



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

**TEMA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MOVIL DE VENTAS
PARA UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO.**

AUTOR: PABLO JAVIER ROBAYO CASTELLANOS

TUTOR: MBA. FRANZ DEL POZO

2015

CONTENIDOS

Índice de Contenido

CONTENIDOS	2
Índice de Contenido	2
Índice de Tablas.....	6
Índice de Figuras.....	6
Introducción.....	9
Problema.....	9
Proceso general.....	10
Problemas identificados y efectos	11
Objetivos	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Hipótesis	12
Metodología	12
Capítulo I: Fundamentación teórica que da sustento al PIC	15
La cadena de suministro (Supply Chain)	15
Materias primas	16

Proveedores	17
Fábricas	17
Distribuidores	17
Clientes o Tiendas	17
Tecnología de la cadena de abastecimiento	18
ERP:	18
WMS:	19
CRM:	20
TMS	20
Soluciones móviles, conceptos	20
Aplicaciones nativas	21
Aplicaciones web móviles	24
Aplicaciones híbridas	27
Herramientas seleccionadas	28
Back-end	28
Front - end	30
Situación actual de la cadena de abastecimiento	38
El mercado local	40

Hiper-competencia y alta complejidad.....	40
Habilidades para la venta.....	41
Productos sustitutos: la calidad es un commodity.....	41
Clientes más informados y con más opciones.....	42
La empresa.....	42
Alta carga administrativa.....	48
Ventas perdidas.....	50
Escasez de información.....	50
Comisiones perdidas por vendedor.....	51
Reprocesos por errores.....	52
Demoras y retrasos en las entregas de los productos.....	52
Capítulo III: Presentación de los resultados.....	53
Solución propuesta.....	53
Stakeholders y Usuarios del sistema.....	56
Stakeholders.....	56
Usuarios.....	57
Funcionalidad de la aplicación.....	58
Módulo de validación de usuarios.....	58

Módulo de rutero.....	58
Módulo de toma de pedido	59
Reporte de ventas diarias	59
Reporte de ventas mensuales	60
Supuestos	60
Licenciamiento	61
Arquitectura de la solución.....	62
Casos de Uso	64
Ingreso al sistema (login).....	65
Rutero de visitas	68
Toma de pedidos	71
Reporte de ventas diarias	77
Diagrama entidad relación + detalle de tablas	79
Diagrama de secuencia	80
Validación de Hipótesis.....	81
Análisis de resultados de encuesta	83
Conclusiones.....	88
Recomendaciones.....	89

Bibliografía	90
--------------------	----

Índice de Tablas

Tabla 1: Principales herramientas de desarrollo móvil	26
Tabla 2: Módulos ERP	45
Tabla 3: Tiempo de tareas administrativas	49
Tabla 4: Ventas pedidas	50
Tabla 5: Comisiones perdidas por vendedor	51
Tabla 6: Estrategias de solución	55
Tabla 7: Stakeholders	57
Tabla 8: Usuarios del sistema	58
Tabla 9: Licencia del software	61
Tabla 10: Componentes de la solución	63
Tabla 11: Casos de uso	64
Tabla 12: Análisis de tiempo de toma de pedidos / Elaborado por el autor	83
Tabla 13: Tiempo necesario para ingresar los pedidos al sistema:	83

Índice de Figuras

Figura 1: Proceso general de ventas / Elaborado por autor	10
Figura 2: Metodología / Elaborado por autor	14

Figura 3: Cadena de abastecimiento / Elaboración: autor.....	16
Figura 4: Tecnologías de la empresa / Elaborado por el autor.....	19
Figura 5: Plataformas de desarrollo móvil / Fuente:(Adam M. Christ, 2011)	22
Figura 6: Distribución de mercado de las plataformas móviles / Fuente:(Adam M. Christ, 2011).....	23
Figura 7: Distribución de mercado de las plataformas móviles / Fuente:(Adam M. Christ, 2011).....	23
Figura 8: Proceso desarrollo apps nativas / Elaborado por el autor	24
Figura 9: Proceso desarrollo apps web móviles / Elaborado por autor.	25
Figura 10: Desarrollo app híbrida / Elaborado por el autor.....	28
Figura 11: Componentes de LAMP / Elaborador por el autor.....	29
Figura 12: Componentes front end / Elaborado por autor	31
Figura 13: Componentes generales de operación / Elaboración: autor.....	44
Figura 14: Proceso general / Elaborado por autor.....	46
Figura 15: % clientes visitados, Fuente: estudio, Elaborado por el autor	49
Figura 16: Funcionalidad de la aplicación / Elaborado por autor.....	53
Figura 17: Proceso optimizado / Elaborado por el autor.	56
Figura 18: Arquitectura de la aplicación / Elaborado por el autor	63
Figura 19: Caso de uso Ingreso al Sistema / Elaborado por autor.....	65
Figura 20: Pantalla de login / Elaborada por el autor	67
Figura 21: Caso de uso rutero / Elaborado por el autor	68

Figura 22: Pantalla de rutero / Elaborado por autor	70
Figura 23: Caso de uso te toma de pedido / Elaborado por el autor.	71
Figura 24: Pantalla toma de pedidos / Elaborado por el autor	76
Figura 25: Caso de uso reporte diario / Elaborado por el autor.....	77
Figura 26: Pantalla reporte diario / Elaborado por el autor.....	78
Figura 27: Diagrama entidad relación / Elaborador por el autor.....	79
Figura 28: Diagrama de secuencia / Elaborado por el autor	80
Figura 29: Encuesta del sistema / Elaborado por el autor.....	82
Figura 30: Análisis de tiempo de toma de pedido / Elaborado por el autor	83
Figura 31: Clientes extras por semana / Elaborado por el autor.	84
Figura 32: Mejora de tiempo de entregas / Elaborado por el autor	85
Figura 33: Análisis de calidad del trabajo / Elaborado por el autor.....	87

Introducción

El documento aquí presentado muestra todo el proceso que se realizó para el desarrollo de una web móvil que permite a los vendedores de una empresa de consumo masivo en el canal tienda a tienda tomar pedidos desde sus smartphones.

A nivel global, la realidad del mercado en donde se desenvuelven las empresas de venta de productos de consumo masivo es un entorno cada vez más competitivo. La llegada de nuevos competidores, la presión por mantener precios bajos, la entrada de productos sustitutos, altos costos administrativos, lentitud en el procesamiento de la información y clientes con más opciones de selección configuran un entorno que pone en riesgo a las empresas.

En Ecuador las empresas de consumo masivo típicamente arman equipos de vendedores que deben visitar a los negocios tienda por tienda y efectuar tareas como por ejemplo: toma de pedido, gestión de cobranza, control de inventario en punto de venta, ejecución de encuestas y venta de productos. Luego de realizar la gestión de negocio, el vendedor debe movilizarse hacia el siguiente punto de venta y repetir el proceso.

Problema

Los vendedores Tienda a Tienda de la empresa de consumo masivo registran las ventas que realizan en formularios de papel (el pedido promedio tiene entre

10 y 20 líneas) para posteriormente regresar a la oficina y registrar en el sistema todas las transacciones realizadas. Esto se convierte en el cuello de botella y hace que toda la operación sea lenta.

Proceso general

El proceso general de la venta se describe a continuación:

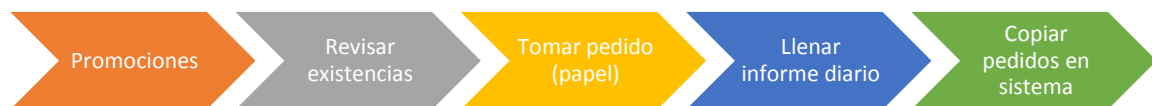


Figura 1: Proceso general de ventas / Elaborado por autor

- Promociones: el vendedor debe mencionar las promociones y nuevos productos al cliente.
- Revisar existencias: Se hace una revisión del stock en la tienda y se tiene una idea de los productos a sugerir para compra.
- Tomar pedido (papel): se llena un formulario con el código y la cantidad de producto solicitado.
- Llenar informe diario: al final del día se llena un formulario con el resumen de las ventas realizadas durante el día, se saca el total por cliente.
- Al día siguiente al inicio del día el vendedor va a la oficina, y copia uno por uno los pedidos en el sistema informático.

Problemas identificados y efectos

- La información se digita dos veces: en el papel y luego en el sistema; de esta forma se duplica el costo para ingresar la información y se incrementa la probabilidad de errores. La causa principal es que la información se toma en papel, y luego la única forma que tiene el vendedor para pasarla al sistema es volverá a escribir.
- Como los pedidos se toman en papel y se copian al día siguiente, la información llega con un día de retraso al sistema, por ejemplo: los pedidos tomados el día lunes se ingresan al sistema el martes, teniendo tiempos muertos que incrementan el tiempo de respuesta y atención a los clientes.
- Alta probabilidad de errores en los pedidos por la doble digitación, lo que se traduce en logística inversa, devoluciones y anulaciones.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema web móvil de ventas para vendedores del canal Tienda a Tienda de una empresa de importación y comercialización de productos de consumo masivo en la ciudad de Quito.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de ventas actual.

- Definir un nuevo proceso de ventas optimizado basado en el uso de dispositivos móviles.
- Diseñar una base de datos que almacene las ventas diarias de los vendedores.
- Diseñar una aplicación web móvil que permita a cada vendedor registrar por cada venta: cliente, productos vendidos, precio unitario y total usando sus Smartphones.
- Diseñar interfaces para la integración con el sistema ERP de la empresa.
- Instalar la aplicación en un servidor que sea accesible desde el internet.

Hipótesis

El diseño e implementación de un sistema web móvil de ventas para los vendedores de una empresa de comercialización de productos de consumo masivo de Quito elimina la doble digitación, mejora el tiempo en que la información llega al sistema, reduce los errores del proceso manual y brinda oportunidades para incrementar las ventas diarias.

Metodología

Para la elaboración de este documento se propone una metodología inspirada en el modelo Ágil, que básicamente genera versiones que resuelven partes del problema y en varias iteraciones se llega a la versión final o funcional que resuelve el problema del usuario final. Consta de 4 pasos principales.

Análisis

Se hace un análisis del proceso revisando el problema, desde la perspectiva de: proceso, herramientas, personal y se identifican problemas, oportunidades de simplificación, cuellos de botella.

Diseño

Una vez que se comprende la naturaleza del problema a resolver, se lo divide en módulos y se hace un trabajo de diseño que se transforma en una propuesta de proceso optimizado. Esta propuesta es socializada con los stakeholders y de ser necesario se hacen ajustes y correcciones.

Desarrollo

Consiste en la creación de casos de uso para documentar detalladamente el proceso a seguir, reglas de negocio, integración con otros sistemas. Luego se inicia la etapa de programación donde se transforma en código fuente todo lo descrito en los casos de uso. Cada módulo una vez finalizado es sometido a una fase de pruebas donde se valida que cumpla con la descripción del caso de uso.

Implementación

Consiste en la preparación del ambiente de producción para instalar los módulos que han superado las pruebas previas. Una vez que se tiene aprobado un módulo se lo publica en el internet.

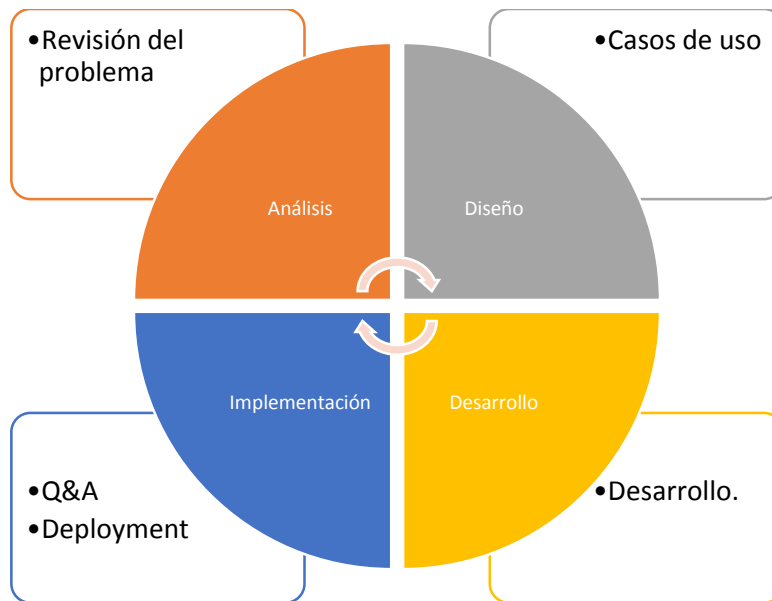


Figura 2: Metodología / Elaborado por autor

Capítulo I: Fundamentación teórica que da sustento al PIC

La cadena de suministro (Supply Chain)

Antes de la existencia del concepto de la cadena de suministro, se utilizaban conceptos que definían partes específicas de la cadena tales como: compras, proveedores, logística, transporte, etc. El origen del término es atribuido a Keith Oliver, consultor de la empresa Booz Allen Hamilton quien mencionó el término en una entrevista que le hizo el Financial Times en 1982 («Cadena de suministro», 2014) de ahí en adelante el término fue adoptado por toda la industria.

Hay varias definiciones para la cadena de abastecimiento:

- Es el conjunto de instalaciones, proveedores, clientes, productos y métodos de control de inventario, compras y distribución con el fin de dar a los clientes los productos que quieren de una manera rápida y tan rentable como sea posible. (Dzupire & Nkansah-Gyekye, 2014)
- La cadena de abastecimiento es un proceso que se apoya en el trabajo conjunto de clientes, consumidores y vendedores para anular todos los costos que no agregan valor, de esta manera se mejora la calidad, se cumplen mejor las entregas (Sanchez, E, & Hernandez Garcia, 2002).
- Se define a la cadena de suministro como el conjunto de 3 o más entidades (pueden ser estas organizaciones o individuos) que están directamente involucrados en los movimientos o flujos (de ida o vuelta) de

productos, servicios, finanzas, y/o información desde una fuente al cliente final. («Defining supply chain management», s. f., p. 4)

La cadena de suministro en su forma más simple está constituida por: productores materias primas, proveedores, fabricación, distribución, clientes (tiendas) y consumidores.



Figura 3: Cadena de abastecimiento / Elaboración: autor

Materias primas

Es el primer eslabón de la cadena y consiste en la extracción de los elementos animales, vegetales o minerales. Las empresas de este nivel desarrollan un negocio donde su rentabilidad se basa en lograr vender grandes volúmenes con

márgenes muy bajos, por ejemplo Ecuador es un gran exportador de cacao a mercados internacionales.

