuestas simples:** estas son encuestas enfocadas a un producto o servicio específico, poseen una cantidad pequeña de preguntas por lo cual son diseñadas de manera rápida y normalmente son usadas cuando se requiere obtener resultados rápidos acerca del producto o servicio en el cual están enfocadas.
- **Encuestas complejas:** son encuestas que requieren de una estructura operativa para su ejecución, es decir, se debe realizar un análisis completo de las preguntas que se van a hacer y del conjunto de la población al cual irá dirigida dicha encuesta.

2.14 Gestión de las relaciones con el cliente (CRM)

Bose (2002), define CRM como la integración de tecnologías y los procesos de negocios usados para satisfacer las necesidades de los clientes durante cualquier interacción con los mismos.

CRM hace referencia tanto a la estrategia de negocio, enfocada a seleccionar y gestionar una relación con los mejores clientes para optimizar su valor a largo plazo, como a las aplicaciones concretas de software necesarias para procesar la información de esos clientes y desarrollar esa relación.

CRM integra ventas, marketing, servicio, planeación de los recursos de la empresa y administración de las funciones de la cadena de suministro a través de los procesos de negocios, soluciones de tecnología y recursos de informática, para maximizar cada contacto con el cliente.

2.14.1 Ventajas y desventajas CRM

Las empresas que se ven más beneficiadas con el uso de CRM son aquellas empresas que acumulan grandes cantidades de datos de las compras o usos de servicios de sus clientes. (Harvar Management Update, 2000 cfr. Bose, 2002).

El uso de un sistema CRM tiene ventajas, tales como:

- El CRM no sólo mejora la lealtad del cliente sino que hace más eficiente los procesos internos de las empresas.
- Desde el punto de vista del marketing, el CRM identifica a los mejores clientes.
- Se crea una base sólida de ventas.
- Se incrementa el valor en los clientes.

- El conocimiento del cliente mejora el proceso de investigación de los productos que el cliente requiere en realidad.
- Desde la perspectiva de las ventas, las soluciones de CRM mejora la tele-venta, las ventas de campo.
- Se da un trato personalizado al cliente en base a sus requerimientos.

Las empresas que menos se benefician con la implementación de un CRM son aquellas empresas donde el consumidor no tiene contacto con los empleados de las mismas, en donde el valor de retener a los clientes es muy bajo, o en donde los negocios no necesitan de interacción constante con los clientes.

Algunas de las desventajas que pueden existir con el uso de un sistema CRM son:

- Existe el riesgo de invadir la privacidad del cliente y exponerlo a situaciones indeseadas.
- La falta de interés de empleados por interiorizarse en la importancia que tiene el sistema y la filosofía de trabajo de la empresa.
- El elevado costo que implica la aplicación e implementación del CRM, tanto en recursos económicos como humanos.
- La dificultad en el manejo de información dado a la resistencia de algunos sectores a compartir la información.

2.14.2 Composición del CRM

Los módulos por los cuales un sistema CRM está compuesto son:

- **Módulo de Ventas:** Se encuentra en el equipo de ventas de la empresa para gestionar y ejecutar el proceso de pre-venta, por lo que es más organizado. Generación de nuevas oportunidades de negocio en las cuentas existentes.
- **Módulo de servicio:** Ayuda a las actividades como gestión de la orden de servicios, gestión de contratos de servicios y administración de servicios de planificación.
- **Módulo de Marketing:** Se compone de las funciones realizadas con la ejecución a corto plazo de las actividades relacionadas con la comercialización y planificación a largo plazo dentro de una empresa.

2.14.3 Proceso CRM

Los lineamientos para establecer un modelo para una implementación de CRM no son muy diferentes a otros tipos de estrategias para implementar cualquier solución de negocio que involucre una solución informática. Es decir los aspectos básicos se basan en determinar el funcionamiento actual del proceso de negocio, en establecer el equipo adecuado de trabajo y en asignar los recursos necesarios para el proyecto, así en función de los mismos poder seleccionar la solución más adecuada para la compañía.

Los pasos para emprender una iniciativa de CRM son los siguientes:

- **Definir el plan de negocios:** antes de pensar en las soluciones de CRM se deben establecer e identificar los objetivos específicos de negocio que se quieren alcanzar con el nuevo sistema, como podrían ser el incrementar el nivel de satisfacción del cliente, acortar ciclos de venta, mejorar la retención de clientes, etc.
- **Formar un equipo de trabajo adecuado para manejar el proyecto:** tanto el soporte como compromiso de la organización son cruciales para cualquier tipo

de implementación exitosa. Por esto se debe establecer y consolidar un equipo que ejecute el proyecto. El representante de cada departamento que utilizará alguna funcionalidad del sistema debería ser parte del equipo. El equipo podría incluir por ejemplo, un vicepresidente de ventas, un gerente de informática, un usuario de finanzas y un administrador de la base de datos.

- Evaluar el proceso de ventas: toda organización debe destinar el tiempo necesario para planificar y conocer sus procesos de negocio antes de evaluar las distintas alternativas de solución. Para ejecutar el análisis del flujo de trabajo, los miembros de la organización deben reunirse para saber cómo definir adecuadamente el proceso de ventas. En este proceso debe comprometerse personal clave de ventas para decidir cuál es la mejor práctica. Lo ideal es examinar todo el proceso a fin de eliminar aquellos pasos que resulten innecesarios.
- Definir y establecer los requerimientos del proyecto: los ejecutores y participantes de un proyecto de CRM deben estar al tanto de la forma en que opera la empresa, para poder definir cuáles son las funciones requeridas desde las perspectivas del negocio y del personal de ventas. Esto se consigue mediante preguntas a los usuarios finales referentes a qué les sirve de ayuda y qué utilizarían o desearían en el sistema. Existen dos grupos principales de usuarios: de control de gestión y operativos o de ventas. Los gerentes estarán interesados en características para pronóstico y generación de informes mientras que el personal de ventas querrá elaborar cotizaciones y propuestas precisas en forma inmediata así como generar catálogos y perfiles de clientes.
- Desarrollar una solución a medida: el diseño de la solución ajustada a la organización debe ser un desarrollo conjunto entre el cliente y el proveedor de la solución. A fin de concentrar el enfoque sólo en lo que se necesita de inmediato de manera que se agregue funcionalidad al producto en forma gradual. Es necesario que se asigne prioridad de lanzamiento según grupos de usuarios y se defina un grupo de usuarios piloto.

- Seleccionar el proveedor adecuado: los proveedores deben entender los problemas específicos que la organización trata de resolver. Es necesario que los ejecutores del proyecto de CRM, del lado de la empresa, conozcan la solución que puede ofrecer cada proveedor y pregunten la mejor manera en que éstas pueden utilizarse. Lo ideal es obtener la mayor cantidad posible de información y mejor aún si ésta se proporciona por escrito, incluyendo cronogramas, plazos de entrega, etc.
- Definir un plan adecuado de capacitación: La compañía debe proporcionar un entrenamiento básico para las personas que usan los dispositivos por primera vez. Los representantes de ventas deben ser capacitados para que se ayuden recíprocamente a fin de asegurar la aceptación de los usuarios. También se deberá capacitar al personal de mesa de ayuda y administrativo.

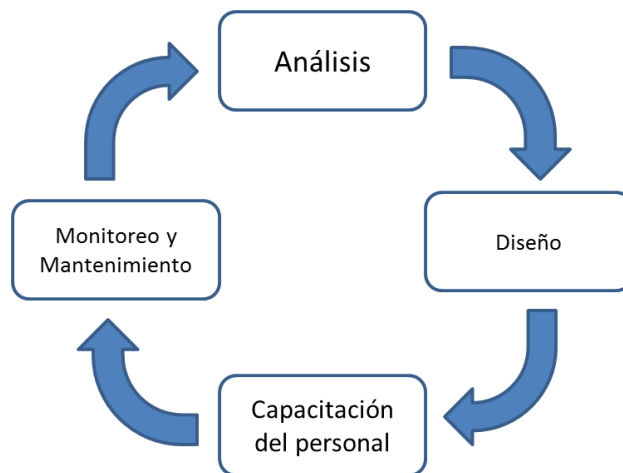


Ilustración 16. Proceso implementación de un CRM

CAPÍTULO III. MARCO APLICATIVO

En este capítulo se explica detalladamente, cada uno de los pasos seguidos para el desarrollo de la solución propuesta.

3.1 Contexto del Desarrollo

Este proyecto ha sido desarrollado en el contexto del Trabajo Especial de Grado presentando ante la ilustre Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación, bajo la tutoría del profesor Franky Uzcátegui, para optar al Título de Licenciado en Computación, por parte del bachiller César Bravo como único integrante del equipo desarrollador.

3.2 Proyecto

El presente Trabajo Especial de Grado está basado en el desarrollo de un Sistema de Información, que permite a una organización realizar encuestas sencillas para medir la satisfacción de sus clientes con respecto a un producto o servicio. Además, este sistema cuenta con una aplicación móvil que puede ser ejecutada sobre distintos sistemas operativos móviles.

El sistema se ha desarrollado utilizando tecnologías Web como HTML, JavaScript, CSS y PHP; el sistema manejador de base de datos PostgreSQL, el sistema manejador de bases de datos móviles SQLite, y el framework PhoneGap.

Para la implementación de dicho Sistema de Información se ha empleado el enfoque que de las mejores prácticas que utiliza la empresa Tian Consultores, el cual se basa en experiencias propias, en conjunto con una adaptación de la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

3.3 Fases del Proyecto

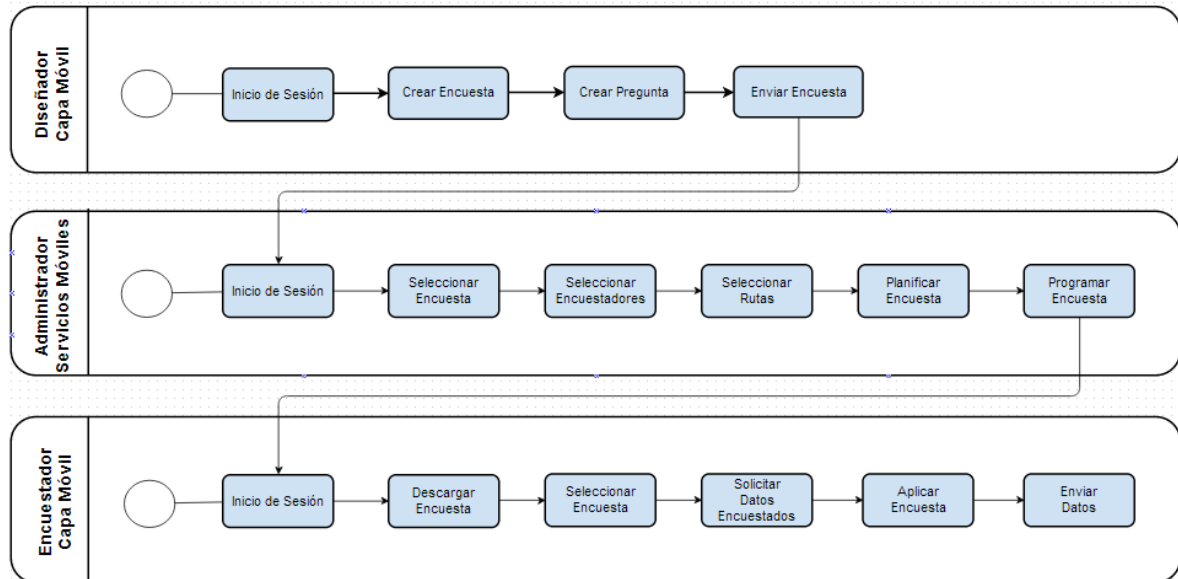


Ilustración 17. Diagrama de funcionamiento del Sistema de Información

El diagrama anterior, explica el proceso mediante el cual el Sistema de Información permite crear una encuesta desde un dispositivo. Una vez la encuesta es creada, puede ser enviada al servidor para que un Administrador pueda asignar estas encuestas a los distintos encuestadores encargados de aplicarla.

A continuación, se describirá cada una de las fases aplicadas al desarrollo del Sistema de Información.