Proveedores

Su negocio consiste en abastecerse de materias primas juntar grandes volúmenes, también forman mix de productos y los comercializan a las fábricas.

Fábricas

Son complejos industriales que reciben la materia prima, la procesan en función de una receta de producción y transforman las materias primas en productos semielaborados, o productos terminados. Su venta se realiza por grandes volúmenes consistentes en miles o millones de SKUs.

Distribuidores

Están ubicados cerca de sus mercados de interés y se especializan en comprar productos terminados a las fábricas. Negocian la compra de grandes volúmenes para obtener descuentos; normalmente trabajan con muchas fábricas de productos diferentes para abastecerse y tener un catálogo de productos amplio que luego ofertan a los clientes.

Clientes o Tiendas

Son el último eslabón de la cadena de suministro, son en su gran mayoría pequeños negocios o cadenas que adquieren los productos a los distribuidores para posteriormente venderlos a los consumidores.

Tecnología de la cadena de abastecimiento

Simchi-Levi define los principales objetivos de la tecnología de información y comunicación (TICs) en la cadena de abastecimiento (Correa Espinal & Gómez Montoya, 2008): brindar acceso a la información disponible, tener un acceso centralizado a los datos, facilitar la toma de decisiones informada, permitir la colaboración dentro de la cadena.

Eventualmente a medida que la operación se hace más intensa se requiere contar con herramientas tecnológicas tanto de hardware como software que faciliten el cumplimiento de los objetivos. Una empresa puede tener las siguientes herramientas:

ERP:

En la actualidad ninguna empresa puede llegar a operar y ser competitiva y eficiente sin contar con un sistema de planificación empresarial (ERP). Los ERPs son herramientas de software diseñadas para controlar toda la operación de manera centralizada, una de sus principales ventajas es que incluyen las mejores prácticas de la industria (O'Leary, 2000) es decir permiten acceder a la empresa a implementar en su operación las mejores formas de ejecutar los procesos. Dependiendo de la configuración un ERP gestiona módulos como: finanzas, recursos humanos, manufactura, procesamiento de órdenes, gestión

de cadena de abastecimiento, gestión de proyectos (Wikipedia, 2014). Algunos de los principales ERPs son: Microsoft AX, Oracle JD EDWARDS, BAAN.

WMS:

Un Sistema de Gestión de Bodega (Warehouse Management System) es el responsable de toda la operación de los almacenes tanto para la logística de entrada (recepción, control de calidad, asignación de ubicaciones, almacenamiento) así como la logística de salida (preparación de pedidos, picking, armado de bultos, carga de camiones). Permite a las empresas trabajar en red para integrar a proveedores y clientes (Lee, Liang, Liu, & Song, 2005). Los sistemas modernos utilizan dispositivos móviles, código de barras, tecnología de voz, RFID para la ejecución de las tareas.

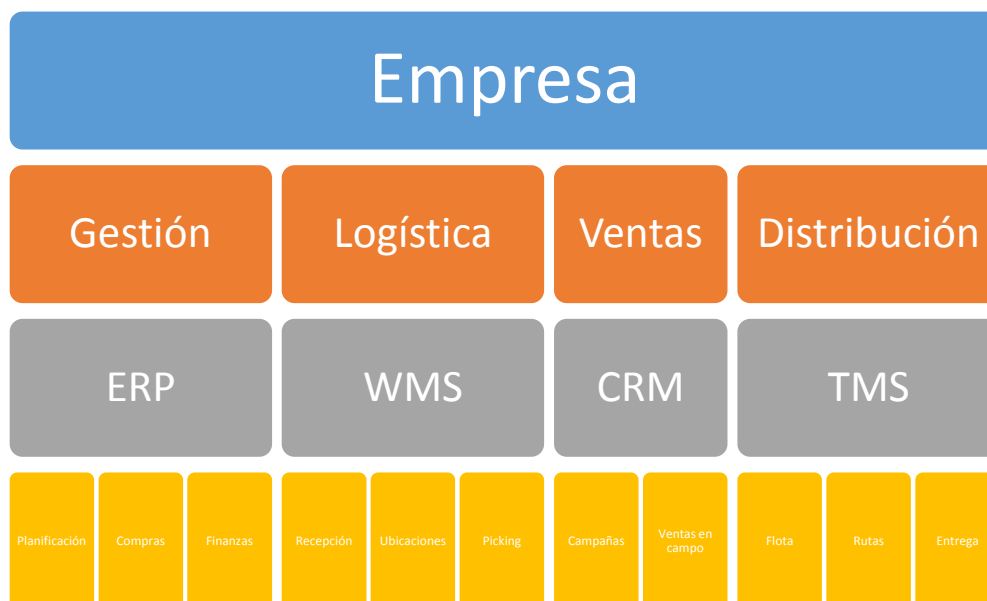


Figura 4: Tecnologías de la empresa / Elaborado por el autor

CRM:

Son sistemas para recoger, manejar y distribuir datos con el objetivo de proveer un mejor entendimiento del cliente y sus comportamientos y crear mejores experiencias para los clientes. (Telicia Hill, Hope Iglehart, & Nickie Shore, 2005). Aquí las empresas materializan sus estrategias comerciales para incrementar las ventas, promocionar nuevos productos, etc. Para el registro de las ventas de los vendedores móviles es común el uso de software especializado en dispositivos móviles como por ejemplo Salesforce.com.

TMS

Un sistema de gestión de transporte TMS gestiona la flota de vehículos en sus diferentes momentos de operación como son procesos de recepción, procesamiento interno, despacho (ORACLE, 2014). Sus principales beneficios son la reducción de costos de transporte, ruteo automático, consolidación y balanceo de carga, rastro de auditoría, mejora de los tiempos de entrega.

Soluciones móviles, conceptos

En la década de los 90s surgió el comercio electrónico que ha transformado la manera en que se hacen los negocios en todo el mundo, de la misma forma desde la aparición del primer iPhone los smartphones¹ o teléfonos inteligentes

¹ A partir de la aparición del Blackberry empezó a usarse el término “smarthphone”, no fue hasta la llegada del primer iPhone que su uso se hizo universal. En la actualidad cuando se dice smarthphone se entiende que es cualquiera de los dispositivos móviles modernos que corren en sistemas operativos como iOS, Android, Windows Phone, etc.

han revolucionado los negocios y servicios a nivel mundial. El 2010 se registraron transacciones en línea por un valor record de \$43.4 billones; eBay reportó un incremento de ventas desde dispositivos móviles² que pasaron de \$600 millones en el 2009 a \$2 billones en 2010 (Daniel Y. Na, 2011). Un estudio de International Data Corporation, los dispositivos móviles superaron las ventas de computadores por primera vez a finales del 2010, BusinessWire.com reportó un crecimiento del mercado de 79.7% durante el mismo año (Adam M. Christ, 2011)

En la actualidad todos los negocios redoblan sus esfuerzos para atraer a más clientes; se plantea el reto para las organizaciones de como enfrentarlo ya que los clientes están distribuidos en varios proveedores de telefonía celular, dispositivos y sistemas operativos diversos.

Cada organización debe planificar la experiencia de usuario que desea brindar, aprovechar sus habilidades y conocimientos para lograr que el desarrollo de la solución móvil permita al negocio hacer negocios exitosamente.

Aplicaciones nativas

Una de las primeras decisiones a tomar consiste en seleccionar la estrategia para la gestión de las múltiples plataformas, lenguajes de programación y

² En el documento se usa de forma indistinta los términos smarthphone, teléfono inteligente y dispositivo móvil.

dispositivos. A primera vista lo más simple parece ser el desarrollo de aplicaciones nativas; son rápidas, son en código nativo de cada plataforma, tienen acceso a todos los recursos del dispositivo donde corren.

Hay varias opciones disponibles, las principales plataformas en la actualidad son: iOS (Apple), Android (Google), RIM (BlackBerry), Windows Phone (Microsoft); cada una de las plataformas tiene su propio lenguaje de programación y dispositivos compatibles.

Para desarrollar una aplicación nativa en cada una de las plataformas significa que el equipo de desarrollo tiene destrezas en al menos 5 lenguajes de programación diferentes, 5 entornos de desarrollo (IDE), 5 entornos de prueba, 5 entornos de salida a producción.

La siguiente figura muestra un cuadro comparativo.

PLATFORMS	 Apple iOS	 Android	 RIM (BlackBerry)	 Symbian	 Windows Phone 7	 Palm (webOS)
PROGRAMMING LANGUAGES	OBJECTIVE-C	JAVA	JAVA	SYMBIAN C++	C#	JavaScript, HTML & CSS
DEVICES <i>(Only a small sample)</i>						

Figura 5: Plataformas de desarrollo móvil / Fuente:(Adam M. Christ, 2011)

La distribución de la participación se muestra en la siguiente gráfica:

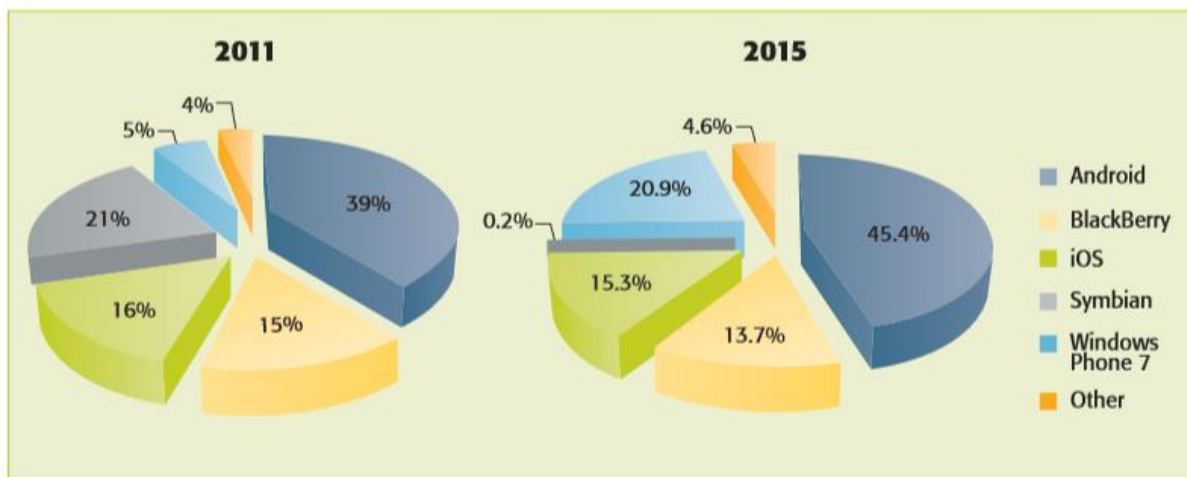


Figura 6: Distribución de mercado de las plataformas móviles / Fuente:(Adam M. Christ, 2011)

Se puede ver como en el 2015 los dispositivos basados en el sistema operativo Android van a tener el 45% de participación, seguido por Windows phone, iOS como los más relevantes. En un estudio de Cisco (Adam M. Christ, 2011) se determinó que el tráfico global en dispositivos móviles en 2015 crecerá hasta el 8%.

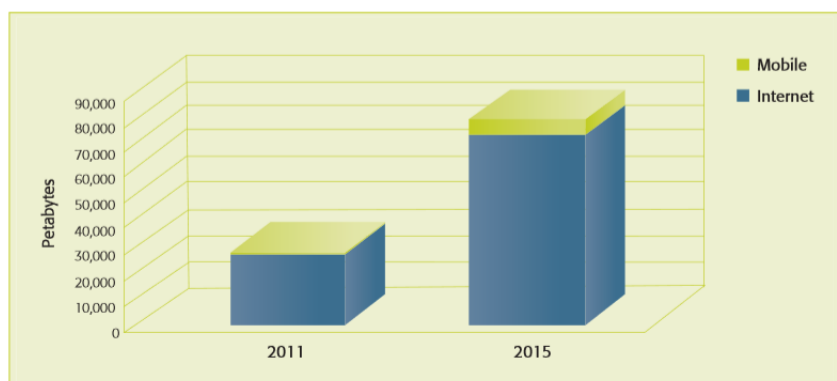


Figura 7: Distribución de mercado de las plataformas móviles / Fuente:(Adam M. Christ, 2011)

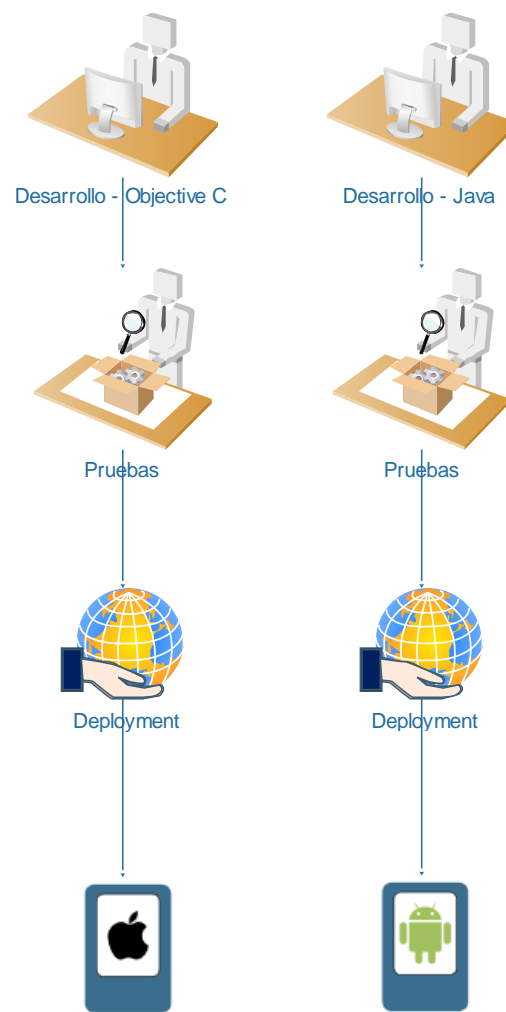


Figura 8: Proceso desarrollo apps nativas / Elaborado por el autor

Aplicaciones web móviles

Con la realidad expuesta en los párrafos anteriores queda claro para las empresas que si quieren mantener su liderazgo en el mercado deben priorizar las tecnologías móviles. El desarrollo de aplicaciones web móviles que corran en múltiples con una base de código única es una estrategia que permite a las

empresas estar adelante en la estrategia móvil. El proceso de desarrollo consiste en actividades de desarrollo, pruebas, salida a producción.

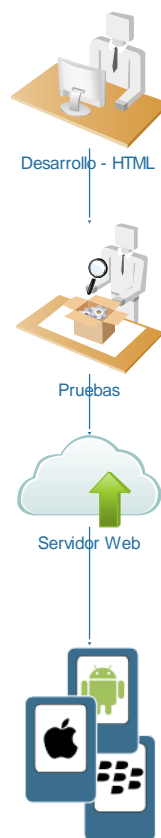


Figura 9: Proceso desarrollo apps web móviles / Elaborado por autor.

Las principales herramientas de desarrollo que se usan son:

Herramienta	Descripción
HTML5	Es la última versión de HTML, permite crear las estructuras de las páginas web. Es un estándar nuevo y que está ampliamente utilizado y funciona muy bien tanto en escritorio como dispositivos móviles.
AJAX	Son las iniciales de Asynchronous Javascript and XML, Ajax es un grupo de tecnologías que permiten crear aplicaciones interactivas.
CSS3	Es la última versión de la tecnología de hojas de estilo, permiten separar la apariencia del contenido.
jQuery	Es una librería diseñada para poder manipular la estructura de un documento HTML mediante javascript.
Javascript	Es un lenguaje de programación que se ejecuta en el browser, permite el desarrollo de aplicaciones web muy sofisticadas.

Tabla 1: Principales herramientas de desarrollo móvil

Aplicaciones híbridas.

El desarrollo de aplicaciones cross plataform (multiplataforma) se convierte en una opción interesante para los equipos de desarrollo (Palmieri, Singh, & Cicchetti, 2012). Las características más importantes de este tipo de soluciones son: capacidad de compilar en diferentes sistemas operativos, están basados en HTML, Javascript y CSS3, pueden estar envueltas en código nativo para acceder a los APIS nativos del dispositivo como la cámara y los contactos.

Los beneficios de este enfoque son (Palmieri et al., 2012) :

- Reducción de las habilidades requeridas por los desarrolladores debido al uso de lenguajes de programación comunes.
- Reducción de líneas de código, debido a que el código fuente se escribe una sola vez.
- Reducción de tiempo de desarrollo y términos de mantenimiento.
- Simplicidad en el desarrollo.
- Incremento de la cuota de mercado.



Figura 10: Desarrollo app híbrida / Elaborado por el autor

Herramientas seleccionadas

Back-end

Para el backend se va a trabajar con LAMP: Linux + Apache + MySQL + PHP. Esta combinación de tecnologías se ha convertido en una de las preferidas por los desarrolladores en todo el mundo.

LAMP:



Figura 11: Componentes de LAMP / Elaborador por el autor

LINUX

Es el sistema operativo del Internet por excelencia, de código abierto y gran nivel de madurez permite la gestión eficiente de los servidores brindando una experiencia de usuario nítida a los usuarios.

Hay muchos distros disponibles y populares de Linux como Red Hat, Ubuntu, Fedora, etc. La página oficial de Linux es: <http://www.linux.org/>

Apache HTTP Server

Indiscutiblemente es el servidor web más usado sobre la tierra, un estudio de Netcraft determinó que el 51% de los servidores usan esta tecnología de código abierto. Es muy estable y tiene módulos de integración nativa con PHP.

Puede descargar Apache desde esta dirección: <http://httpd.apache.org/>

MySQL

Es uno de los motores de bases de datos relacionales más populares del mundo, su facilidad de instalación la capacidad y rendimiento junto con su licencia de uso libre han convertido a esta herramienta una de las opciones preferidas para el desarrollo de aplicaciones web.

Tiene una amplia comunidad de desarrolladores, documentación accesible y se integra perfectamente con PHP.

Puede descargar MySQL de esta dirección: <http://www.mysql.com/>

PHP

Es un lenguaje veterano en el mundo de las aplicaciones de internet. Es un lenguaje de script que quiere decir que el código resultante es interpretado por el servidor de aplicaciones cada vez que recibe una petición. Muchas de las herramientas más populares en la web están desarrolladas con esta versátil herramienta como por ejemplo Joomla, Drupal, Media Wiki, PhpMyAdmin, etc. Actualmente está en la versión 5.5.16

Se puede descargar PHP desde: <http://php.net/>

Front - end

Para el cliente se decidió hacer una aplicación web móvil que corra perfectamente en dispositivos iPhone y Android para esto se usan las siguientes herramientas: jQuery, jQueryMobile, HTML5, Javascript, CSS



Figura 12: Componentes front end / Elaborado por autor

HTML5

La última generación de HTML se conoce como HTML5; este nuevo estándar brinda nuevas características que son necesarias para las aplicaciones web modernas (Pilgrim, 2010). Por otro lado formaliza y documenta características y prácticas que con los años se habían convertido en el estándar de facto. HTML5 está diseñado para ser *cross plataforma* – multi plataforma, es decir es independiente del sistema operativo. Para poder aprovechar de su potencia y ventajas se necesita un navegador web moderno, que puede ser una de las últimas versiones de: Chrome, Firefox, Safari, Opera. Los navegadores de los smartphones con plataforma iOS y Android también tienen muy buen soporte para HTML5.

La referencia oficial de HTML5 está en:

<http://www.w3.org/html/wg/drafts/html/CR/>

CSS3

CSS3 es el acrónimo de Cascading Style Sheets – Hojas de estilo en cascada. Su objetivo es separar el diseño del contenido (Frain, 2012). El lograr la separación del diseño del contenido permite simplificar la construcción de websites y facilita el trabajo en equipo. Para obtener ideas de lo que se puede lograr con su uso se puede visitar el sitio <http://www.csszengarden.com/>. En la actualidad su uso se ha vuelto una norma común para el desarrollo de aplicaciones web de calidad.

La referencia oficial de CSS3 está en: <http://www.w3.org/TR/CSS/#css3>

Javascript

El ingeniero del ya extinto Netscape Brendan Eich en mayo de 1995 y en tan solo 10 días creó “Mocha”, un lenguaje de script, posteriormente se llamó “liveScript” para finalmente en diciembre del mismo año pasar a llamarse “javascript”. Netscape hizo este movimiento para aprovechar el auge que en ese momento tuvo Java de SUN (ahora de Oracle). De esta manera ganó al mismo tiempo mucha tracción y confusión (ya que javascript no tiene nada que ver con la plataforma JAVA). En 1997 pasó a formar parte del estándar ECMA, su principio de diseño está inspirado en los lenguajes Self y Scheme.

Javascript es un lenguaje de programación interpretado, pensado para ser ligero y con capacidades de orientación a objetos (Flanagan, 2002). En la actualidad Javascript es el lenguaje de script líder de la industria usado en aplicaciones web; durante los últimos años hubo un pequeño renacimiento de Javascript como lenguaje (Orchard, Pehlivanian, Koon, & Jones, 2009) . Surgieron una gran variedad de proyectos que buscan crear librerías reusables de Javascript y frameworks.

Actualmente muchos de estos proyectos han madurado y han demostrado su poder y versatilidad dentro de proyectos profesionales de diferente índole, algunos de ellos son:

- Server: Node.js NPM, Connect, Express, Geddy.
- Engines: V8, SpiderMonkey, TraceMonkey, Rhino, PhantomJS.
- Frameworks: Backbone, Ember.JS, JavaScriptMVC, KnockoutJS, AngularJS, ExtJS4, Batman.js, Spine.js.
- Templates: MustacheJS, HandlebarsJS, Jade, LiquidJS
- Mapas: Leaflet.js, Mapbox.js
- Script loaders and packagers: LabJS, ControlJS, ScriptJS, StealJS, Ender.
- HTML5: Modernizr, Polyfills, JQuery, JQuery Mobile.
- Graphics: RaphaelJS, Paper.js, FabricJS, EaselJS, Processing.JS.

- CSS: Sass.js, Stylus, Less.js
- Libraries: UglifyJs, Socket.io
- Ruby libraries: UnderscoreJS, Classify.JS, Classified.JS
- Testing: Jasmine, Mocha, Zombie.js
- Game Engines: ImpactJS, LimeJS, CraftyJS, Spaceport.io, RPG JS, Entity.js
- Physics Engines: Box2DJS, Bullet.js, Ammo.js, CannonJS, Microphysics.js, Chipmunk.js
- 3D Graphics: Three.js, C3DL, CopperLicht, J3D
- Transpilers: CoffeScript, Pyjamas, Dart, GWT, ClojureScript, Emscripten

jQuery

Es una librería de javascript de código abierto diseñada para proveer una capa de abstracción de propósito general que sea útil en casi cualquier escenario de scripting. Está diseñada para ser extendida mediante plugins e incrementar sus funciones y capacidades. (Chaffer, 2009)

Sus características principales permiten («jQuery», 201d. C.):

- **Acceder a los elementos de un documento.** Sin el apoyo de una librería de JavaScript, se deben escribir muchas líneas de código para atravesar el árbol del DOM (Document Object Model) y localizar porciones específicas de la estructura de un documento HTML. jQuery ofrece un

mecanismo robusto y eficiente para recuperar exactamente la pieza del documento que se está inspeccionando o manipulando.

- **Modificar la apariencia de una página web.** CSS ofrece un mecanismo poderoso para influenciar como se dibuja un documento, pero se limita el momento en el que no todos los browsers soportan el mismo estándar. Los programadores usando jQuery pueden evitar este problema. Además jQuery puede cambiar el estilo aplicado a un elemento o una porción del documento incluso luego de que la página fue cargada.
- **Alterar el contenido de un documento.** jQuery puede modificar el documento de un documento con unos pocos pasos. Se puede modificar texto, las imágenes pueden ser cambiadas o insertadas, se puede reordenar listas, se puede cambiar toda la estructura del HTML con el uso del API.
- **Responder a las interacciones del usuario.** La librería de jQuery ofrece una manera elegante para interceptar una amplia variedad de eventos, como cuando el usuario hace clic en un link, sin la necesidad de añadir manejadores de eventos en el código HTML.
- **Animar los cambios hechos a un documento.** Permite a los diseñadores dar feedback al usuario, la librería incluye varios efectos como por ejemplo fades y wipes.

- **Recuperar información de un servidor sin refrescar la página.** Lo que comúnmente se conoce como AJAX (Asynchronous Javascript And XML) es gestionado de manera simple por jQuery eliminando las complejidades de cada browser y permite a los programadores enfocarse en la funcionalidad final.
- **Simplificar las tareas comunes de JavaScript.** Adicional a todo lo anterior, jQuery incluye mejoras a los constructores básicos de JavaScript como las iteraciones y manejo de arreglos.

La versión oficial de jQuery se puede obtener en: <http://jquery.com/>

jQuery Mobile

En primer lugar se debe aclarar que jQuery Mobile es una librería completamente diferente en concepto y objetivo respecto a jQuery. jQueryMobile apareció en el mercado para resolver un problema: docenas de plataformas móviles y browsers y la necesidad de crear interfaces compatibles con todos ellos (Firtman, 2012).

Cuando se necesita hacer un desarrollo multiplataforma se necesita una plataforma que sea fácil de desarrollar, es por eso que jQuery Mobile es la herramienta considerar ya que ayuda a diseñadores y programadores a crear experiencias web de forma sencilla, logrando que sean multiplataforma, personalizables y sin código complicado.

Actualmente jQuery Mobile es apoyado por algunas de las empresas más importantes en el mundo del desarrollo web («jQuery Mobile», 2014):

- Adobe
- Mozilla
- HP
- Blackberry
- Nokia
- Zoho

jQuery Mobile incluye patrones de diseño y mejores prácticas para el desarrollo multiplataforma (Firtman, 2012). Las principales características son:

- Cross plataforma, cross device y cross browser.
- UI optimizado para dispositivos touch.
- Diseño personalizado por temas.
- Uso de semántica HTML5 no intrusiva, sin la necesidad de javascript, CSS.
- Llamadas automáticas de AJAX para buscar contenido dinámico.
- Construido sobre el core de jQuery.
- Ligero, 120Kb comprimido.
- Mejoramiento progresivo.

Capítulo II: Diagnóstico del problema estudiado y breve descripción del proceso investigativo

Situación actual de la cadena de abastecimiento

La gestión inteligente y eficiente de la cadena de suministro es la base del desarrollo de todas las industrias a nivel mundial, por lo que constantemente se desarrollan nuevas teorías, herramientas y tecnologías para optimizar su gestión, reducir costos, mejorar los tiempos y obtener mejores resultados.

El objetivo principal de la cadena de abastecimiento es incrementar la competitividad. Ninguna organización por si sola es capaz de tener toda la responsabilidad de la calidad de sus productos y servicios bajo la mirada del consumidor final, por eso la cadena de suministro es un todo (Stadtler, 2008). La alta competitividad por otro lado ha obligado a muchas empresas a integrarse a cadenas de abastecimiento. Es evidente que para ser parte de una cadena de abastecimiento debe existir una relación a largo plazo con una situación de ganar – ganar.

La globalización trajo consigo la libre movilidad de los capitales, en un esquema clásico los países se diferenciaban por sus ventajas competitivas respecto a bajos costos de mano de obra y productividad; hoy en día las empresas buscan los territorios donde obtienen mayores ventajas y cambian sus operaciones en función de sus rendimientos financieros. Por ejemplo Apple desarrolla el

concepto y diseño de sus productos en USA y la fabricación se realiza en China. Todo esto ejemplifica como se han relocalizado las unidades productivas, creando nuevas formas de ejecución de la cadena de abastecimiento e impulsando el desarrollo tecnológico.

Durante las últimas décadas la masificación del acceso al internet y su acceso casi universal propiciaron la formación de grandes distribuidores que paulatinamente han ido extendiendo su red de comercial dejando de lado a los clientes y llegando directamente a los consumidores. Una de las empresas más representativas en el mundo que ejemplifica perfectamente esto es Amazon.com.

Amazon.com es una empresa con sede en Estados Unidos que hace 12 años inició sus operaciones trabajando en el vertical de libros. Ahora cuenta con uno de los catálogos más grandes del mundo, decenas de sites especializados y cobertura directa en los principales mercados del mundo (Aneesh p, 06:30:31 UTC).