3.3.1 Desarrollo de la Base de Datos de la Capa de Servicios Móviles

Como ya se sabe, la arquitectura del Sistema de Información está basada en dos capas: la Capa de Servicios Móviles y la Capa Móvil. Antes de empezar con el desarrollo de la

Capa de Servicios Móviles, se identificaron las entidades necesarias para abarcar los requerimientos del sistema.

Las principales entidades identificadas son:

- Encuestador: persona encargada de aplicar la encuesta.
- Rutas: lugar donde se va a realizar una encuesta.
- Dispositivo: dispositivo móvil que puede ser asignado al Encuestador para aplicar la encuesta.
- Rol: define los privilegios que puede tener un usuario en el sistema.
- Audio: grabación de audio obtenida desde el dispositivo móvil durante una encuesta.
- Foto: imagen obtenida desde el dispositivo móvil durante una encuesta.
- Video: grabación de video obtenida desde el dispositivo móvil durante una encuesta.
- Acción: operación que un usuario del sistema puede realizar sobre los datos de las entidades. Las acciones son Guardar y Eliminar.
- Opción: entrada a la pantalla donde se maneja los datos de cada una de las entidades.
- Módulos: permite agrupar varias Opciones del sistema.
- Sección: permite agrupar varios Módulos del sistema.
- Usuario: nombre de usuario con el cual se puede iniciar sesión en la aplicación.
- Campaña: indica el número de veces que un Encuestador debe aplicar una encuesta en una ruta.

Una vez identificadas las entidades, se hace un modelo entidad-relación para crear la base de datos que va a contener la información de cada una de las entidades.

A partir de esta base de datos, se comienza con la fase de desarrollo de la Capa de Servicios Móviles.

3.3.2 Desarrollo las interfaces gráficas de la Capa de Servicios Móviles

Esta fase desarrollo se basa en la creación de las interfaces gráficas para el manejo de los datos del sistema.

En este punto se puede establecer una jerarquía de la manera en la cual el sistema está compuesto. Esta jerarquía se establece de la siguiente manera:

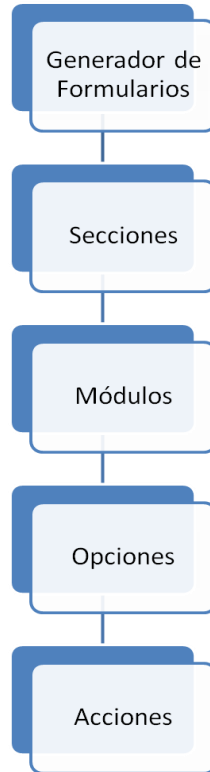


Ilustración 18. Estructura de la Capa de Servicios Móviles

3.3.2.1 Sección Configuración y Seguridad



Ilustración 19. Sección Configuración Seguridad (Módulo Configuración)



Ilustración 20. Módulo Configuración y Seguridad (Módulo Seguridad)

Esta sección, como se puede ver en las Ilustraciones 16 y 17 está compuesta por los módulos “Configuración” y “Seguridad”. Estos módulos a su vez se componen de varias opciones, como se explica a continuación:

- **Módulo Configuración:**

- **Encuestador:** permite agregar nuevos encuestadores al sistema y manejar toda la información de los encuestadores que ya han sido creados, incluso eliminarlos del sistema. Además, se puede indicar que dispositivo móvil se ha asignado a un encuestador, así como las rutas.
- **Dispositivo:** permite agregar información de nuevos dispositivos móviles al sistema.
- **Regiones:** maneja información de lugares geográficos de donde pertenecen las rutas.
- **Rutas:** maneja la información de nuevas rutas y rutas existentes en el sistema. Estas rutas son los lugares a donde los encuestadores deberán realizar las encuestas.

GENERADOR
DE FORMULARIOS




Configuración y Seguridad Formularios Operación






Datos del Encuestado:

Cédula - RIF: Nombre: Persona Contacto:
Teléfono Fax: Teléfono móvil: Teléfono oficina:
Correo Principal: Correo Alternativo: Coordenadas GPS:
Cliente: Empresa: Ruta:
Dirección:
Excel: N...

Ilustración 21. Opción Encuestador

GENERADOR
DE FORMULARIOS

 Configuración y Seguridad  Formularios  Operación

 **Datos del Dispositivo:**    


Nombre:	<input type="text"/>		Marca:	<input type="text"/>	Modelo:	<input type="text"/>
IMEI:	<input type="text"/>		Operadora:	<input type="text"/>	Plan de Datos:	<input type="text"/>
Wi-Fi:	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		Cámara:	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		

Ilustración 22. Opción Dispositivo

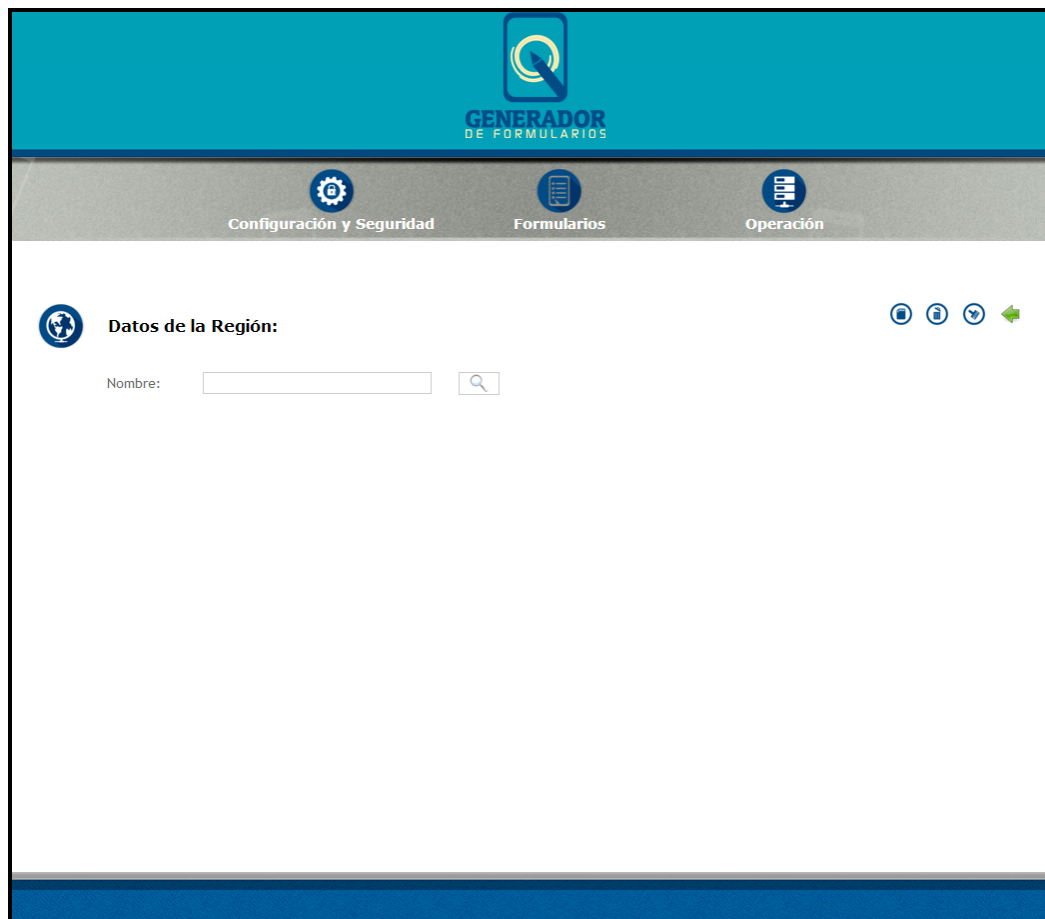


Ilustración 23. Opción Regiones

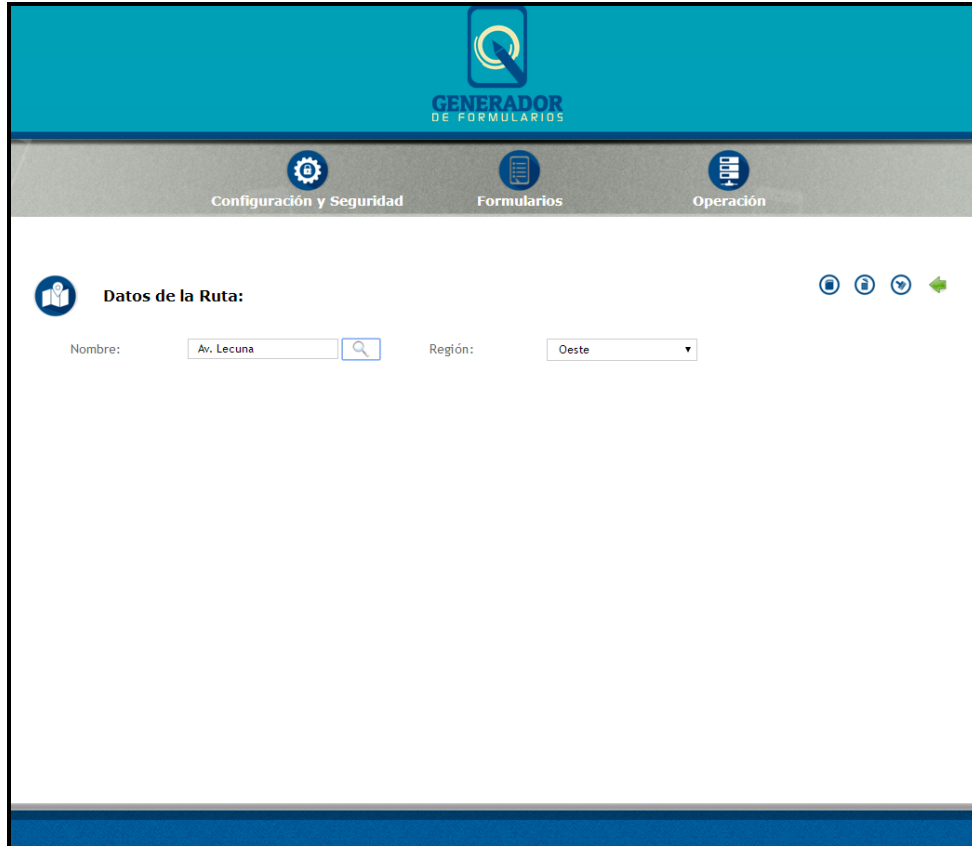


Ilustración 24. Opción Rutas

- **Módulo Seguridad:**
 - **Secciones:** permite crear nuevas secciones en el sistema y manipular secciones ya existentes.
 - **Módulos:** crea nuevos Módulos en el sistema y manipular Módulos que ya han sido creados. Al crear un Módulo, se debe indicar la Sección a la cual pertenece.
 - **Opciones:** en esta opción se pueden crear nuevas opciones e indicar a que Módulo se agregará esta Opción.
 - **Acciones:** al igual que las opciones anteriores, se puede crear o manejar la información de las Acciones del sistema. Cabe destacar que las únicas

Acciones del sistema son Agregar y Eliminar, por lo cual, las Acciones que sean creadas no tendrán funcionamiento ya que no cuentan con el código fuente que soporte su funcionamiento.

- **Usuarios:** maneja la información de los usuarios del sistema, información como nombre de usuario, contraseña y el rol que este usuario va a tener en el sistema.
- **Roles:** en esta opción se puede definir los privilegios de los roles que puede tener un usuario en el sistema.

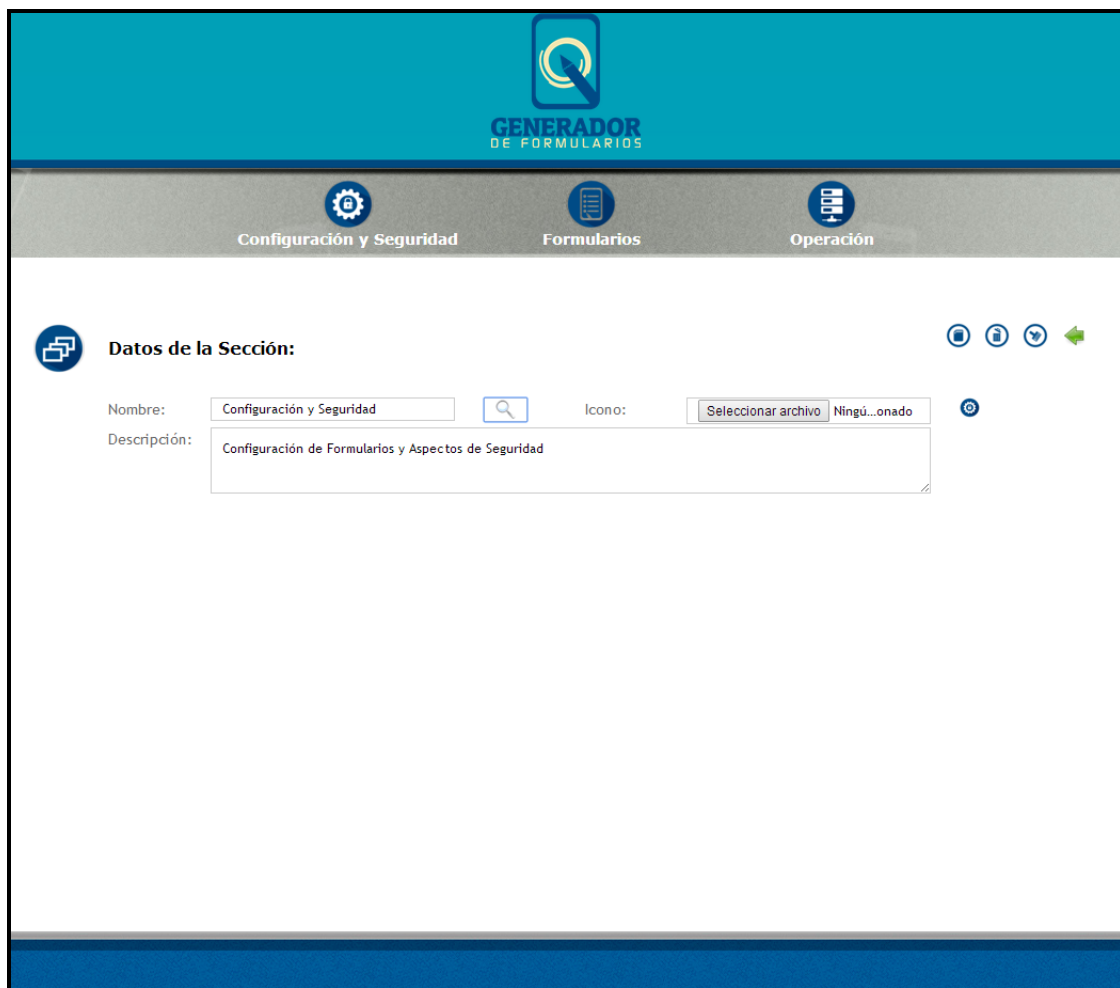


Ilustración 25. Opción Secciones

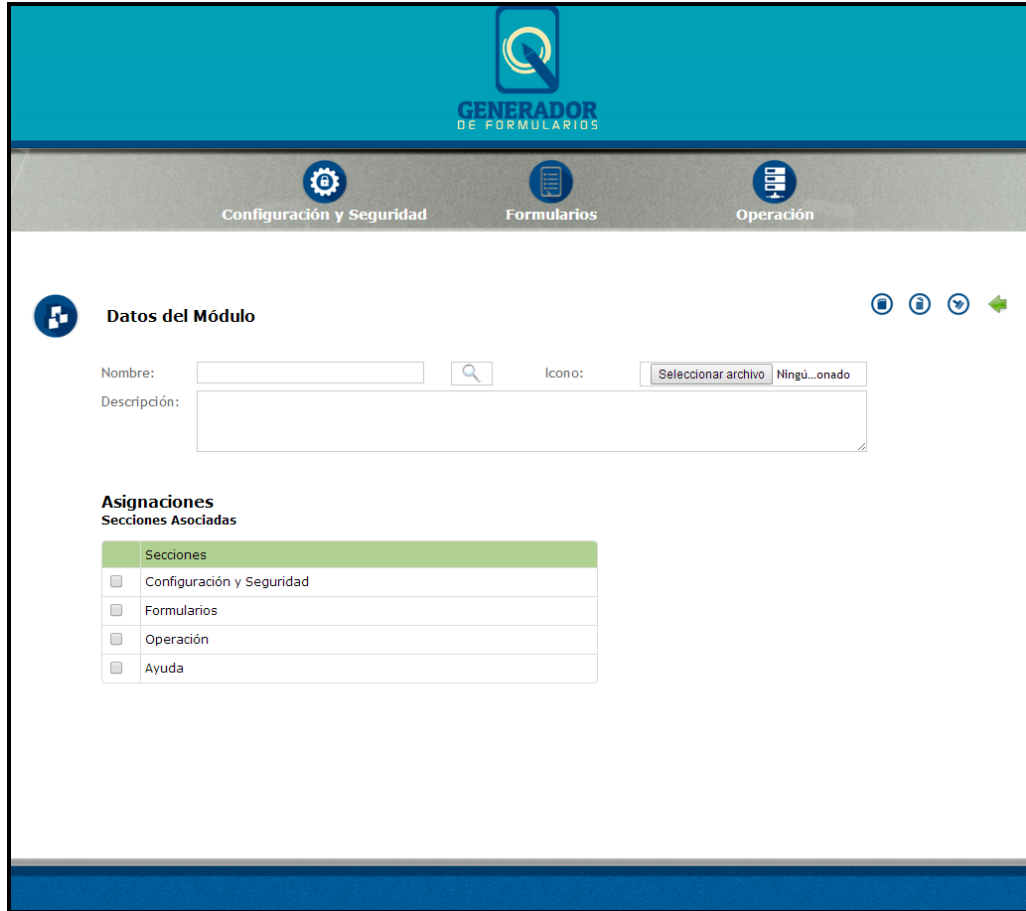


Ilustración 26. Opción Módulo

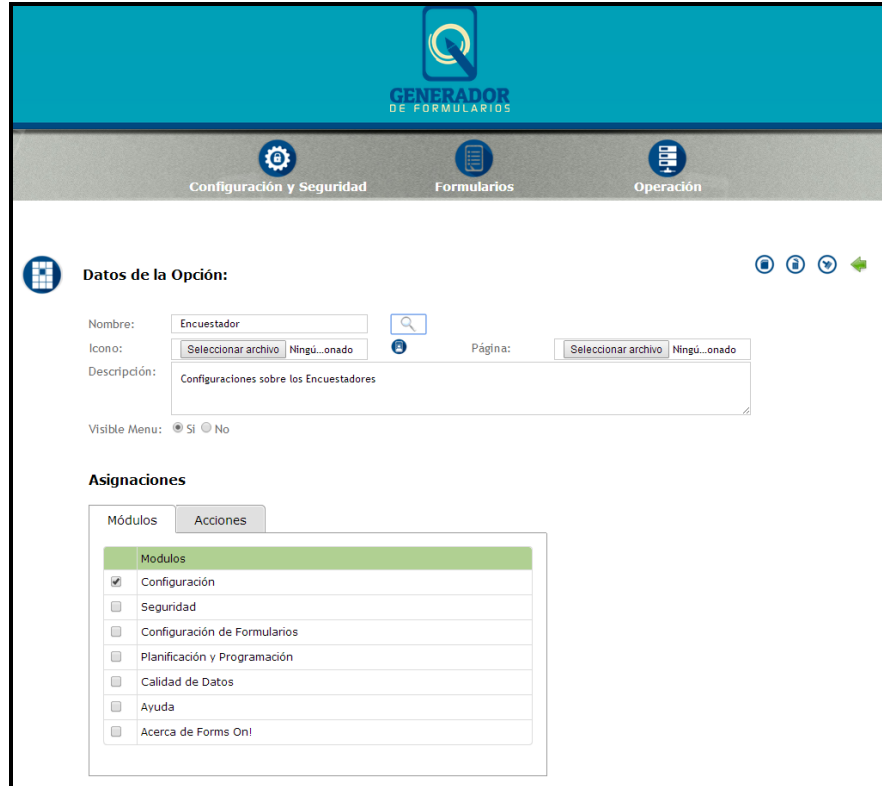


Ilustración 27. Opción "Opciones"

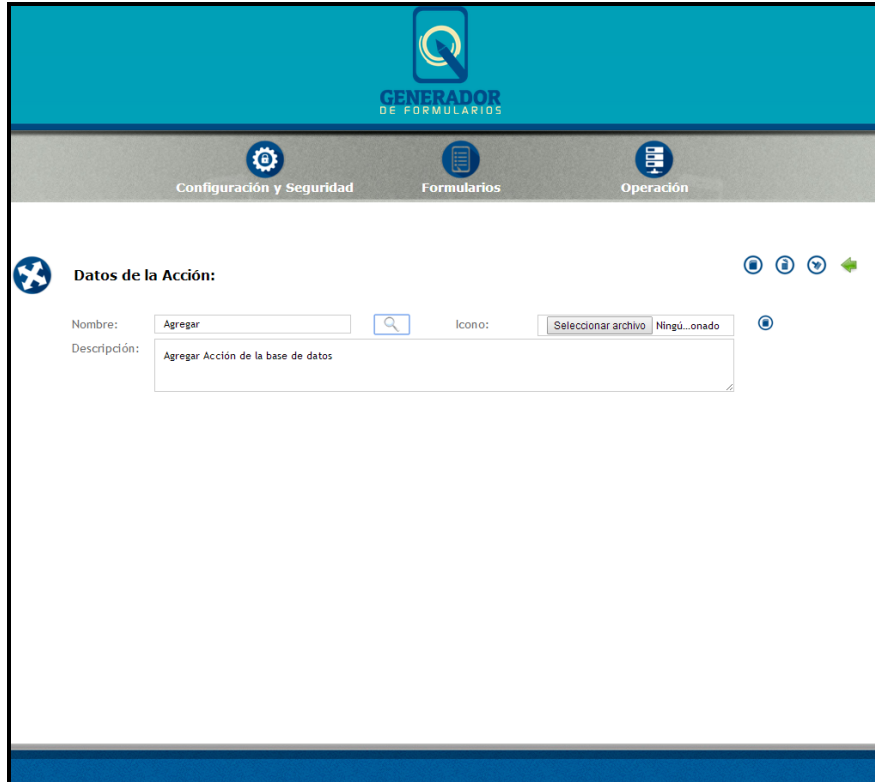


Ilustración 28. Opción "Acciones"