Se puede notar entonces este nuevo escenario de competitividad que obliga a las empresas a reconocer sus limitaciones de acción, identificar competidores globales. Esto significa que sus clientes también pueden venir de otros mercados más allá de sus fronteras. De esta manera las empresas se ven obligadas a integrarse con otras, crear redes de colaboración, alianzas y

fusiones para poder garantizar la continuidad de su operación. (Sanchez et al., 2002)

El mercado local

El mercado ecuatoriano se concentra en 2 ciudades grandes (Quito y Guayaquil) que concentran 80% de la comercialización de productos y el 20% restante se divide entre las ciudades medianas y pequeñas (Cuenca, Ambato, Manta, etc.). Todas las empresas de distribución diariamente enfrentan: hiper-competencia y alta complejidad en la venta, no son suficientes las habilidades para la venta, la calidad es un commodity, tienen clientes más informados y con más opciones de compra.

Hiper-competencia y alta complejidad.

Tanto los grandes grupos económicos como pequeños emprendimientos han creado sus empresas de distribución que atienden a los clientes ofertando sus portafolios de productos y haciendo muchas veces actividades de mercadeo y promoción. Esto ha derivado en la conformación de un mercado de tiendas acostumbradas a ser visitadas por múltiples distribuidores orientados básicamente al precio más bajo como factor de compra. El universo de distribuidores es muy heterogéneo, por un lado están grandes empresas que tienen cobertura nacional con flotas de 300 o más camiones y por el otro hay

pequeñas distribuidoras que cubren pequeños territorios y disponen de 1 camión rentado.

De esta manera se vuelve cada vez más complejo para las empresas de distribución el poder colocar sus productos y mantener buenos márgenes de ganancia; muchas terminan sacrificando el margen para poder colocar grandes volúmenes de producto.

Habilidades para la venta

Muchos negocios dependen de la habilidad de cada uno de los vendedores que constituyen su fuerza de ventas para lograr cerrar las ventas cada semana. Normalmente los vendedores juegan con formas de pago, promociones, precios especiales y regalos para persuadir a los clientes de comprar su producto. Pero ahora las habilidades comerciales entre las diferentes empresas son cada vez más homogéneas, todos tienen sus propias escuelas de ventas, estudios de mejores prácticas y entrenamiento; por lo que la habilidad para la venta ya deja de ser un factor diferenciador.

Productos sustitutos: la calidad es un commodity

El mercado es muy competitivo y existen productos sustitutos en prácticamente todas las líneas de productos, por ejemplo si un consumidor busca comprar una botella de agua encontrará no menos de 5 opciones diferentes de agua empaquetada. Los clientes perciben esta realidad y saben que muchos

proveedores venden muchos productos sustitutos, es decir, los mismos distribuidores se transforman en algo no imprescindible y de fácil cambio al igual que cualquier commodity. Usualmente eso les da margen a los clientes para presionar por precios más bajos y no complicarse en caso de no tener un precio favorable con un proveedor.

Cientes más informados y con más opciones

El perfil promedio de un administrador de una tienda es generalmente una persona entre 30 y 40 años, al menos con estudios de secundaria o primeros años de universidad. Tienen acceso a internet y habilidades para buscar productos y servicios que son de su interés. Esto les da ventaja al momento de conocer los productos, sus características, ventajas y beneficios por lo que también tienen más y mejores argumentos para negociar. De la misma manera el acceso a internet y el gran volumen de participantes les brindan más opciones el momento de seleccionar sus proveedores.

La empresa

La empresa está situada en la ciudad de Quito, tiene más de 30 años en el mercado y se dedica a la comercialización de productos de consumo masivo. Inició con un local propio al norte de la ciudad y poco a poco fue creando una red de 12 locales de venta directa. De esta manera se convirtió en un híbrido entre distribución y cliente. Al entender la realidad global y viendo la tendencia local

ha decidido tomar acciones dentro de su plan estratégico para mejorar su operación, reducir sus costos, incrementar alianzas estratégicas y crear más espacios comerciales para la colocación de sus productos.

Dentro de este enfoque la empresa decidió crear una unidad de ventas al por mayor con 15 vendedores encargados de encontrar nuevos clientes y semanalmente hacer un proceso de ventas a pequeñas y medianas empresas.

Para identificar las características de los procesos, sus herramientas y responsables se realizó un estudio que constó de las siguientes actividades:

- **Entrevistas:** se planificaron entrevistas por rol y área con el objetivo de relevar los aspectos característicos de la operación de cada uno. El cubrimiento de actividades de las áreas se realizó desde todas las perspectivas de roles identificados, abarcando coordinadores comerciales, coordinación logística, gestión en campo y distribución. Adicionalmente se hicieron rondas de validación con los niveles de coordinación para validar los hallazgos y así asegurar la calidad de la información levantada.
- **Revisión de procesos:** Se revisaron los procesos utilizados actualmente desde las perspectivas de análisis y de mejoras sugeridas por los usuarios considerando:
 - Identificación de prioridades de negocio.
 - Procesos y tareas ejecutadas.
 - Revisión de artefactos utilizados actualmente.
 - Identificación de limitaciones de la operación (cuellos de botella).
 - Identificación de requerimientos de software y hardware especializado para optimizar la gestión de la empresa.

Adicionalmente se realizaron acompañamientos para constatar la ejecución de los diferentes procesos, se realizó en las siguientes instancias:

- Ruta vendedor mayorista.
- Ruta vendedor cobertura.
- Ruta entregador.

Se identificó el proceso operativo con los siguientes componentes: compras, almacenamiento, logística y transporte, ventas, entrega.



Figura 13: Componentes generales de operación / Elaboración: autor

Para cubrir sus necesidades de información la empresa utiliza el sistema ERP Microsoft AX de la empresa americana Microsoft. AX contiene los siguientes módulos principales

La empresa cuenta con diferentes herramientas de software para cubrir sus requerimientos de información:

Distribución	Finanzas	Almacenamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Pedidos. • Cartera. • Facturación. • Despachos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contabilidad general • Costos / Presupuestos • Pagos • Cartera 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto almacenado.

Tabla 2: Módulos ERP

Adicionalmente utilizan la suite Microsoft Office para procesos no soportados dentro del ERP como por ejemplo:

- Control de cartera.
- Control de rutas.
- Reportes de resultados de la operación.

La empresa no tiene documentación formal de los procesos, sin embargo luego de realizar acompañamiento a los procesos y entrevistas con el personal clave se identificó el proceso general de ventas y logística externa que cuenta con 11 actividades: ingreso de ventas del día anterior en ERP, generación de rutero de visitas, venta, llenar formulario de pedido, generar informe diario, generación de pedidos en bodega, picking de pedidos, distribución, entrega a consumidor.

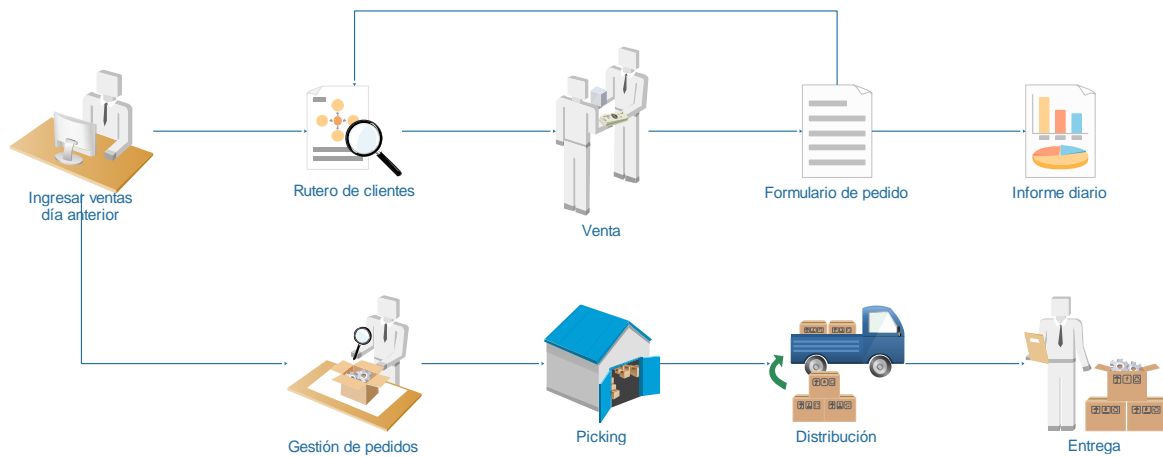


Figura 14: Proceso general / Elaborado por autor.

Cada vendedor tiene asignado un territorio y su cartera de clientes, normalmente una ruta típica tiene hasta 80 clientes por día; se visita cada ruta una vez cada 15 días. El supervisor de ventas es el responsable de definir las rutas y los vendedores asignados a cada una de ellas. Por su parte el vendedor define la secuencia en la que visita a cada cliente.

El vendedor inicia su jornada ingresando en el sistema todos los pedidos que tomó el día anterior tomando como fuente los formularios de pedidos que llenó en papel junto con cada cliente. El sistema ERP requiere el ingreso del código del consumidor final, código de cada producto y cantidad solicitada. Cada vendedor invierte en esta tarea de 2 a 3 horas diarias.

El siguiente paso consiste en visitar a los clientes de la ruta, para eso imprime un listado con la lista de clientes definidos en el rutero; hace un análisis de los

clientes y define una secuencia en la que va a trabajar ese día. Se moviliza hacia la dirección del cliente seleccionado y le hace una presentación de las ofertas, nuevos productos y promociones; hay un proceso de negociación y finalmente llena el formulario de pedido. Cuando son clientes antiguos el proceso es relativamente más sencillo ya que muchas veces los clientes ya saben de antemano los productos que van a comprar. Este proceso se repite con todos los clientes hasta finalizar el día.

Diariamente el vendedor debe hacer un reporte de ventas, para eso revisa todos los documentos que llenó en el día, totaliza y llena una hoja de Excel. Este documento se envía por correo electrónico todos los días hacia la gerencia de ventas.

El proceso logístico en cambio inicia una vez que los vendedores colocan los pedidos en el sistema ERP. Operativamente se han definido 2 horas de corte para el procesamiento: 10 am y 12pm. El encargado de la bodega ejecuta el proceso de importación de pedidos a la hora de corte y asigna las tareas para el proceso de picking.

Cada recolector toma el pedido y busca los productos en la bodega, los lleva a la zona de auditoría donde se validan que sean los productos y cantidades correctas para finalizar empacando cada pedido. Los pedidos se apilan en la zona de despacho donde son asignados al transporte que ejecuta la ruta,

normalmente un camión se hace cargo de los pedidos de hasta 2 vendedores. Finalmente por la tarde salen los camiones y entregan los pedidos a los clientes. Luego de la revisión del proceso de vetas de la empresa distribuidora, se detectó que el mismo enfrenta los siguientes problemas: alta carga administrativa, escasez de información, alta dependencia de la memoria de quienes hacen las tareas, desfase en la revisión de metas, reprocesos debido a errores, demoras y retrasos en las entregas a los clientes.

Alta carga administrativa

La toma de pedidos se hace en formularios de papel, luego al final del día el vendedor llena un reporte de ventas donde debe totalizar las ventas diarias y los productos pedidos; esto le toma diariamente entre 1 y 2 horas las mismas que se realizan luego del horario de oficina. Al día siguiente debe ingresar en el sistema administrativo las ventas que tomó el día anterior invirtiendo para esta tarea entre 2 y 3 horas diarias.

Actividad por vendedor	Diario (horas)	Semanal (horas)	Mensual (horas)	Anual (horas)
Reporte diario	1 a 2	5 a 10	20 a 40	240 a 480

Ingreso de ventas en sistema ERP	2 a 3	10 a 15	40 a 60	480 a 720
---	-------	---------	---------	-----------

Tabla 3: Tiempo de tareas administrativas

Se puede evidenciar lo ineficiente de esta manera de trabajo ya que prácticamente se pierde entre 1 y 2 días de visitas a clientes por estar dedicados a ingresar los pedidos al sistema ERP sin contar el tiempo dedicado a la elaboración del reporte diario.

Más costoso para la operación son los clientes no visitados, la empresa cuenta con 15 vendedores que en promedio visitan cada uno a 10 clientes por hora, con una eficiencia (pedidos reales) de 5 pedidos por hora.

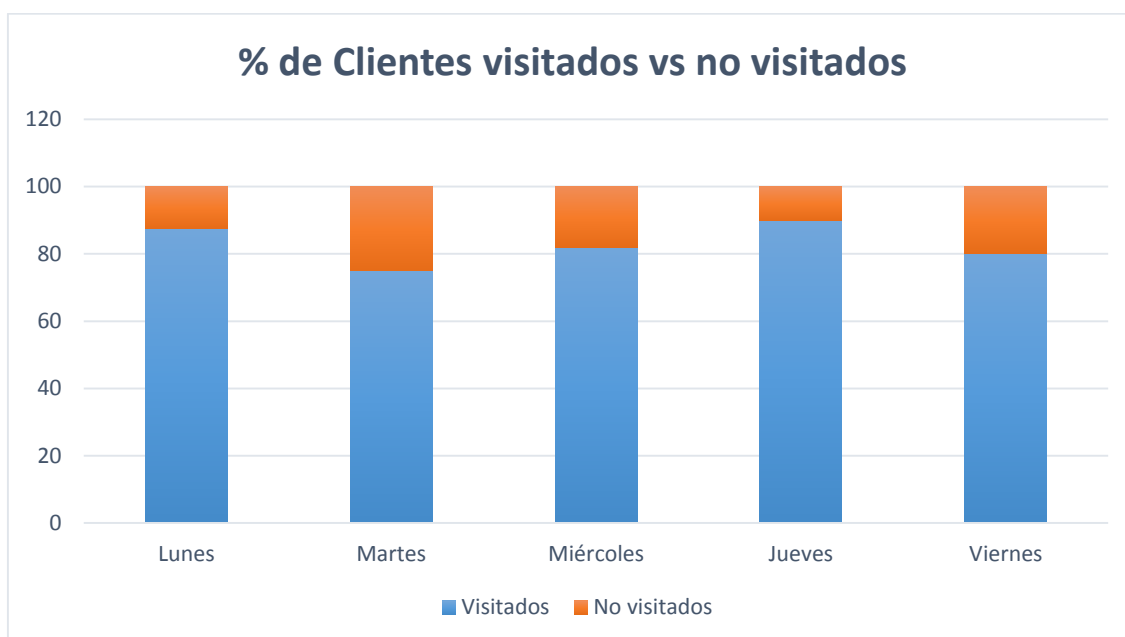


Figura 15: % clientes visitados, Fuente: estudio, Elaborado por el autor

Ventas perdidas

Con una fuerza de ventas de 15 vendedores se dejan de visitar entre 300 y 450 clientes diarios, como la eficiencia es del 50% y el pedido promedio es de \$16.75 esto significa pérdidas importantes para los objetivos del negocio.