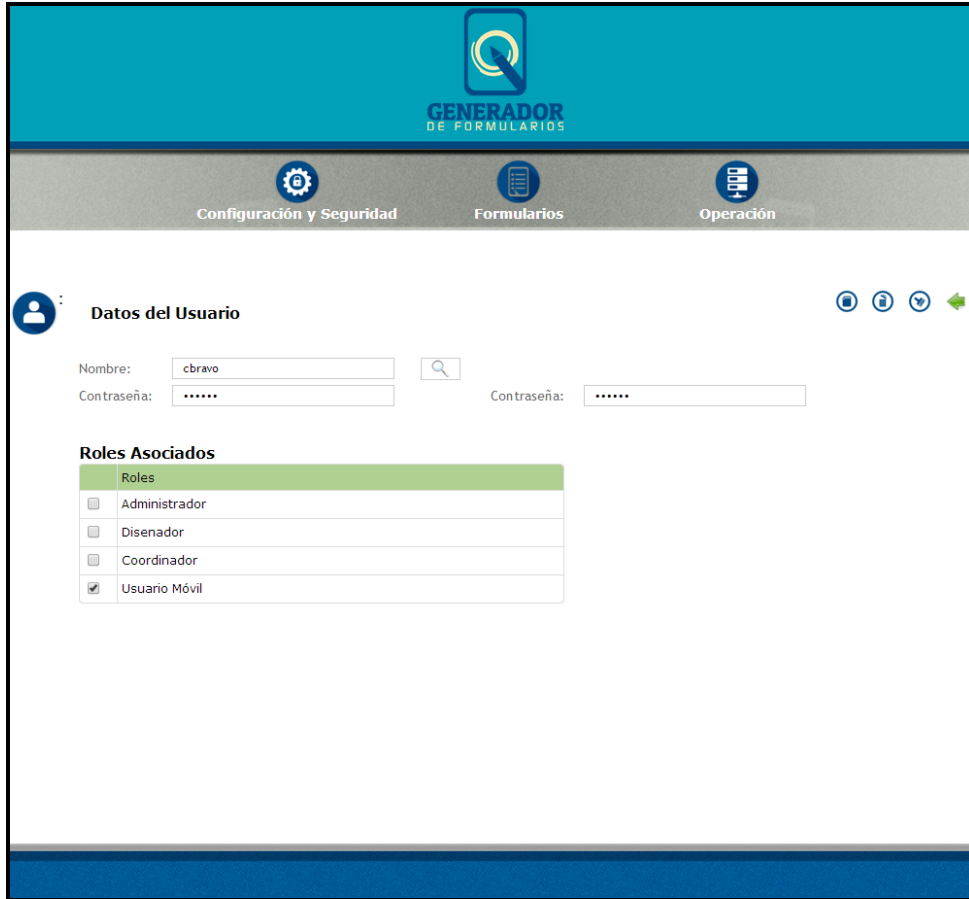


Ilustración 29. Opción Usuarios

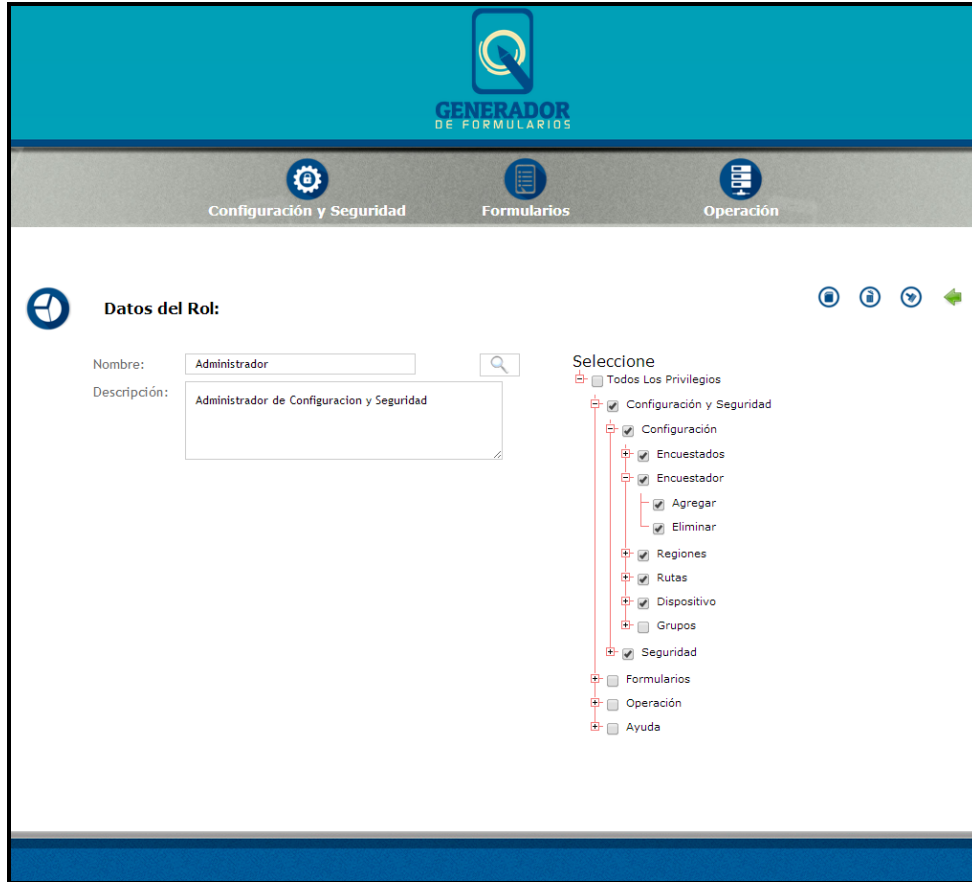


Ilustración 30. Opción Roles

3.3.2.2 Sección Formulario



Ilustración 31. Sección Formularios

Esta sección es donde se asigna a un encuestador o conjunto de encuestadores, las encuestas que han sido creadas y cargadas en la capa de Servicios Móviles desde un dispositivo móvil.

- **Módulo Configuración de Formularios:**
 - **Diseño de Formularios:** esta opción permite seleccionar una encuesta, para indicar que encuestadores y las rutas donde esta encuesta debe ser aplicada. Además, permite tener una vista previa de las preguntas de la encuesta seleccionada.

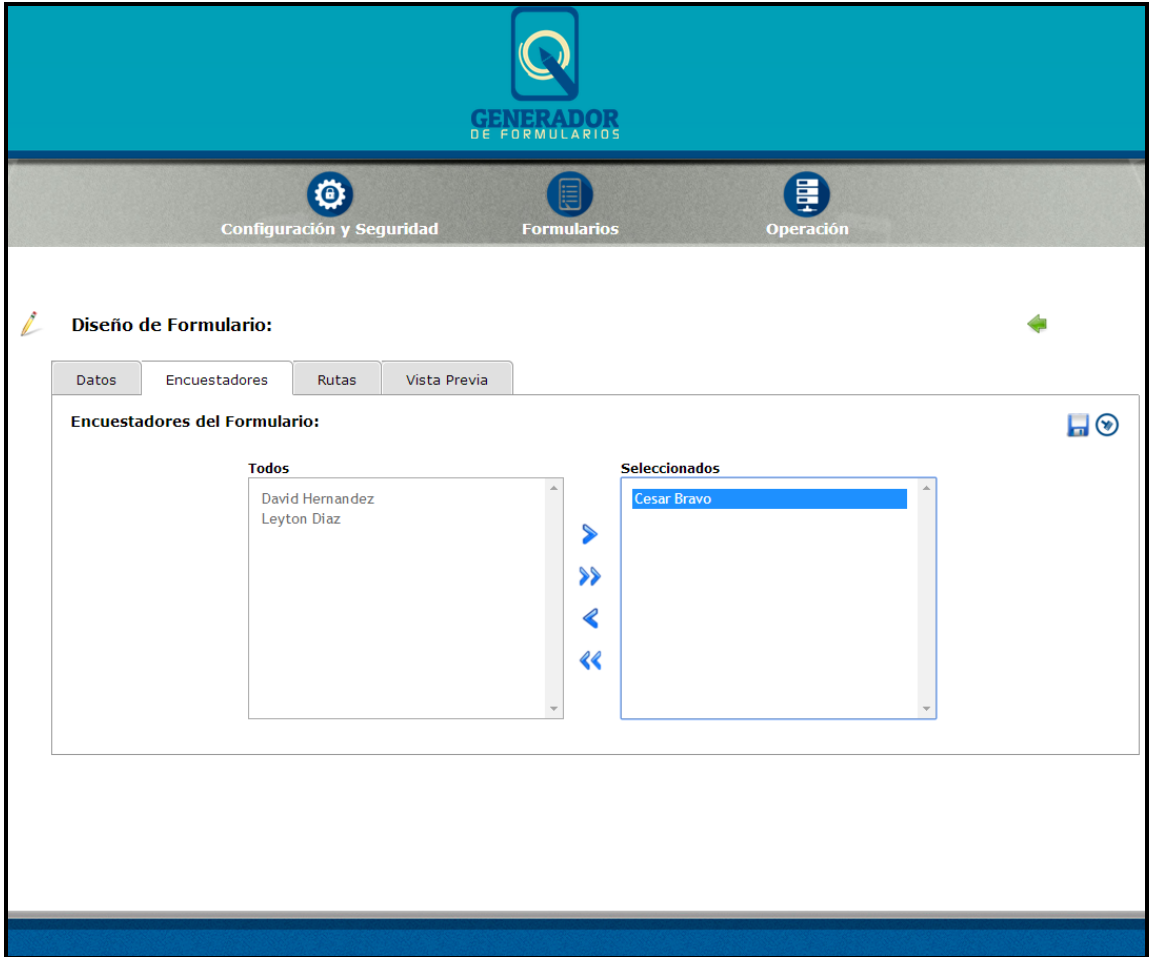


Ilustración 32. Opción Diseño de formularios (Encuestadores)

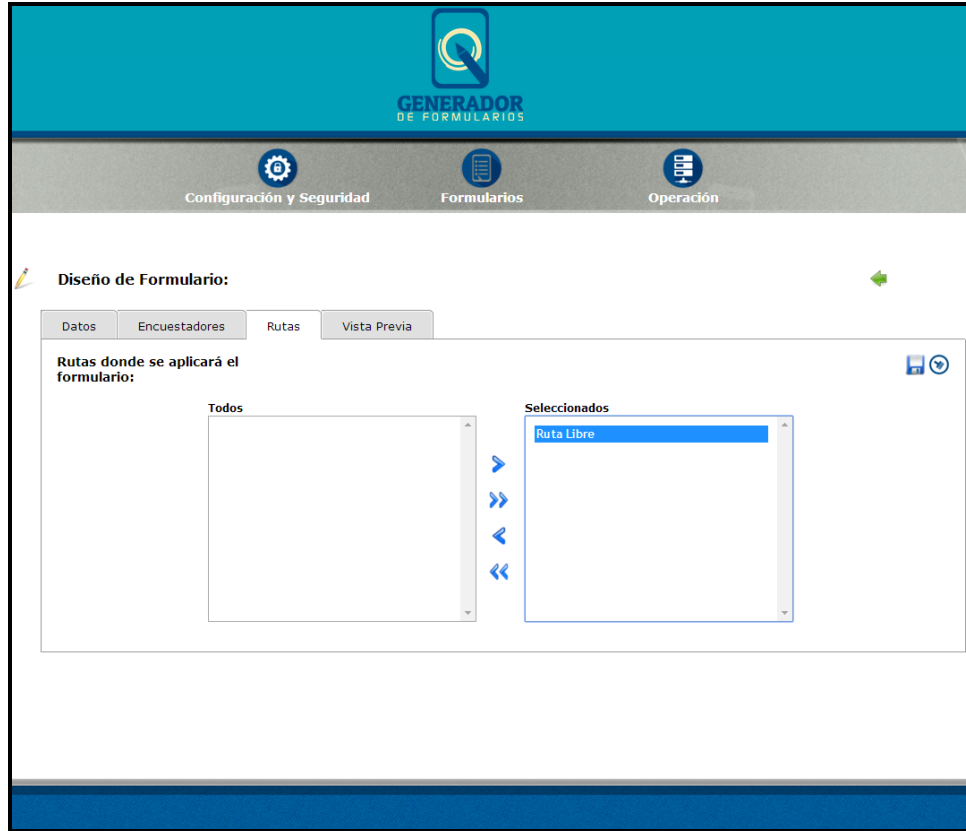


Ilustración 33. Opción Diseño de formularios (Rutas)

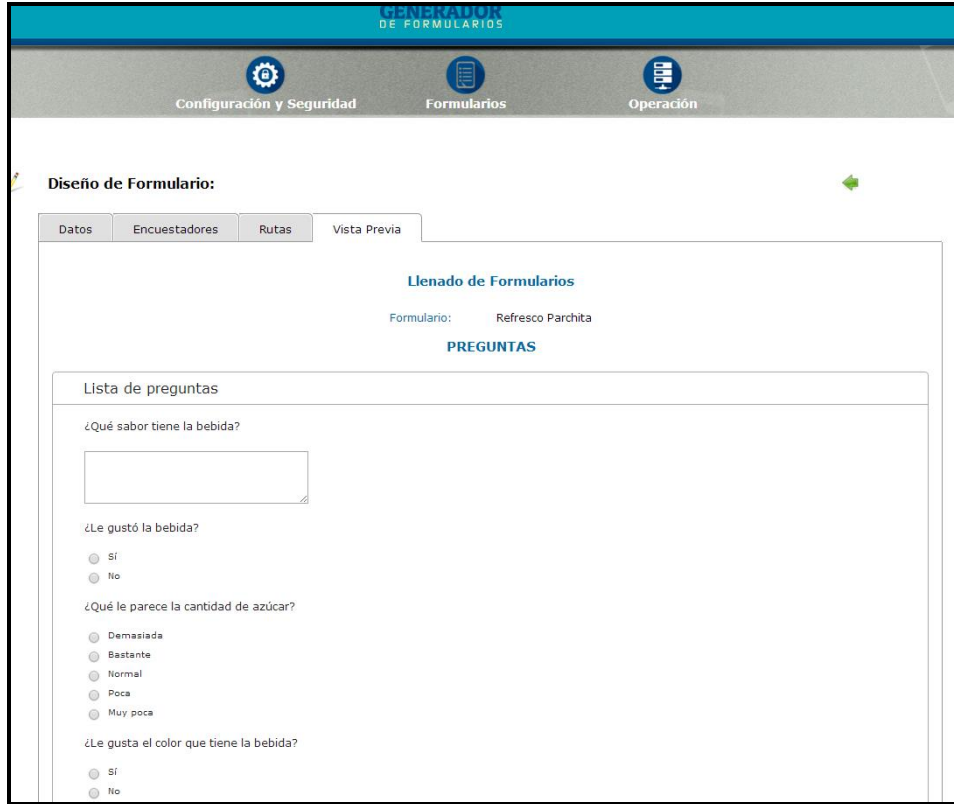


Ilustración 34. Opción Diseño de formularios (Vista previa)

3.3.2.3 Sección Operación

En esta sección, se pone en marcha la encuesta y se puede visualizar los resultados obtenidos desde las encuestas, que ya fueron aplicadas y enviadas a la Capa de Servicios Móviles por los encuestadores desde su dispositivo móvil.