Cientes no visitados x día x vendedor	Cientes no visitados x día x 15 vendedores	Ventas perdida s (50% de las visitas)	Total perdido x 15 vendedores x día	Pérdidas acumulada s por semana	Pérdidas acumulada s por año
20	300	150	\$2,512.50	\$12,562.50	\$628,125.00
30	450	225	\$3,768.75	\$18,843.75	\$942,187.50

Tabla 4: Ventas pedidas

Escasez de información

A pesar del gran esfuerzo diario en la elaboración de informes la información generada no es de fácil consumo para el vendedor y gerencia de ventas. Los reportes son recibidos mediante correo electrónico y deben ser recibidos y copiados uno a uno en hojas de Excel para tratar de totalizar la información de los pedidos del día anterior. Finalmente ante lo complicado y lento del proceso

la gerencia hace el proceso de consolidación de datos una vez por semana lo que le resta visibilidad de los detalles diarios de la ejecución del negocio y cualquier novedad que se encuentra ya es post mortem. De la misma forma los vendedores desconocen el avance del cumplimiento de sus presupuestos y por tanto no disponen de medios eficientes para saber distribuir su agenda y/o redefinir sus estrategias comerciales.

Comisiones perdidas por vendedor

Un vendedor recibe una comisión del 3% sobre sus ventas, al no atender a los clientes también pierde dinero sobre sus comisiones como se describe en la tabla.

Cientes x día x vendedor	Venta potencia l x día x vendedor (\$16.75)	Comisió n potencia l x día	Comisió n mes potencia l	Ventas perdidas x día	Venta real x día x vendedor (\$16.75)	Comisió n real x día	Comisió n real mes	Pérdida anual x vendedor
80	\$1,340.00	\$40.20	\$804.00	10 clientes / \$167.5	\$1,172.50	\$35.17 / -12.57%	\$702.93 / -\$101.06	\$1,272.75
80	\$1,340.00	\$40.20	\$804.00	15 clientes / \$251.25	\$1,088.75	\$32.66 / -18.75%	\$653.25 / -\$150.75	\$1,809.00

Tabla 5: Comisiones perdidas por vendedor

Reprocesos por errores

Un pedido tiene en promedio 4 líneas, un vendedor en un día típico ingresa 50 pedidos lo que nos da un total de 200 líneas. Si totalizamos los 15 vendedores tenemos un total de 3000 líneas digitadas diariamente en el sistema. Al ser esta una doble digitación los vendedores pueden incurrir en errores causados por errores de lectura, copia de valores incorrectos, etc. Lo que puede transformarse en un error del 2%, es decir 2 pedidos (60 líneas) van a tener problemas. En un escenario optimista, de los 2 pedidos solo 1 representa un proceso de logística inversa, teniendo de esa forma 20 devoluciones/mes.

Demoras y retrasos en las entregas de los productos

El centro de distribución una vez que recibe las solicitudes de despacho para los clientes, tarda de 1 a 4 horas en preparar los pedidos y hacer el envío. El mecanismo actual los pedidos que se toman el lunes, ingresan al sistema al día siguiente entre las 09 y 12 horas para de ahí ser preparados y en el peor caso tardar 4 horas en procesarse lo que significa que el despacho recién se haría el día miércoles. Esto quiere decir que las entregas se hacen 2 días después de la toma de pedidos; en términos de servicio al cliente la empresa no es efectiva y el cliente podría buscar otro proveedor que tenga mejores tiempos de entrega.

Capítulo III: Presentación de los resultados

Solución propuesta

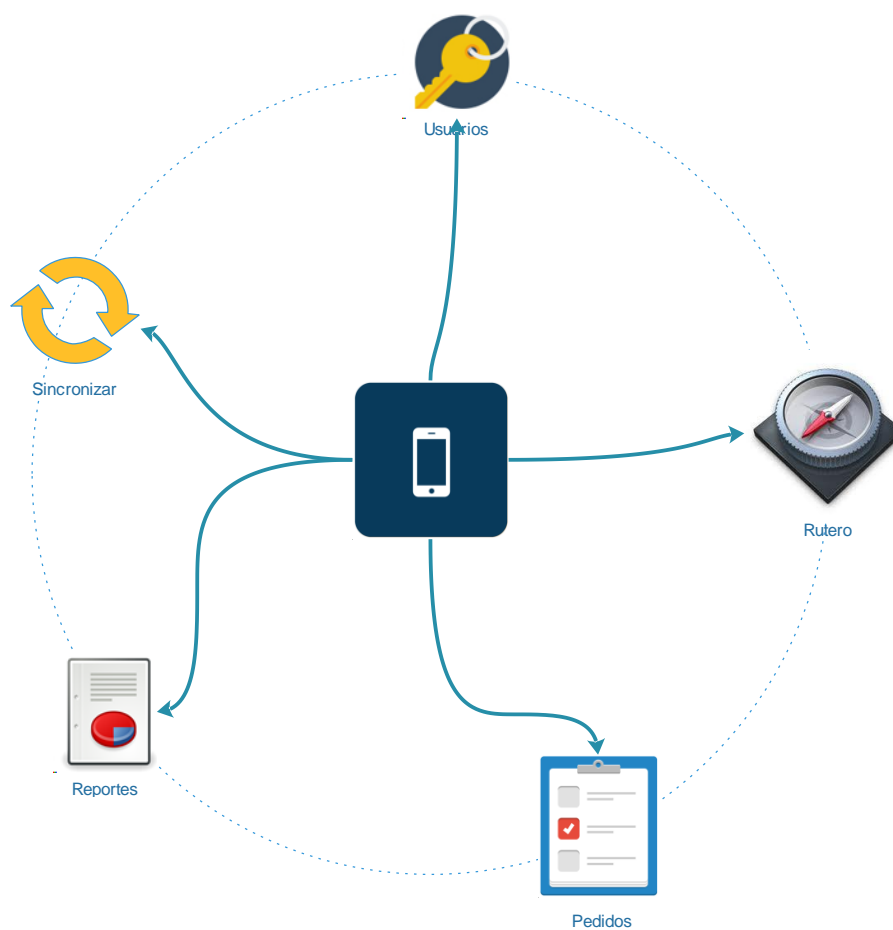


Figura 16: Funcionalidad de la aplicación / Elaborado por autor



Se plantea el desarrollo de una aplicación web móvil que permita a los vendedores realizar sus tareas comerciales desde sus diferentes teléfonos inteligentes en línea. Esto resolverá la mayoría de los problemas actuales y

traerá beneficios tanto a la empresa como al vendedor (recibirá más ingresos por comisiones).

Con las condiciones de la operación expuestas queda claro que se necesita dotar a los vendedores con una herramienta que facilite la gestión de venta, reduzca el tiempo muerto e incremente la oportunidad de visitar a más clientes. Ciertamente también debe generar de manera automática los reportes de ventas y registrar automáticamente las ventas en el sistema ERP.

Problema actual

Estrategia a ser implementada

 <p>Alta carga administrativa ventas perdidas comisiones perdidas por vendedor</p>	<p>Generación automática de información de pedidos para ser transferidos electrónicamente al ERP mediante interfaces con archivos planos.</p> <p>De esa forma cada vendedor recupera hasta 2 horas diarias para visitar a más clientes y cerrar más ventas. También se elimina la necesidad de hacer reportes diarios.</p> <p>Al final del mes el vendedor tendrá más ventas efectivas y por tanto su comisión va a mejorar.</p>
 <p>Escasez de información</p>	<p>Generación automática de reportes de ventas diarias para el dispositivo móvil. Esto permite al vendedor revisar sus resultados y hacer los ajustes</p>

que crea convenientes para llegar a su meta mensual de facturación.



	Reprocesos por errores	<p>Debido a que el vendedor ya no necesita digitar dos veces la información el riesgo de reprocesos debidos a errores de mala digitación se reducen en un 50%.</p>
	Demoras y retrasos en las entregas de los productos	<p>Como la información se pasa en línea, la velocidad de despacho mejora notablemente, ya que parte de los pedidos recibidos hasta el mediodía podrían despacharse esa misma tarde, teniendo una ganancia de 24 horas. Esto se puede convertir en un diferenciador importante ante los clientes.</p>

Tabla 6: Estrategias de solución

A nivel de proceso de ventas se eliminan las actividades de ingresar los pedidos en ERP y la generación diaria de informes, de manera que el vendedor únicamente debe concentrarse en revisar su rutero y visitar a cada cliente y ejecutar el proceso de ventas.

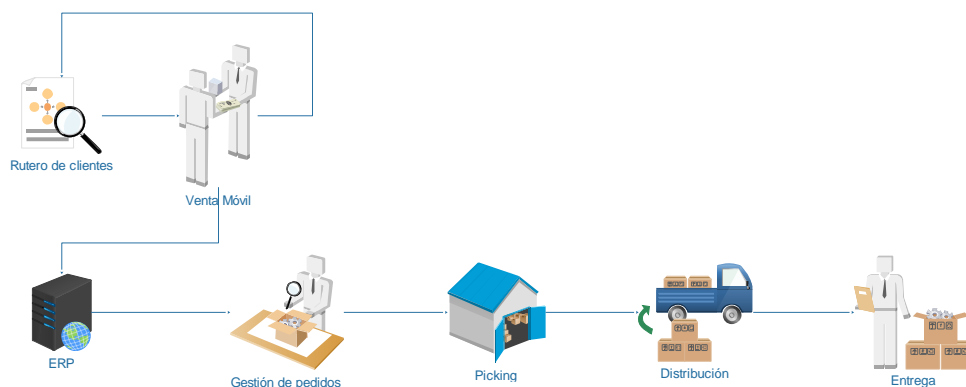


Figura 17: Proceso optimizado / Elaborado por el autor.

Stakeholders y Usuarios del sistema

A continuación se presentan los stakeholders y usuarios del sistema.

Stakeholders

	Nombre	Intereses
1	Supervisor de ventas	Apoyar a los vendedores a que logren sus ventas mensuales. Tener control sobre como se realizan las ventas.
2	Equipo de marketing	Tener información real de las ventas Manejar la imagen de la empresa

		Promover la experiencia que brinda la marca.
3	Facturación y Contabilidad	Tener información a tiempo. Tener pedidos con datos válidos.
4	Logística	Controlar su inventario para hacer despachos más rápidos. Recibir los pedidos lo más pronto posible.
5	Tecnología de la información	Garantizar el correcto funcionamiento de las unidades de negocio brindando herramientas de hardware / software e infraestructura de telecomunicaciones.
6	Cliente	Recibir sus pedidos en la fecha ofrecida y sin errores.

Tabla 7: Stakeholders

Usuarios

	Nombre	Intereses
1	Vendedor	Registrar los pedidos lo, sin errores.

		<p>Tener información detallada de las ventas realizadas durante el día.</p> <p>Entregar la información de ventas a la oficina central lo más pronto posible.</p>
2	Help desk	<p>Tener conocimiento del sistema para poder dar soporte rápido y efectivo a los vendedores.</p>

Tabla 8: Usuarios del sistema

Funcionalidad de la aplicación

Módulo de validación de usuarios

Permite controlar que accedan a la ubicación únicamente los vendedores autorizados por la empresa. Para ello una vez que el usuario quiere acceder a la aplicación debe ingresar sus credenciales: usuario y clave. El sistema tiene encriptadas las contraseñas con el algoritmo MD5, adicionalmente se guarda un log que registra la fecha y hora de cada usuario en el sistema.

Módulo de rutero

El rutero se encarga de recuperar del sistema todos los clientes que corresponden al día de visita. Esta información se recupera del ERP y detalla: código de cliente, secuencia de visita sugerida, nombre, RUC, dirección, teléfono.

El sistema tiene un sistema de filtro dinámico que permite al vendedor seleccionar el cliente con el que va a trabajar digitando algunas letras del nombre del cliente o algunos números del código del cliente.

Módulo de toma de pedido

Una vez seleccionado el cliente, el vendedor hace la oferta de productos y escucha las necesidades de su interlocutor para ofrecerle los mejores productos y servicios disponibles en su catálogo. El sistema le permite seleccionar los productos y registrar las cantidades solicitadas.

Luego el sistema hace el cálculo del subtotal, del valor correspondiente al IVA y el total. El vendedor puede modificar el pedido añadiendo o quitando productos.

Para finalizar el proceso el vendedor se encarga de seleccionar la fecha de entrega y colocar alguna indicación adicional en caso de ser requerido. Automáticamente el sistema envía la información por internet y se guarda en la base de datos para luego ser pasado al sistema ERP.

Reporte de ventas diarias

A medida que se realizan los diferentes pedidos, se guardan en la base de datos y se prepara un reporte automático que permite al vendedor desde su dispositivo móvil consultar la evolución de sus ventas medidas en dólares y en número de clientes.

Reporte de ventas mensuales

Permite al vendedor en cualquier momento del mes ver el total de ventas en dinero y comparar contra su meta mensual. De esa manera puede ajustar su estrategia para cumplir con sus objetivos al finalizar el mes.

Supuestos

El sistema se integra con la operación actual, para el paso de información se usan datos generados directamente por el ERP. Esto permite simplificar el esquema de gestión y la información siempre está sincronizada.

Respecto a los datos se asume que la información enviada por el ERP pertenece a productos activos únicamente, que los precios están actualizados a la fecha. De la misma forma los catálogos de vendedores tienen únicamente a los vendedores habilitados por la organización para trabajar.

El sistema va a ser ejecutado en los Smartphones que la empresa provee a sus vendedores, cada dispositivo móvil tiene una línea telefónica activa y asignado un plan de datos mensualmente.

En fases posteriores se pueden hacer reportes que faciliten el análisis de las actividades realizadas y muestren en mapas donde se realizaron todas las actividades.

Licenciamiento

Al ser este un proyecto de aprendizaje, hemos elegido una licencia de software que permita que el código sea accesible para la mayor cantidad de programadores y que pueda ser usado en cualquier tipo de proyecto. Debido a eso hemos elegido la licencia MIT³. Al no existir una versión oficial en español a continuación se coloca la licencia en idioma inglés.

<p>The MIT License (MIT)</p> <p>Copyright (c) 2014 Pablo Robayo</p> <p>Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:</p> <p>The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.</p> <p>THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.</p>
--

Tabla 9: Licencia del software

³ MIT – Massachusetts Institute of Technology. <http://opensource.org/licenses/MIT>

Arquitectura de la solución

Aunque no hay una definición uniforme en la industria del software sobre la arquitectura, si hay consensos sobre sus beneficios: comprensión amplia del sistema y sus componentes, facilita y mejora la comunicación entre los diferentes actores, se aprovecha mejor el hardware y hay más oportunidades de reutilizar el software. (Fernández Martínez, 2007). Los principales componentes de la solución son:

ERP Microsoft AX

- Maestro de productos.
- Maestro de clientes.
- Maestro de vendedores.
- Catálogo de productos y precios.

Servidor de base de datos MySQL

- Registro de accesos por vendedor.
- Registro de pedidos por vendedor: productos, cantidades, fecha de entrega.
- Registro de indicadores de ventas acumuladas por vendedor.

Servidor de aplicaciones Apache

- Aplicación web para toma de pedidos.
- Generador de reportes diarios.

Dispositivos móviles

- Permiten a los vendedores tomar pedidos.
- Muestran los reportes.

Tabla 10: Componentes de la solución

El siguiente gráfico ilustra los componentes y sus relaciones.

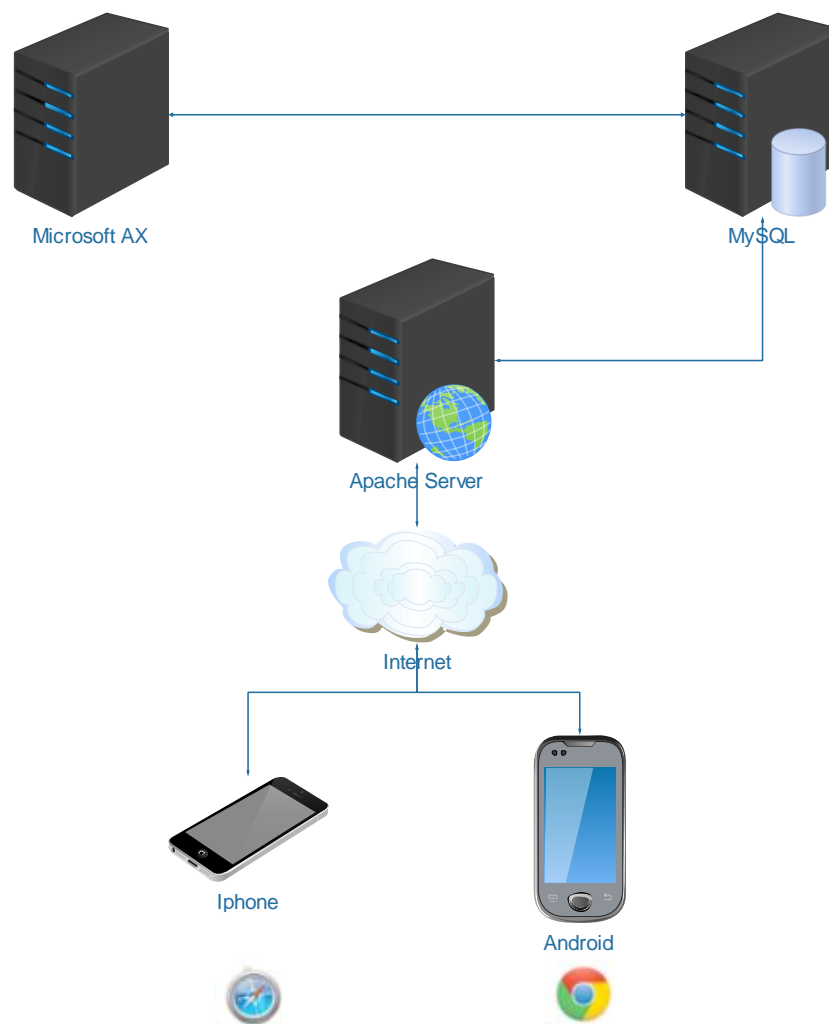


Figura 18: Arquitectura de la aplicación / Elaborado por el autor

Casos de Uso

Para la solución móvil se identificaron los siguientes casos de uso:

#	Nombre	Descripción
1	Ingreso al sistema (login)	Valida las credenciales ingresadas por el vendedor, inicia la sesión y dirige al vendedor al rutero.
2	Rutero de visitas	Muestra los clientes que pertenecen al vendedor que inició la sesión para el día en curso.
3	Toma de pedidos	Registra para cada venta el listado de productos y cantidades solicitadas.
4	Reporte de ventas diarias	Muestra información consolidada de las ventas realizadas por el vendedor.

Tabla 11: Casos de uso

Ingreso al sistema (login)

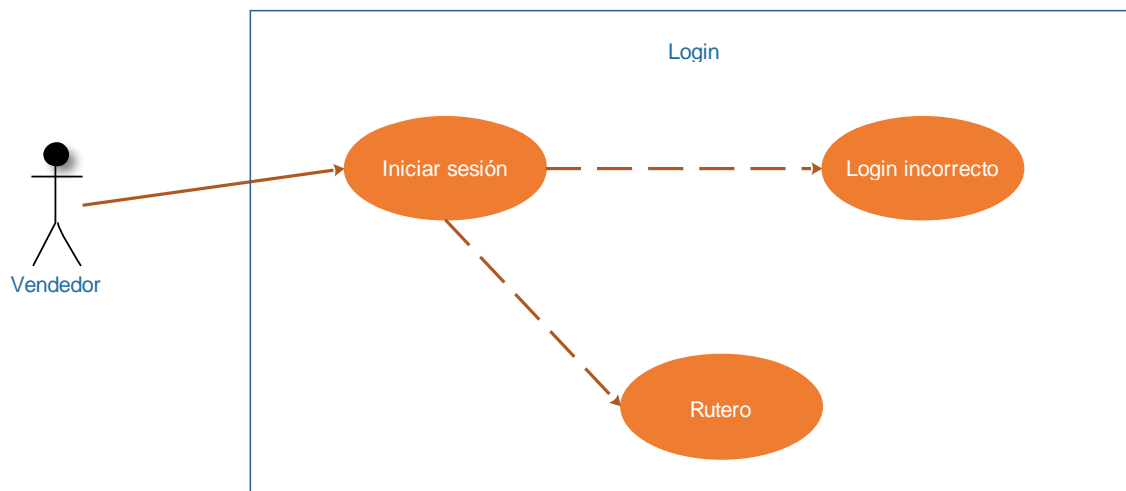


Figura 19: Caso de uso Ingreso al Sistema / Elaborado por autor

Actores:	Vendedor
Descripción:	Ingreso al sistema
Intereses de cada actor:	Vendedor: ingresar al sistema. Sistema: registrar inicio de sesión.
Precondiciones:	El vendedor está registrado en el sistema.
Criterios de Éxito:	Se inicia la sesión.
Frecuencia de Uso:	Diario.

Flujo principal: datos válidos

Pasos	Eventos usuario	Eventos SISTEMA
	Ingresa nombre de usuario y contraseña	
		Codifica contraseña en MD5 Valida usuario y contraseña codificada.
	El usuario escoge cliente.	Muestra rutero
	Fin caso de uso.	

Flujo alternativo: datos incorrectos

Pasos	Eventos Usuario	Eventos SISTEMA
	Ingresa nombre de usuario y contraseña	
		Codifica contraseña en MD5 Valida usuario y contraseña codificada.

	Muestra mensaje indicando que alguna de las credenciales es incorrecta.
Fin caso de uso.	

Pantalla



Figura 20: Pantalla de login / Elaborada por el autor

Rutero de visitas

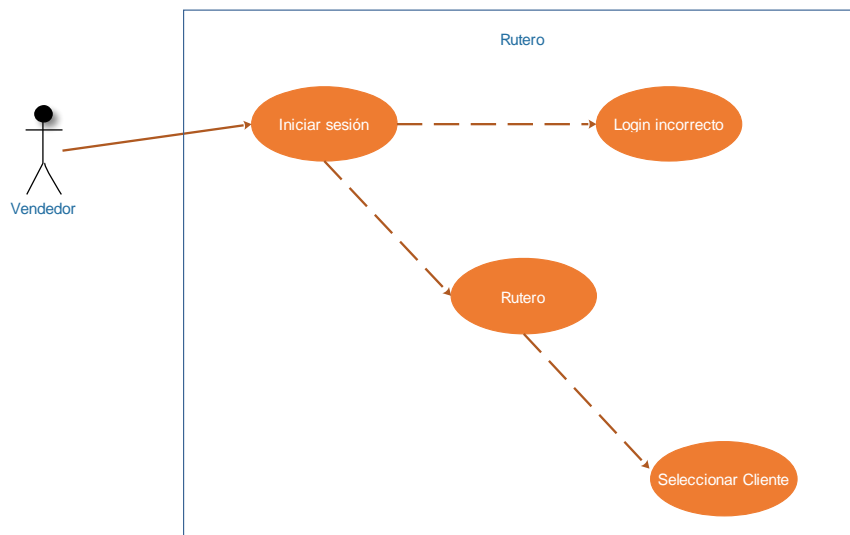


Figura 21: Caso de uso rutero / Elaborado por el autor

Actores:	Vendedor
Descripción:	Rutero de visitas.
Intereses de cada actor:	Vendedor: selecciona el cliente a atender. Sistema: Registrar detalladamente todas las transacciones que ejecuta en la ruta el vendedor.
Precondiciones:	El vendedor está activado en el sistema. Se sincronizó la información entre el dispositivo móvil y el servidor.
Criterios de Éxito:	El sistema tiene cargado todos los clientes asignados al rutero.

Frecuencia de Uso:	Diario.
---------------------------	---------

Pasos	Eventos Usuario	Eventos SISTEMA
	En la pantalla principal, el usuario selecciona "Rutero"	
		Se despliega la vista de clientes que corresponden al día de operación, con la posibilidad de hacer búsquedas, las búsquedas se pueden hacer por código o nombre del cliente.
	El usuario escoge cliente.	
		Se despliega información general del cliente. Las transacciones posibles a realizar: Toma de pedidos Motivos de No Gestión – cuando no se toma el pedido.

	Fin caso de uso.	
--	------------------	--

Pantalla

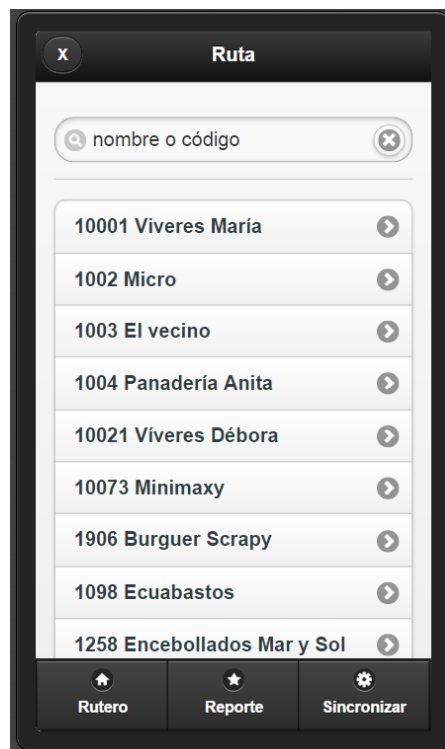


Figura 22: Pantalla de rutero / Elaborado por autor

Toma de pedidos

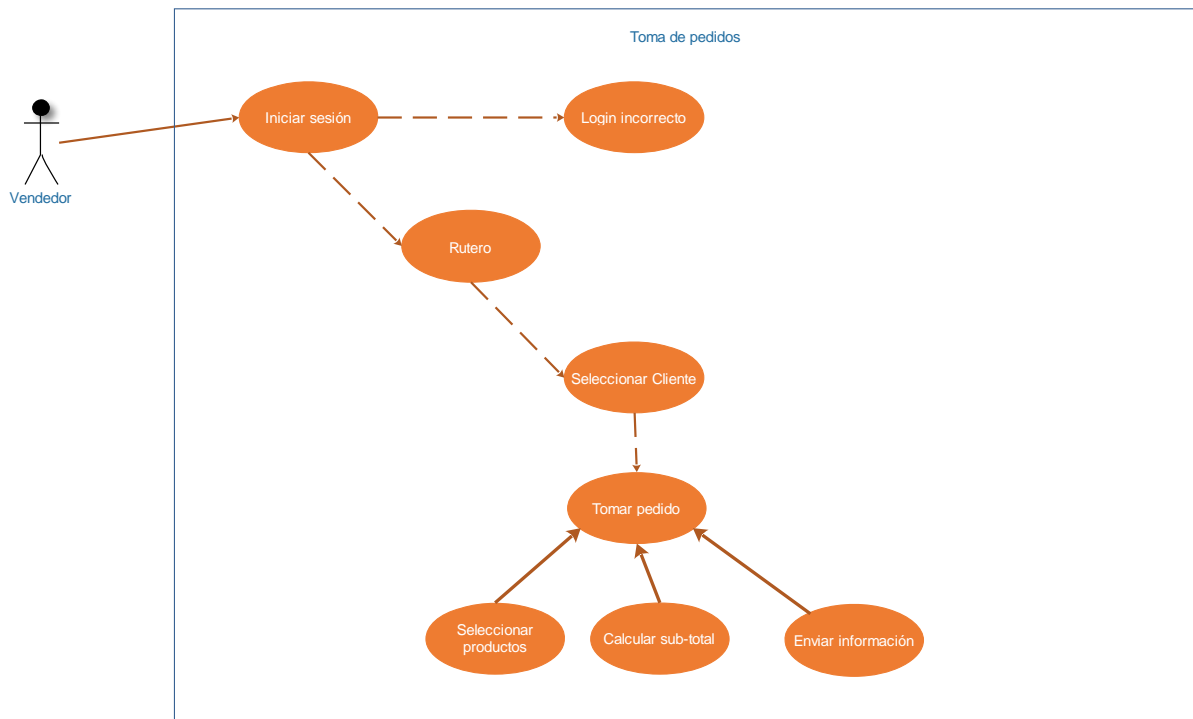


Figura 23: Caso de uso de toma de pedido / Elaborado por el autor.

Actores:	Vendedor, SISTEMA.
Descripción:	Toma de pedidos.
Intereses de cada actor:	Vendedor: Poder tomar en forma ágil los pedidos de cada cliente en el punto de venta.

	SISTEMA: Registrar detalladamente todas las transacciones (pedidos y motivos de no gestión) que ejecuta en la ruta el vendedor.
Precondiciones:	Se debe sincronizar el dispositivo móvil para cargar: clientes, rutas, productos, stock.
Criterios de Éxito:	Se registra el pedido del cliente.
Frecuencia de Uso:	Diario.