Ilustración 35. Sección Operación

- **Módulo Programación y Planificación:**
 - **Programación de Campañas:** permite definir el día a partir del cual las encuestas pueden ser aplicadas.
 - **Programación y Seguimiento de Visitas:** permite programar un día específico en el cual un encuestador debe aplicar la encuesta.

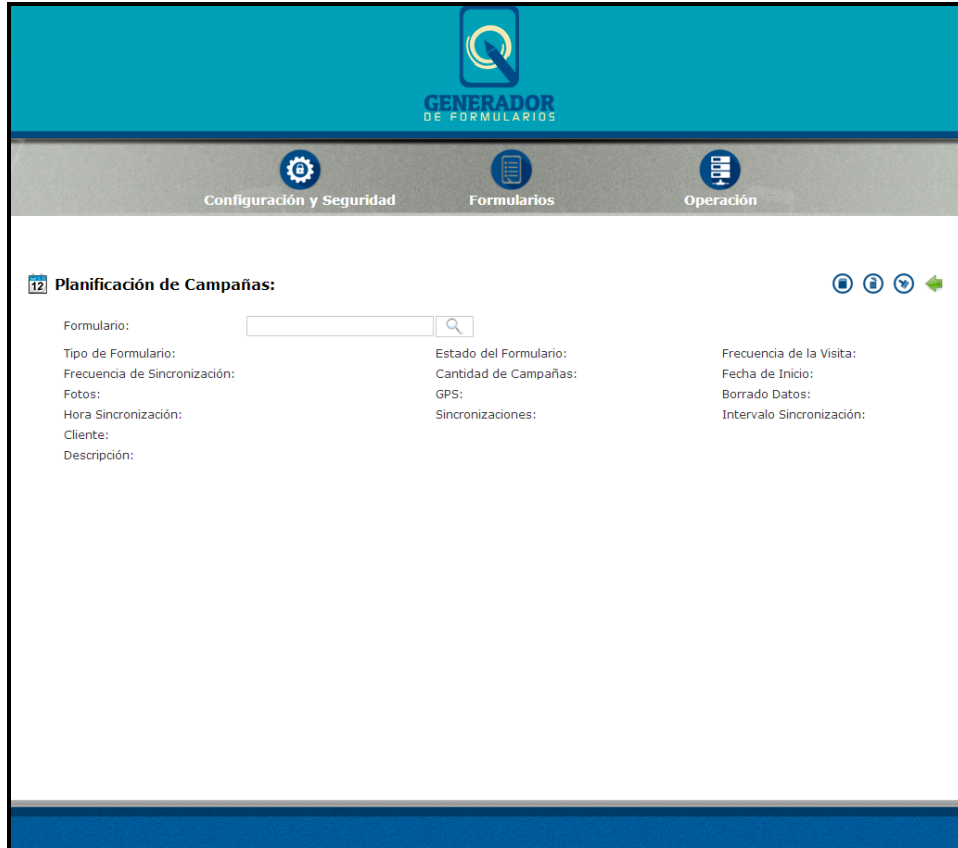


Ilustración 36. Planificación de campañas

Configuración y Seguridad Formularios Operación

Programación de Visitas:

Formulario:

Tipo de Formulario: Encuesta Libre Anónima Estado del Formulario: Activo Frecuencia de la Visita: DIARIA

Frecuencia de Sincronización: DIARIA Cantidad de Campañas: 1 Fecha de Inicio: 2014-05-14

Días Feriados
 Campañas Pasadas
 Campañas Actuales

Mayo 2014

S	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
18	28	29	30	1 Día del Trabajador	2	3	4
19	5	6	7	8	9	10	11
20	12	13	14 Campana 1	15	16	17	18
21	19 Campana 2	20	21	22	23	24	25
22	26	27	28	29	30	31	1

Ilustración 37. Calendario de campañas programadas

Al seleccionar el día que fue indicado previamente en la Planificación de la Campaña, se despliega una interfaz que permite asignar la encuesta a los encuestadores.

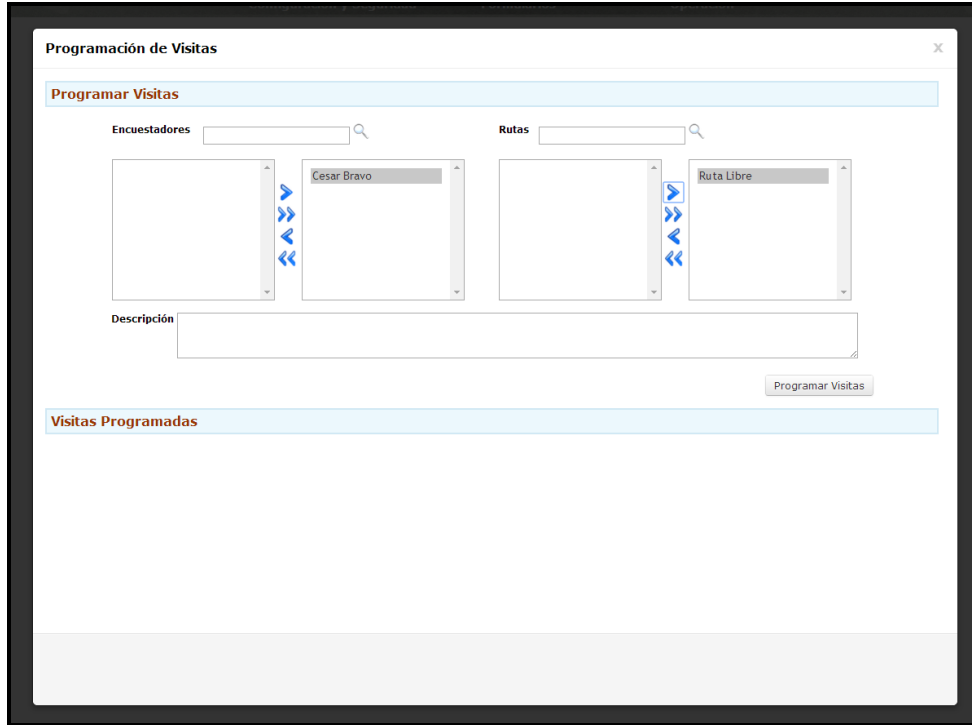


Ilustración 38. Programación de visitas

Una vez programada la visita, la misma puede ser visualizada en la pestaña Visitas Programadas.

The screenshot shows a window titled "Programación de Visitas" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there are two tabs: "Programar Visitas" (highlighted in light blue) and "Visitas Programadas". Under the "Visitas Programadas" tab, there is a table with the following data:

Num. Visita	Encuestado	Encuestador	Campaña	Fecha Prog.	Fecha Real	Receptor	Observacion	Visitado	Sincronizado	
2	Ruta Libre	Cesar Bravo	2014-05-20 - 2014-05-20	2014-05-20				0	0	<input type="checkbox"/>

Below the table, there is a button labeled "Eliminar Visitas".

Ilustración 39. Visitas programadas

- **Calidad de Datos:**
 - **Resultados:** permite consultar las respuestas de las distintas encuestas que fueron enviadas a la Capa de Servicios Móviles, por los encuestadores desde un dispositivo móvil. Se puede realizar un filtro de los resultados por encuestas y encuestadores.

The screenshot shows the 'GENERADOR DE FORMULARIOS' application interface. At the top, there is a navigation bar with three main sections: 'Configuración y Seguridad', 'Formularios', and 'Operación'. Below this, the 'Resultados' section is active, displaying a table of survey results. The table has four columns: 'Fecha', 'Formulario', 'Encuestador', and 'Respuesta'. The 'Formulario' dropdown is set to 'Tesis1' and the 'Encuestador' dropdown is set to 'Seleccione'. The table contains 15 rows of data, each with a search icon in the final column.

Fecha	Formulario	Encuestador	Respuesta	Acción
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cesaryi	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cipufyi	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	giosgg	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	caedddf	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	123cesar	
2014-05-06	Tesis1	Cesar Bravo	asdfsad	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	asdfsdaf	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	ruyxf	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cipuf	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cesarde	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cesary	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cesar	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	cesaryit	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	ttt	
2014-05-08	Tesis1	Cesar Bravo	perro	

Ilustración 40. Encuestas realizadas

Al presionar el icono Buscar para cualquier de los resultados, se puede ver las respuestas a cada una de las preguntas de la encuesta y los archivos multimedia que se hayan podido capturar durante la aplicación de la encuesta.

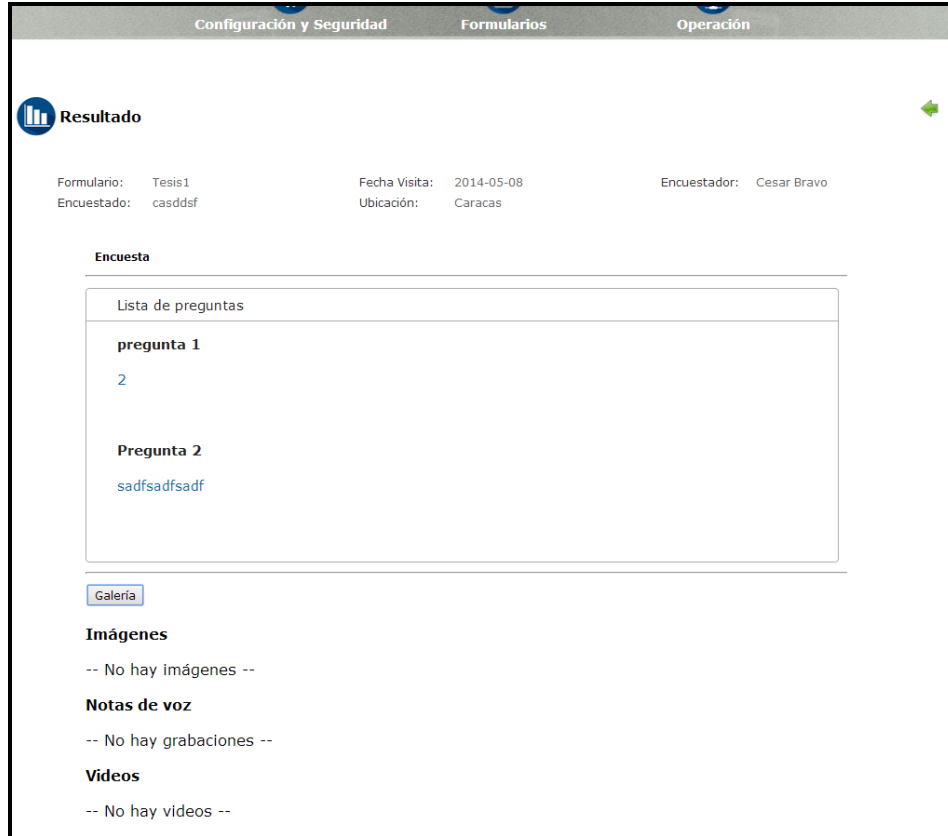


Ilustración 41. Respuestas de la encuesta seleccionada

3.3.3 Desarrollo de la Base de Datos de la Capa Móvil

Ya que se tiene la base de datos de la Capa de Servicios Móviles y los Web Services para permitir la transferencia de información entre las capas, también se ha desarrollado la base de datos del dispositivo móvil, la cual solo almacena la información necesaria de las encuestas asignadas a un usuario y los archivos multimedia que se capturen para cada encuesta.

Esta base de datos es menos compleja y de menor tamaño con respecto a la base de datos de la Capa de Servicio Móviles, debido a las capacidades y prestaciones que pueden presentar los distintos dispositivos móviles.

La base de datos del dispositivo móvil está compuesta por las siguientes tablas:

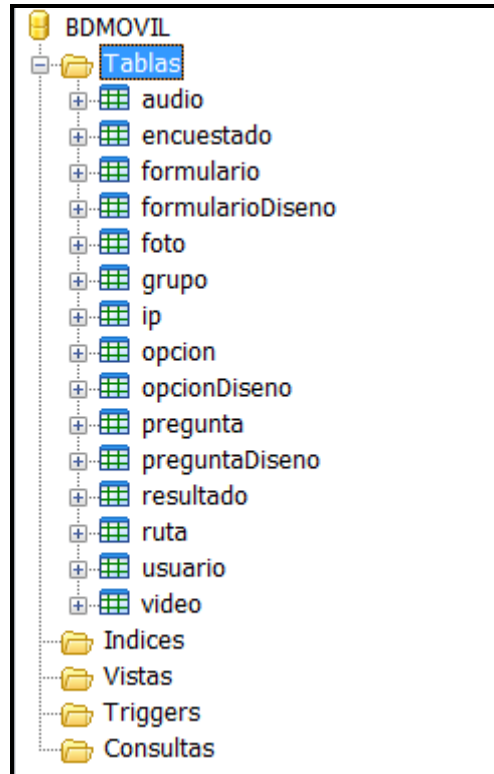


Ilustración 42. Base de datos Móvil

- **Tabla audio:** almacena la información de las grabaciones de audio hechas desde el dispositivo móvil.

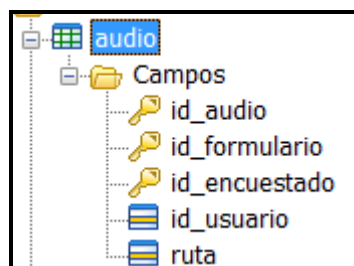


Ilustración 43. Tabla Audio

- **Tabla Encuestado:** contiene la información de la persona a la cual se le aplica la encuesta.

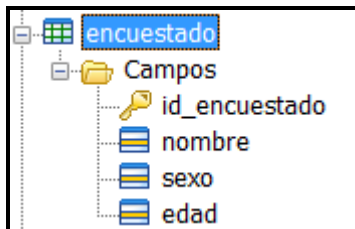


Ilustración 44. Tabla Encuestado

- **Tabla formulario:** almacena la información básica de las encuestas que son asignadas al Encuestador.

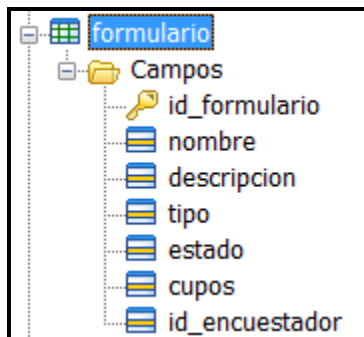


Ilustración 45. Tabla Formulario

- **Tabla FormularioDiseno:** esta tabla almacena la información de las encuestas que han sido diseñadas por un usuario con un rol de Diseñador.

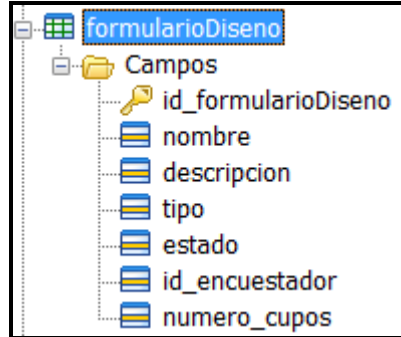


Ilustración 46. Tabla FormularioDiseno

- **Tabla foto:** almacena la información de las imágenes capturadas para una encuesta.

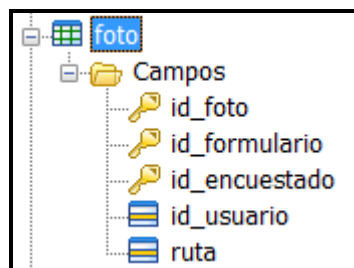


Ilustración 47. Tabla Foto

- **Tabla Dirección IP:** tabla que permite definir la dirección IP del servidor en el cual se encuesta la Capa de Servicios Móviles.

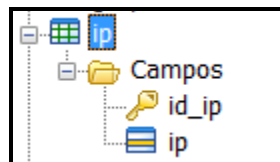


Ilustración 48. Tabla IP

- **Tabla Opcion:** contiene la información de las distintas opciones que tiene una pregunta de la encuesta.

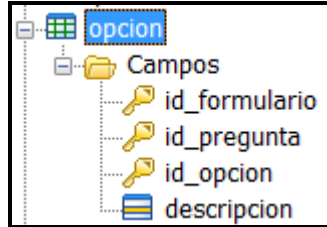


Ilustración 49. Tabla Opcion

- **Tabla OpcionDiseno:** almacena la información de las opciones de las preguntas, que pertenecen a una encuesta que ha sido creada pero no ha sido publicada.

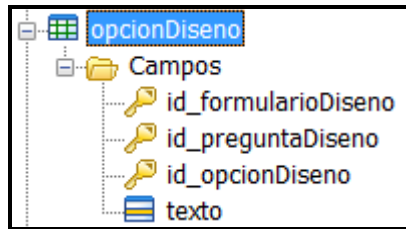


Ilustración 50. Tabla OpcionDiseno

- **Tabla Pregunta:** contiene las preguntas de una encuesta que ha sido asignada a un Encuestador.

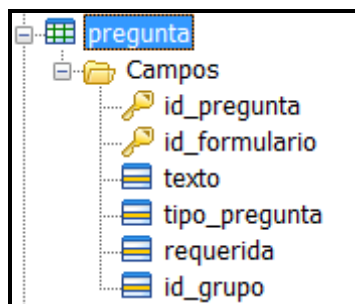


Ilustración 51. Tabla Pregunta

- **Tabla PreguntaDiseno:** contiene la información de las encuestas que han sido diseñadas, pero no han sido publicadas.

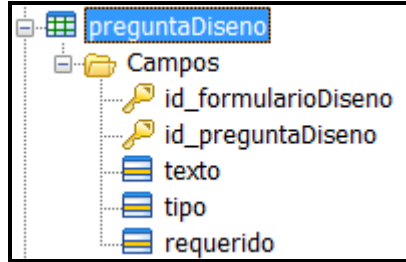


Ilustración 52. Tabla PreguntaDiseno

- Tabla de resultados: almacena la información de todas las respuestas que un encuestado ha dado, al momento de aplicarle la encuesta.

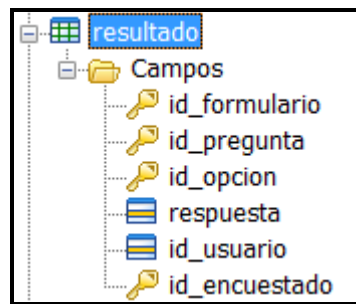


Ilustración 53. Tabla Resultado

- **Tabla de rutas:** contiene la información de las rutas donde las encuestas deben ser aplicadas.



Ilustración 54. Tabla Ruta

- **Tabla usuario:** guarda los datos de los usuarios que inician sesión en la aplicación móvil.

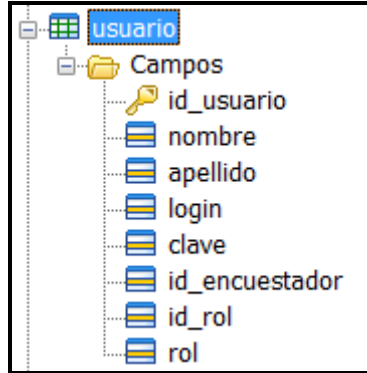


Ilustración 55. Tabla Usuario

- **Tabla video:** almacena la información de los videos capturados para cada encuesta.

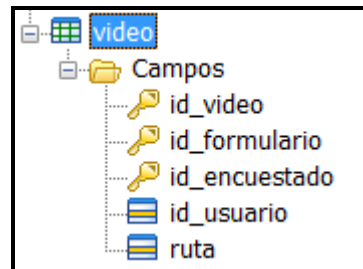


Ilustración 56. Tabla video

3.3.4 Desarrollo de las interfaces gráficas de la Capa Móvil

La aplicación que va a ser ejecutada en el dispositivo móvil cuenta con las siguientes interfaces gráficas:

3.3.4.1 Inicio de sesión



Ilustración 57. Inicio de sesión aplicación móvil

En esta pantalla, el usuario que desea iniciar sesión debe introducir sus datos para verificar su acceso.

- **Botón Iniciar:** verifica los datos del usuario en la base de datos de dispositivo móvil. Si los datos no son encontrados en dichas base de datos, se verifican los datos en la base de datos de la Capa de Servicios Móviles. De no encontrarlos, se le indica al usuario que los datos introducidos en la aplicación son incorrectos.

Una vez que un usuario haya iniciado sesión, sus datos serán almacenados en la base de datos del dispositivo. De esta manera, se puede acceder a la

aplicación móvil y hacer uso de las funcionalidades que no requieran conexión a una red.

- **Botón Salir:** al hacer clic en este botón, se puede salir de la aplicación móvil.

3.3.4.2 Menú Principal

La interfaz gráfica de menú principal va a variar dependiendo del rol con el cual un usuario inicie la sesión (Encuestador o Diseñador).

3.3.4.2.1 Menú Encuestador

Para el caso de un usuario con el rol Encuestador, se muestran seis opciones como se puede observar en la siguiente imagen:



Ilustración 58. Menú Encuestador

Las opciones que este menú muestra son:

- **Descargar:** permite al Encuestador, descargar la información de las encuestas que le han sido asignadas en la Capa de Servicios Móviles.
- **Enviar Datos:** una vez que el Encuestador ha realizado su trabajo, puede enviar toda la información recolectada en las encuestas a la Capa de Servicios Móviles.
- **Formulario:** cuando la información de las encuestas ha sido descargada, muestra la lista de las encuestas que el Encuestador debe aplicar.

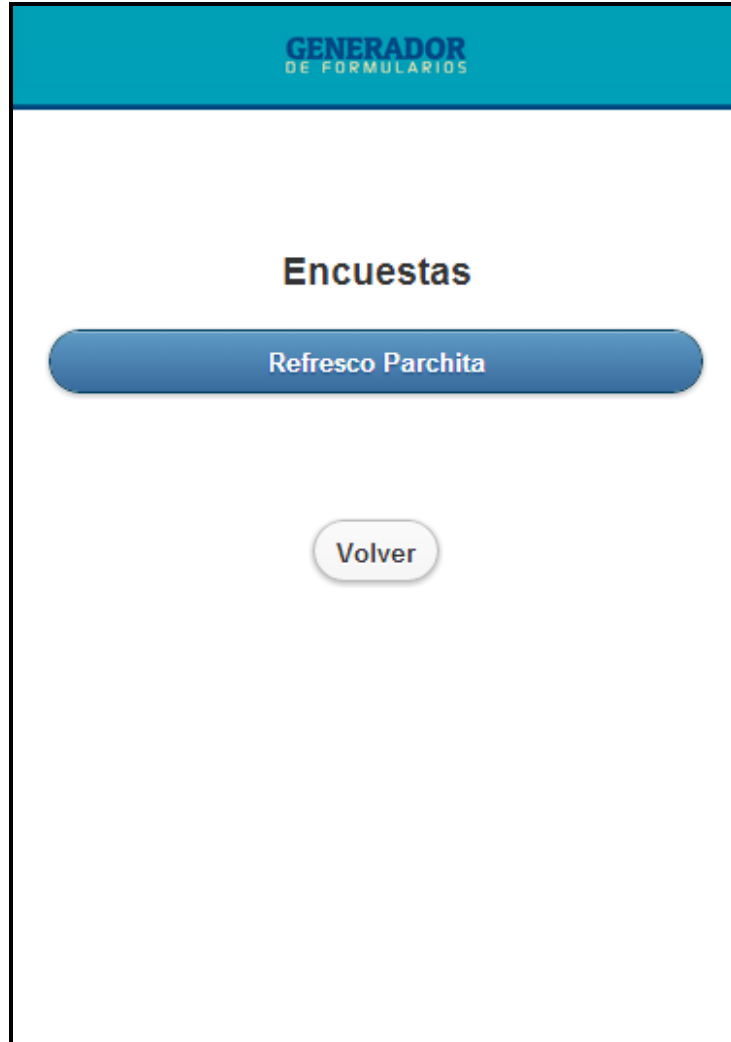


Ilustración 59. Lista de encuestas

Si se hace clic en el botón “Volver”, se regresa a la pantalla del menú principal. Por otro lado, cuando el Encuestador selecciona la encuesta que va a realizar, se despliega la pantalla donde se piden datos básicos de la persona a la cual se va a realizar la encuesta, la pantalla es la siguiente:

GENERADOR DE FORMULARIOS

Refresco Parchita

Nombre del encuestado:

Carlos Díaz

Edad:

15-17

18-35

36-50

51-99

Sexo:

Femenino Masculino

Ilustración 60. Pantalla datos del Encuestado

Los datos de los Encuestados son datos obligatorios, pero se puede dar el caso en el cual por alguna razón, una persona no quiere dar su información personal. De esta manera, el Encuestador puede llenar estos campos con cualquier nombre, puede poner una edad aproximada y seleccionar el sexo de la persona.