Flujo principal

Pasos	Eventos Usuario	Eventos SISTEMA
		Precondición: seleccionó usuario en rutero.
		Inicia transacción con guardando para el cliente: fecha, hora de entrada.

	SISTEMA muestra una pantalla con los datos generales del cliente.
Selecciona la opción "Pedido".	
	<p>SISTEMA muestra el formulario de pedidos, en el cual aparece la información de todos los productos disponibles en el siguiente formato:</p> <p>Código, Cantidad, Descripción, Precio de venta. Observaciones,</p> <p>Adicionalmente en la parte inferior muestra la siguiente información:</p> <p>Subtotales. Impuestos. Totales. Medio de pago.</p>
El vendedor registra:	

<p>Los productos que le solicita el cliente, deben registrarse de la siguiente forma:</p> <p>Búsqueda por código de producto.</p> <p>Selección del producto de un listado presentado al vendedor en base a los resultados de la búsqueda.</p> <p>Cantidad</p>	
	<p>SISTEMA muestra el detalle de los productos ingresados con sus respectivos precios y el total de cada producto. Fig.9</p>
<p>Se repiten las líneas anteriores hasta completar el pedido.</p>	
<p>Confirma el pedido con el cliente, de ser necesario añade nuevos productos, puede modificar cantidades o eliminarlos, puede dejar la fecha</p>	

	actual o puede cambiar la entrega a una fecha posterior.	
		Una vez grabado el pedido, SISTEMA enviará información automáticamente al servidor y posteriormente se hará la preparación de la información para que el ERP pueda consumirla.
	Fin caso de uso.	

Pantalla



Figura 24: Pantalla toma de pedidos / Elaborado por el autor

Reporte de ventas diarias

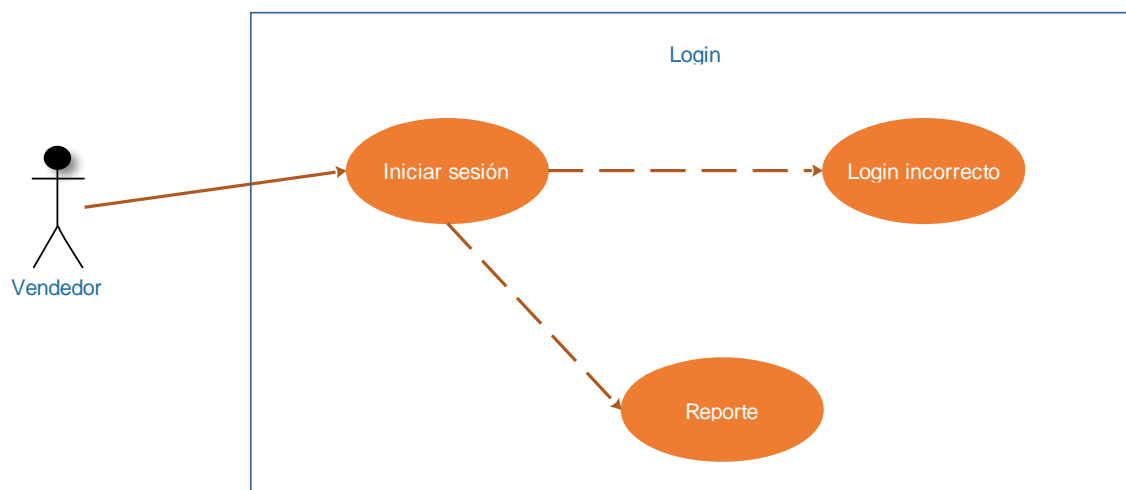


Figura 25: Caso de uso reporte diario / Elaborado por el autor

Actores:	Vendedor
Descripción:	Reporte de ventas diarias
Intereses de cada actor:	Vendedor: ver el detalle de las ventas realizadas en cualquier momento del día.
Precondiciones:	El vendedor está registrado en el sistema.
Criterios de Éxito:	Se genera el reporte.
Frecuencia de Uso:	Ocasional.

Flujo principal: datos válidos

Pasos	Eventos Usuario	Eventos SISTEMA
	Selecciona la generación del reporte de ventas.	

	Consulta los registros de las ventas realizadas durante ese día. Consolida los datos
	Genera un reporte gráfico
Fin caso de uso.	

Pantalla

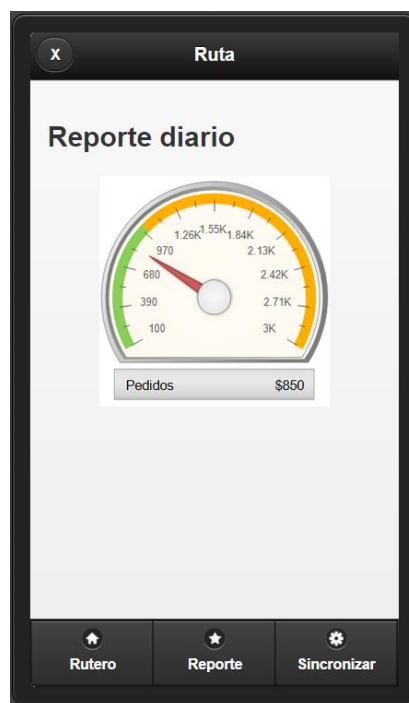


Figura 26: Pantalla reporte diario / Elaborado por el autor

Diagrama entidad relación + detalle de tablas

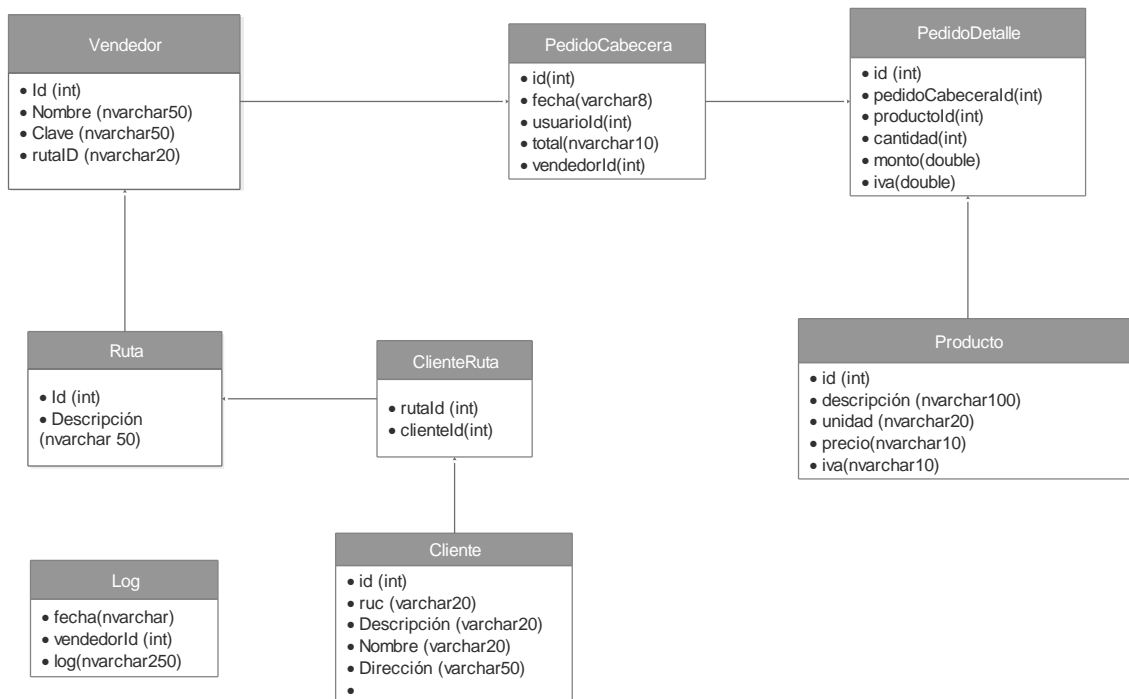


Figura 27: Diagrama entidad relación / Elaborador por el autor

Diagrama de secuencia

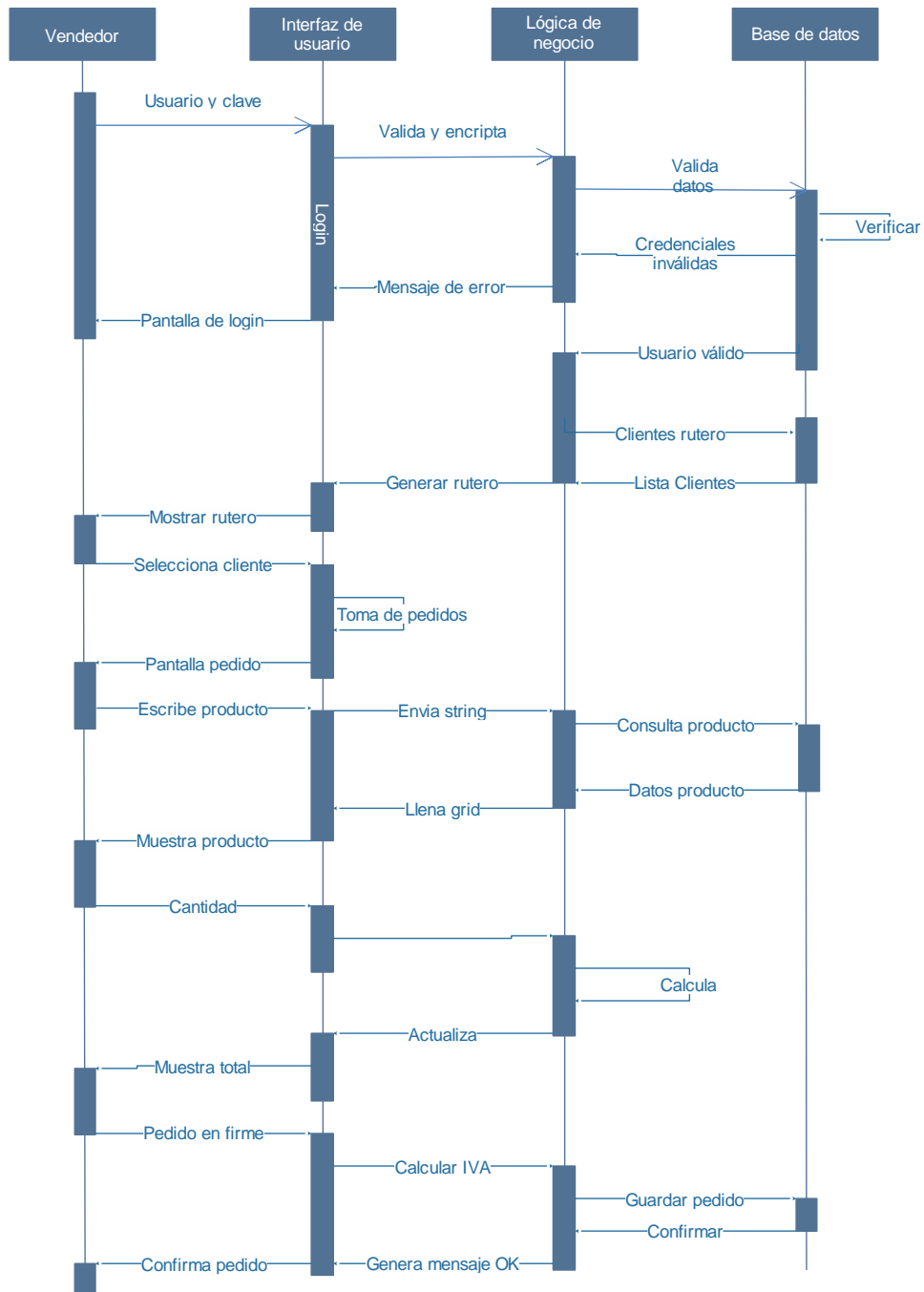
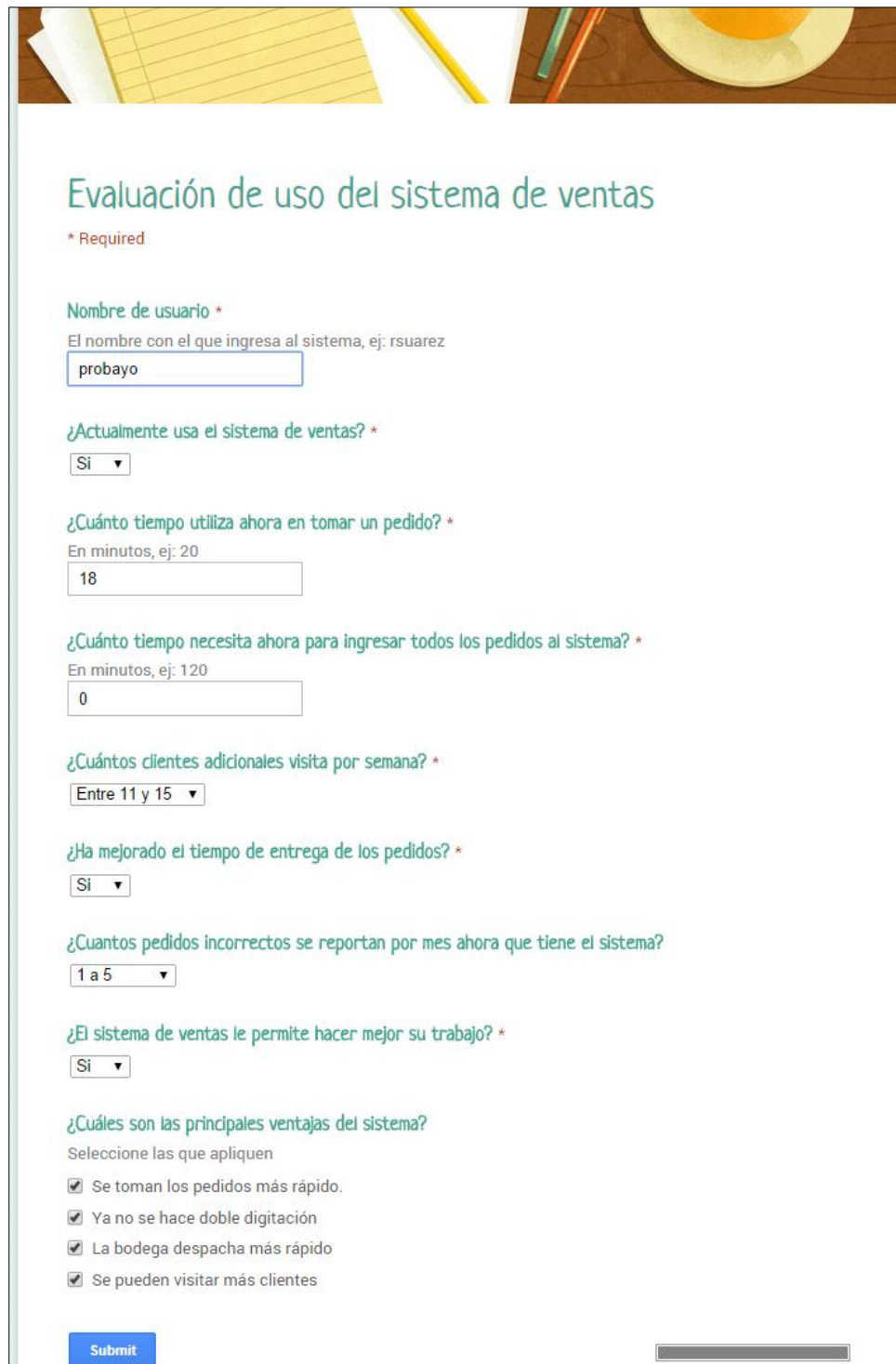


Figura 28: Diagrama de secuencia / Elaborado por el autor

Validación de Hipótesis

Para validar la hipótesis se realizó una encuesta con 10 usuarios activos del sistema donde se validó el cumplimiento de la hipótesis. La herramienta utilizada fue Google Forms, se generó el siguiente link <http://bit.ly/1wwJdTC>



Evaluación de uso del sistema de ventas

* Required

Nombre de usuario *
El nombre con el que ingresa al sistema, ej: rsuarez

¿Actualmente usa el sistema de ventas? *

¿Cuánto tiempo utiliza ahora en tomar un pedido? *
En minutos, ej: 20

¿Cuánto tiempo necesita ahora para ingresar todos los pedidos al sistema? *
En minutos, ej: 120

¿Cuántos clientes adicionales visita por semana? *

¿Ha mejorado el tiempo de entrega de los pedidos? *

¿Cuántos pedidos incorrectos se reportan por mes ahora que tiene el sistema?