Al tener todos los datos, el Encuestador puede pulsar el botón “Siguiete” el cual lo llevará a la pantalla donde se muestra la lista de preguntas de la encuesta (ver Ilustración 19 y

20), o pulsar el botón “Volver” para regresar a la pantalla de la lista de encuestas disponibles.



Ilustración 61. Pantalla de la encuesta

The image shows a mobile application interface for a survey. At the top, there is a teal header with the text 'GENERADOR DE FORMULARIOS'. Below the header, the title 'Refresco Parchita' is centered. A blue button with a minus sign and the text 'Lista de preguntas' is positioned above the first question. The first question is '¿Qué sabor tiene la bebida?' followed by a text input field. The second question is '¿Le gustó la bebida?' with two radio button options: 'Sí' and 'No'. The third question is '¿Qué le parece la cantidad de azúcar?' with three radio button options: 'Demasiada', 'Bastante', and 'Normal'.

Ilustración 62. Pantalla de la encuesta (Lista de preguntas desplegadas)

Las opciones que se muestran claramente en esta pantalla son:

- **Foto:** al pulsar esta opción se activa la cámara del dispositivo móvil (si cuenta con una) y permite capturar imágenes.
- **Audio:** se activa la grabadora de voz del dispositivo móvil (si cuenta con una) y permite realizar una grabación de audio.
- **Video:** se activa la cámara del dispositivo móvil (si cuenta con una) y permite realizar una grabación de video.

- **Guardar:** esta opción guarda en la base de datos toda la información de las respuestas del usuario, las imágenes y las grabaciones tanto de audio y de video que se hayan capturado para la encuesta.
- **Volver:** permite regresar a la pantalla donde se solicitan los datos de la persona que va a ser encuestada.
- **Resultado:** En esta pantalla se puede visualizar las respuestas que dio cada usuario a las preguntas de la encuesta.

En principio se muestran dos combos de selección. El primero contiene todas las encuestas disponibles en el dispositivo, y al elegir una de estas encuestas, el segundo combo de selección se llena dinámicamente con los usuarios a los cuales se aplicó la encuesta seleccionada. Además, muestra las preguntas con sus respectivas respuestas y los archivos multimedia (fotos, audios, videos) que se hayan capturado donde la encuesta al usuario.

Las opciones que esta pantalla muestra son:

- **Lista preguntas:** despliega las preguntas con sus respuestas.
- **Galería:** muestra los archivos multimedia capturados con respecto a un usuario.
- **Volver:** permite regresar al menú principal.



Ilustración 63. Pantalla de Resultados

GENERADOR
DE FORMULARIOS

Refresco Parchita

José Hernández

— Lista de preguntas

¿Qué sabor tiene la bebida?
Fresa

¿Le gustó la bebida?
Si

¿Qué le parece la cantidad de azúcar?
Bastante

¿Le gusta el color que tiene la bebida?
No

Ilustración 64. Pantalla de Resultados (respuestas desplegadas)

- **Reportes:** después de haber aplicado al menos una encuesta, la opción de reportes permite visualizar qué porcentaje de personas que respondieran a una determinada opción de una pregunta.

Estos reportes solo aplican para las preguntas que son de selección simple. Primero se debe elegir el formulario al cual pertenece la pregunta y luego la pregunta.

Al igual que el resto de las pantallas, esta tiene un botón volver que permite regresar al menú principal.

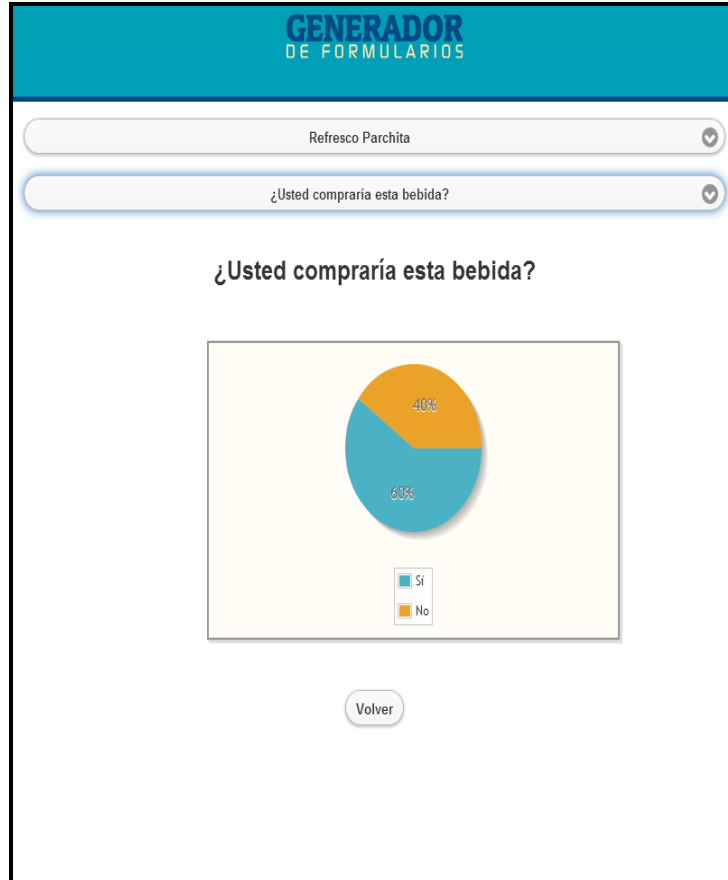


Ilustración 65. Pantalla de Reportes

- **Rutas:** el propósito de esta pantalla es simplemente informativo. Aquí se le al Encuestador, donde debe aplicar las encuestas que se le asignaron. También cuenta con el botón “Volver”, que permite regresar a la pantalla del menú principal.

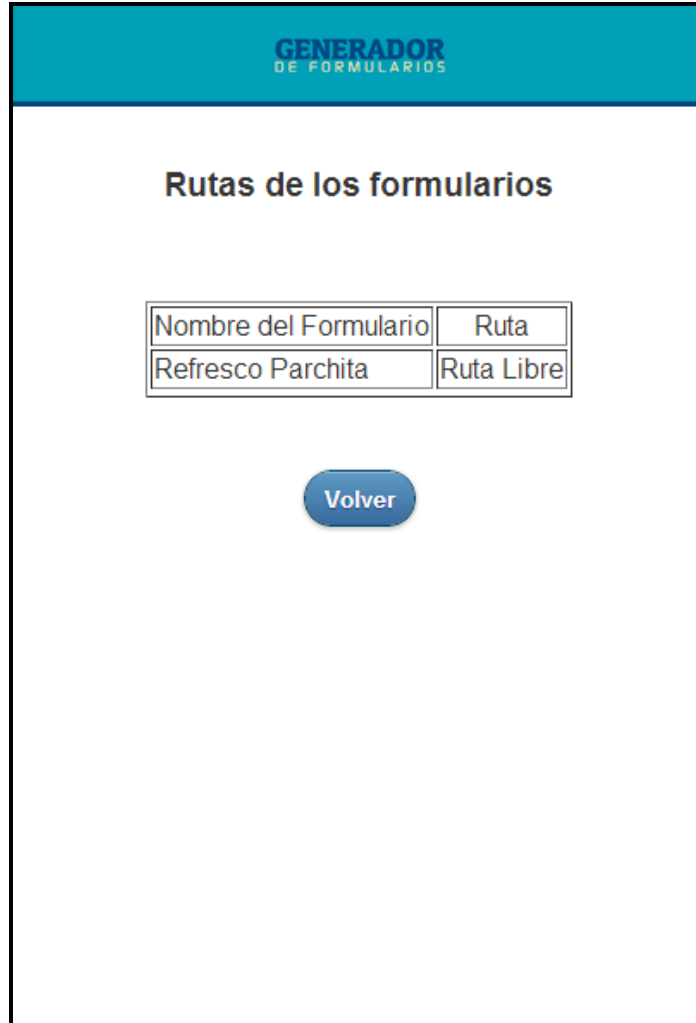


Ilustración 66. Pantalla de Rutas

3.3.4.2 Menú Diseñador

Si un usuario que inicia sesión en la aplicación, tiene un rol de Diseñador se mostrará en menú que aparece en la Ilustración 66.



Ilustración 67. Menú principal Diseñador

A diferencia del Menú Encuestador, este menú cuenta con las opciones “Nuevo Formulario” y “Publicar Formulario”. Estas opciones se explican a continuación:

- **Nuevo Formulario:** esta opción permite crear una nueva encuesta o modificar una ya existente que no haya sido publicada.

Al ser seleccionada, muestra la posibilidad de crear o modificar una encuesta.



Ilustración 68. Pantalla Crear o Modificar encuesta

Si se selecciona la opción Nuevo, se procede a introducir los datos de la nueva encuesta y luego a agregar las preguntas de dicha encuesta. Cabe acotar que las encuestas tienen un número máximo de preguntas, diez en total.

GENERADOR
DE FORMULARIOS

Nuevo formulario

Nombre:

Refresco Parchita

Descripción

Encuesta diseñada para medir la aceptación que puede tener una bebida con sabor a Parchita

Tipo:

Libre

Número de cupos:

10

Activado:

Si No

Ilustración 69. Datos de la nueva encuesta

Nueva Pregunta

Pregunta:

Tipo:

- Seleccione un tipo -

Obligatoria:

Si No

Guardar Cancelar

Ilustración 70. Pantalla Crear nueva pregunta

The screenshot shows a mobile application interface for creating surveys. At the top, there is a teal header with the text 'GENERADOR DE FORMULARIOS'. Below the header, the title 'Preguntas del formulario' is centered. The main content area displays the following information:

- Nombre del formulario:** Refresco Parchita
- 1.- ¿Qué sabor tiene la bebida?:** A text input field is provided for the answer.
- 2.- ¿Qué le parece la cantidad de azúcar?:** A list of radio button options is shown:
 - Demasiada
 - Bastante
 - Normal
 - Poca
 - Muy Poca

At the bottom of the screen, there are three buttons: 'Agregar' and 'Cancelar' are side-by-side in rounded rectangles, and 'Crear' is centered below them in a blue rounded rectangle.

Ilustración 71. Pantalla Diseño de encuesta

Si en lugar de crear una nueva encuesta, lo que se requiere es modificar una existente, se muestra una lista con las encuestas disponibles y al seleccionar una aparece una pantalla con los datos de la encuesta y sus preguntas. Estos datos pueden ser modificados y las preguntas pueden ser incluso eliminadas.

Editar formulario

Nombre:

Descripción:

Tipo:
 Libre Designado

Estado:
 Sí No

Número de cupos:

¿Qué sabor tiene la bebida? ✖✍

Ilustración 72. Editar encuesta

- **Publicar Formulario:** una vez que las encuestas fueron creadas, pueden ser enviadas a la Capa de Servicios Móviles para que sean asignadas a los Encuestadores. Para eso se hace uso de esta opción, que almacena los datos y preguntas de una encuesta en la base de datos de la Capa de Servicios Móviles.

3.3.5 Implementación de los Web Services

Para permitir la comunicación y la transmisión de datos entre la Capa de Servicios Móviles y la Capa Móvil, se han creado los Web Services necesarios para el intercambio de esta información, tomando en cuenta las funcionalidades para las cuales se requiere este tipo de comunicación.

Los Web Services creados son:

- **Inicio de sesión:** permite verificar si un usuario se encuentra registrado en el sistema. De ser así, el usuario puede acceder a la aplicación.
 - Parámetros recibidos:
 - **Usuario:** nombre de usuario del usuario del sistema.
 - **Clave:** contraseña del usuario.
 - Valores retornados:
 - **id_usuario:** identificador del usuario en la base de datos.
 - **nombre:** primer nombre del usuario del sistema.
 - **apellido:** apellido del usuario del sistema.
 - **id_encuestador:** identificador del Encuestador o Diseñador en la base de datos del sistema (este valor depende del rol del usuario).
 - **id_rol:** identificador del rol que tiene el usuario en el sistema.
 - **rol:** nombre del rol que tiene el usuario del sistema.

- **Descarga de datos:** guarda en la base de datos del dispositivo móvil, la información de las encuestas que son asignadas en la Capa de Servicios Móviles al usuario que ha iniciado la sesión.

- **Parámetros recibidos:**
 - **usuario:** identificador del usuario. Con este valor se descargan todas las encuestas asignadas al usuario que inicia sesión.
 - **Valores retornados:**
 - **id_formulario:** identificador de la encuesta en la base de datos.
 - **Nombre:** nombre de la encuesta.
 - **Descripción:** breve descripción del formulario.
 - **Tipo:** indica si una encuesta es de tipo “Designada” o “Anónima”.
 - **Estado:** indica si el formulario está activo para su uso o no.
 - **Cupos:** número de veces en la que una encuesta debe ser aplicada, Este número solo aplica para las encuestas Anónimas.
- **Envío de datos:** transfiere la información resultante de las encuestas a la capa de Servicios Móviles.
 - **Parámetros recibidos:**
 - **answers:** arreglo de las respuestas almacenadas en la base de datos.
 - Este Web Service no retorna valores.
- **Publicar encuesta:** cuando una encuesta es creada en un dispositivo móvil, debe ser enviada a la Capa de Servicios Móviles para que pueda ser asignada a los distintos Encuestadores. Este Web Service, permite que el envío de las encuestas que se hayan creado.
 - **Parámetros recibidos:**

- **Info_formulario:** datos de las encuestas.
 - **Info_pregunta:** datos de las preguntas de las encuestas creadas.
 - **Info_opcion:** datos de opciones de las preguntas creadas.
 - Este Web Service no retorna valores.
- **Enviar audio:** transfiere al servidor, las grabaciones de notas de voz que se hayan capturado para una encuesta.
 - Parámetros recibidos:
 - **Id_formulario:** identificador de la encuesta en la que se toma la grabación de audio.
 - **Id_encuestador:** identificador del usuario que aplica la encuesta.
 - **Id_encuestado:** identificador de la persona a la cual se le aplica la encuesta.
 - Este Web Service no retorna valores.
- **Enviar imagen:** transfiere al servidor, las capturas de imágenes que se hayan capturado para una encuesta.
 - Parámetros recibidos:
 - **Id_formulario:** identificador de la encuesta en la que se captura la imagen.
 - **Id_encuestador:** identificador del usuario que aplica la encuesta.
 - **Id_encuestado:** identificador de la persona a la cual se le aplica la encuesta.
 - Este Web Service no retorna valores.

- **Enviar video:** transfiere al servidor, las grabaciones de video que se hayan capturado para una encuesta.
 - Parámetros recibidos:
 - **Id_formulario:** identificador de la encuesta en la que se realiza la grabación del video.
 - **Id_encuestador:** identificador del usuario que aplica la encuesta.
 - **Id_encuestado:** identificador de la persona a la cual se le aplica la encuesta.
 - Este Web Service no retorna valores.

Como se ha mencionado, estos Web Services son los encargados de realizar la comunicación y transferencia de datos entre las capas del sistema. Fueron desarrollados en lenguaje PHP y bajo la arquitectura REST.

CONCLUSIONES

Luego de haber logrado satisfactoriamente el objetivo del Trabajo Especial de Grado, el cual consistió en el desarrollo un Sistema de Información que permite crear encuestas simples de manera rápida y sencilla, y que estas pueden ser aplicadas desde un dispositivo móvil, se puede concluir:

Se logró desarrollar un Sistema de Información basado en una arquitectura que consta de dos capas: la Capa Móvil y la Capa de Servicios Móviles. La primera de estas capas, permite a un usuario, según su rol de trabajo, crear encuestas o aplicar las encuestas existentes. Para el caso de la Capa de Servicios Móviles, ésta mantiene el control de la información de los resultados obtenidos a través de las encuestas que han sido aplicadas, permite asignar a los encuestadores las encuestas que deben aplicar y lleva el control general del Sistema de Información.

El diseño y desarrollo de la base de datos de la Capa de Servicios Móviles fue fundamental para la creación del Sistema de Información. A partir de esta base de datos, se puede manejar la información referente a las distintas encuestas, la configuración del sistema y la visualización de los resultados obtenidos.

Para manejar toda esta información, se desarrollaron la interfaces gráficas necesarias para permitir el manejo de la información de la base de datos de la Capa de Servicios Móviles.

Al igual que en la Capa de Servicios Móviles, se realizó el diseño y desarrollo de la base de datos de la Capa Móvil, la cual solo va a contener la información necesaria para el encuestador que ha iniciado sesión, con el fin de no sobrecargar al dispositivo móvil con información, tomando en cuenta las capacidades de almacenamiento que éste puede tener.

Una vez se ha creó la base de datos de la Capa Móvil, se definieron las funcionalidades que la Capa Móvil va a tener, para así desarrollar las interfaces gráficas de cada una de las funcionalidades definidas. De esta manera, se puede acceder a los datos de la base de datos dependiendo de la tarea que se requiera hacer en el dispositivo móvil.

Al contar con la Capa Móvil y la Capa de Servicios Móviles, se necesita establecer la comunicación entre ambas capas para permitir la transferencia de información entre ellas. Esta comunicación se logró mediante el uso de Web Services, que fueron desarrollados para cada una de las funcionalidades que requieren la transferencia de información entre las capas.

Después de haber logrado el diseño y desarrollo del Sistema de Información, la Capa Móvil fue instalada en dispositivos móviles con sistema operativo diferente, para verificar que funcionaba correctamente en los sistemas operativos móviles probados.

Una organización que haga uso de este Sistema de Información, puede disminuir el tiempo que lleva el procesamiento de la información obtenida en las encuestas, pudiendo así visualizar los resultados de manera inmediata. Otro punto importante, es que una organización no debe desarrollar la Capa Móvil para todos los sistemas operativos móviles que desee abarcar, ya que las tecnologías utilizadas para el desarrollo de este Sistema de Información permiten hacer solo un desarrollo de la Capa Móvil sin importar el sistema operativo móvil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES

Gerhard, R., Riad, A., Vidyaranya, G., G. Jason, G. (2008). Customer Relationship Management: A Global Perspective. [en línea]. USA: Gower Publishing Limited. Disponible en:

http://books.google.co.ve/books?id=MCKX_5Ur5rEC&printsec=frontcover&dq=customer+relationship+management&hl=es&sa=X&ei=aSiRUf2QDon29gT39oGQBw&redir_esc=y
[2013, 29 de Mayo].

García V., I. (2001). CRM: Gestión de la relación con los clientes. [en línea]. Madrid: FC Editorial. Disponible en:

http://books.google.co.ve/books?id=mlAsRGChBc8C&printsec=frontcover&dq=customer+relationship+management&hl=es&sa=X&ei=aSiRUf2QDon29gT39oGQBw&redir_esc=y#v=onepage&q=customer%20relationship%20management&f=false

Padilla, D., Quijano, I. (2004). Diseño de una estrategia tecnológica de Customer Relationship Management (CRM) para la empresa BPM de México. Tesis para la Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad de las Américas Puebla, México.

Renart C., L., Parés, F., Cabré M., C. (2004). CRM: tres estrategias de éxito. [en línea]. Barcelona, España: Gemma Tonijuan. Disponible en:
http://www.iese.edu/en/files/6_13439.pdf

Herrera, C. (20 de Junio de 2005). *Adictos al trabajo*. Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=crm4>

Sepulveda G., H. (15 de Septiembre 2003). *Monografías.com*. Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de http://www.monografias.com/usuario/perfiles/holinka_sepulveda/monografias

CRM - Customer Relationship Management. (s.f.). Recuperado el 29 Mayo de 2013, de <http://www.webandmacros.com/crm.htm>

El desarrollo multiplataforma en los dispositivos móviles. (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://aprende.es/el-desarrollo-multiplataforma-en-los-dispositivos-moviles/>

Estrategia y desarrollo de aplicaciones móviles. (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/slashmobility/estrategia-y-desarrollos-de-aplicaciones-moviles>

Definición de Aplicación. (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://www.mastermagazine.info/termino/3874.php#ixzz2TzOvvnDm>

Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan. (s.f.). Recuperado el 26 de Mayo de 2013, de <http://www.alertaenlinea.gov/articulos/s0018-aplicaciones-m%C3%B3viles-que-son-y-como-funcionan>

Lynn, J. (21 de Mayo 2011). *Slideshare*. Recuperado el 26 de Mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/jameslynn/aplicaciones-mviles-que-utilizo-como-educador>

Aplicaciones móviles para la educación. (s.f.). Recuperado el 26 de Mayo de 2013, de <http://aplicacionesmovilescolombia.blogspot.com/2012/10/desarrollo-y-evolucion-de-las.html>

Navarro M., D. (2013). *Daniel Navarro.* Recuperado el 26 de Mayo de 2013, de <http://www.danielnavarroymas.com/arquitectura-de-una-aplicacion-movil/>

Canós J. y Letelier P. (2003). Metodologías ágiles en el desarrollo de software [resumen]. Taller realizado en el marco de las VIII jornadas de Ingeniería del software y bases de datos en la Universidad politécnica de Valencia, España-Alicante.

Poppendieck M., Poppendieck T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit for Software Development Managers.* Addison Wesley.

¿Qué es el teletrabajo? (s.f.). Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de http://www.caminandoutopias.org.ar/institucional/que_es_el_teletrabajo.php

El teletrabajo. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de <http://www.cantv.com.ve/seccion.asp?pid=1&sid=1265>

Thompson, I. (2010). *Promonegocios.net.* Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-definicion.html>

Encuesta. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de <http://www.crecenegocios.com/concepto-de-encuesta/>

Tipos de encuestas. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2013, de <http://www.tiposde.org/escolares/123-tipos-de-encuestas/#ixzz2Wp2Axspj>

Metodologías ágiles vs. Metodologías tradicionales. (s.f.). Recuperado el 05 de Junio de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/73876675/Metodologias-tradicionales-vs-metodologias-agiles>

Gestión de la calidad de software. (s.f.). Recuperado el 05 de Junio de 2013, de <http://danithzavargas.blogspot.com/2012/04/1.html>

Metodologías ágiles vs pesadas. (s.f.). Recuperado el 05 de Junio de 2013, de <http://metodologiaagilesvspesadas.blogspot.com/2012/05/metodologia-agiles-vs-pesadas.html>

Metodologías ágiles para el desarrollo de software. (s.f.). Recuperado el 05 de Junio de 2013, de http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm

SCRUM. (s.f.). Recuperado el 05 de Junio de 2013, de <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>

Aplicaciones para dispositivos móviles. (s.f.). Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de http://www.scholarium.co/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=97

García, D. (2012). *Auditoría de sistemas.* Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de <http://dianahoyos-auditoriadesistemas.bligoo.com.co/tipos-de-aplicaciones-moviles>

Tipos de aplicaciones móviles. (s.f.). Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de <http://geospatialtrainings.com/recursos-gratuitos/tipos-de-aplicaciones-moviles/>

Sistemas operativos móviles. (s.f.). Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de <http://www.colombiadigital.net/entorno-tic/especial-del-mes/dispositivos-moviles/item/1341-sistemas-operativos-m%C3%B3viles.html>