¿El sistema de ventas le permite hacer mejor su trabajo? *

¿Cuáles son las principales ventajas del sistema?
Seleccione las que apliquen

- Se toman los pedidos más rápido.
- Ya no se hace doble digitación
- La bodega despacha más rápido
- Se pueden visitar más clientes

Figura 29: Encuesta del sistema / Elaborado por el autor

Análisis de resultados de encuesta

¿Cuánto tiempo utiliza ahora en tomar un pedido?

Total	Máximo	Mínimo	Promedio
168'	25'	10'	17'

Tabla 12: Análisis de tiempo de toma de pedidos / Elaborado por el autor



Figura 30: Análisis de tiempo de toma de pedido / Elaborado por el autor

El tiempo actual no es significativamente diferente al tiempo usado con formularios de papel.

¿Cuánto tiempo necesita ahora para ingresar todos los pedidos al sistema?

Total	Máximo	Mínimo	Promedio
0'	0'	0'	0'

Tabla 13: Tiempo necesario para ingresar los pedidos al sistema:

Durante el levantamiento se identificó que esta tarea toma entre 2 y 3 horas diarias por vendedor, se ha generado un ahorro entre 20 y 30 horas/semana.

¿Cuántos clientes adicionales visita por semana?

El 70% de los usuarios incrementó las visitas entre 5 y 10 clientes, lo que significa que hay entre 200 y 400 visitas más por mes. Esto aporta al incremento de ventas.

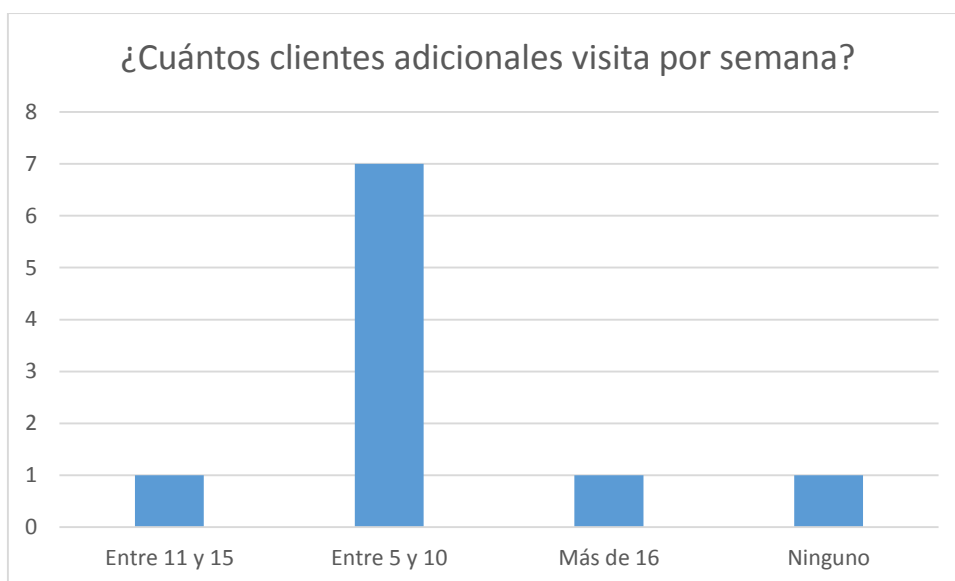


Figura 31: Clientes extras por semana / Elaborado por el autor.

¿Ha mejorado el tiempo de entrega de los pedidos?

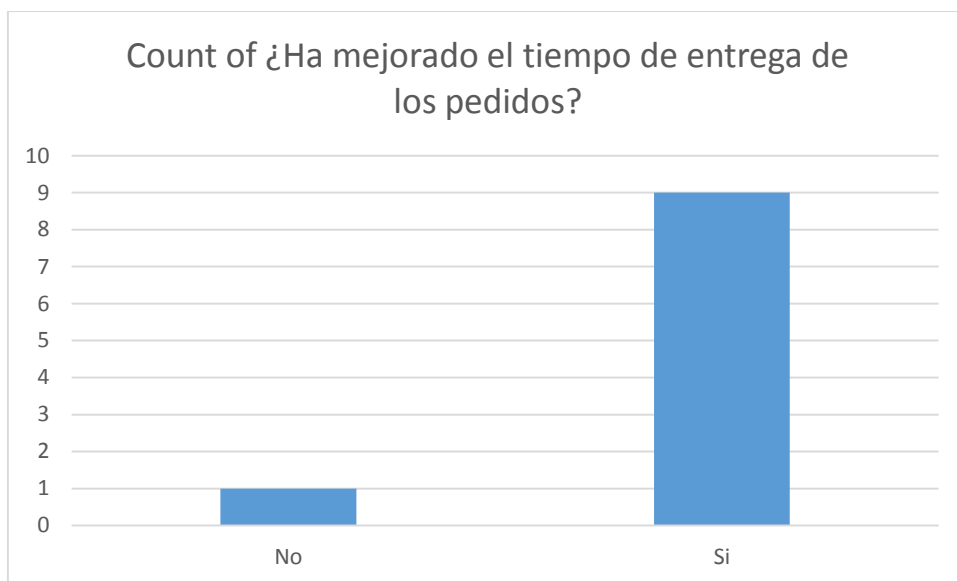
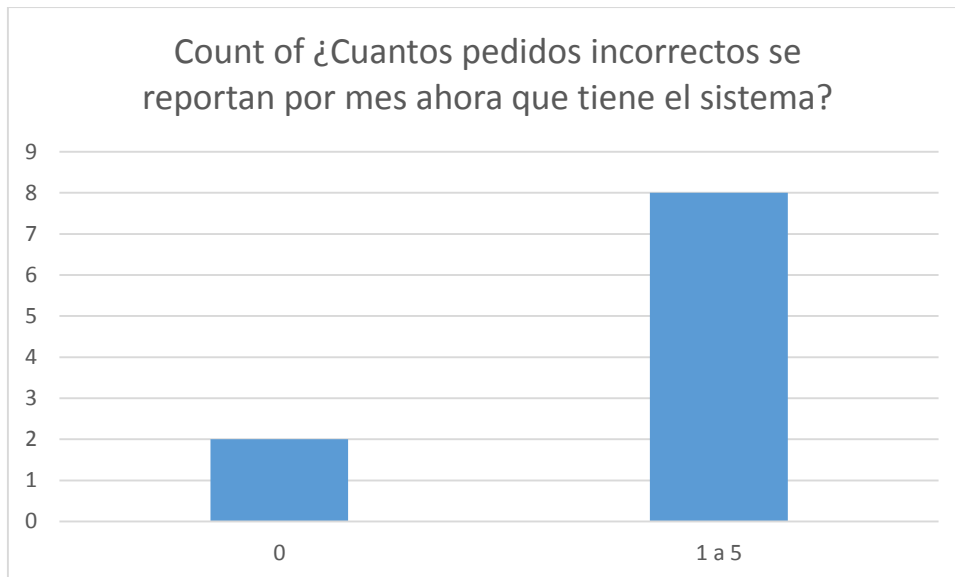


Figura 32: Mejora de tiempo de entregas / Elaborado por el autor

El 90% de los vendedores identifican mejoras importantes en el tiempo de entrega de los pedidos una vez que este ha sido registrado en el sistema.

¿Cuántos pedidos, incorrectos se reportan por mes ahora que tiene el sistema?



El 90% de los vendedores piensan que hay un promedio de un error semanal, el mismo que puede ser por errores de digitación, considerando el volumen diario de pedidos atendidos los errores representan menos del 1% de la operación y están en el rango de tolerancia para la operación.

¿El sistema de ventas le permite hacer mejor su trabajo?

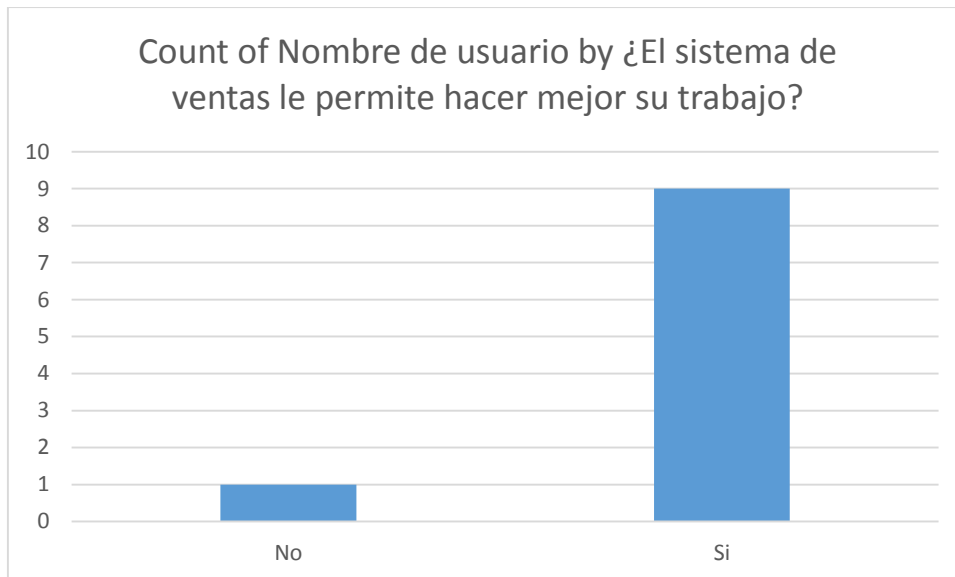


Figura 33: Análisis de calidad del trabajo / Elaborado por el autor

El 90% de los usuarios piensa que los resultados del uso del sistema les permite hacer mejor su trabajo de ventas diariamente.

Conclusiones

El presente proyecto supuso una oportunidad real para el uso de las diferentes herramientas y técnicas de ingeniería aprendidas durante el transcurso de la carrera. Llevar a buen puerto un proyecto de tecnología requiere el desarrollo tanto de habilidades técnicas como de gestión.

La revisión de los procesos de ventas permitieron al autor incrementar su perspectiva de la operación y entender la importancia y el impacto que una solución bien pensada puede tener en la calidad de vida de las personas.

Determinar en base a parámetros objetivos los problemas de la operación y su impacto en el negocio permitió analizar diferentes alternativas de solución y replantear un proceso que sea sencillo y efectivo para el negocio.

La selección del enfoque para la construcción del aplicativo permitió decidir con seguridad la mejor combinación de tecnología para mejorar la operación y facilitar las ventas.

Finalmente también se desarrollan mejores criterios y habilidades para saber aprovechar de las metodologías las herramientas y elementos que son mejores para la situación efectiva, sin ser presos de hacer por hacer procesos.

Recomendaciones

En el análisis del proceso se detectaron otros procesos que son susceptibles de mejora y que pueden ser construidos alrededor de la aplicación actual. Todos los vendedores hacen cobranzas, esto es una oportunidad para que estas transacciones se realicen mediante el dispositivo reduciendo la carga administrativa, incrementando los controles de la empresa y brindando mejores tiempos de atención al cliente.

Se pueden crear formularios para la ejecución de encuestas con los clientes y la ejecución de tareas de promociones y merchandising.

La herramienta actual permite a la empresa entrar en un ciclo de mejoramiento continuo que redundará en beneficio del negocio y todos los vendedores.

Bibliografía

Adam M. Christ. (2011, octubre). Bridging the Mobile App Gap. *Sigma E*, 11(1), 27-32.

Aneesh p. (06:30:31 UTC). *Case study on amazon.com's supply chain management practices | MBAtio....* Business. Recuperado a partir de <http://www.slideshare.net/aneeshp1/case-study-on-amazoncoms-supply-chain-management-practices>

Cadena de suministro. (2014, agosto 14). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado a partir de http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cadena_de_suministro&oldid=75644097

Chaffer, J. (2009). *Learning JQuery 1.3: Better Interaction and Web Development with Simple JavaScript Techniques*. Packt Publishing Ltd.

Correa Espinal, A., & Gómez Montoya, R. A. (2008, agosto 13). Tecnologías de la información en la cadena de suministro [<http://purl.org/dc/dcmitype/Collection>]. Recuperado 27 de agosto de 2014, a partir de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/9551/11475>

Daniel Y. Na. (2011, octubre). The What, Why, and How of Mobile Applications. *Noblis Sigma*, 11(1), 20-26.

Defining supply chain management. (s. f.). Recuperado a partir de http://biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/e/e4/Conexion_y_logistica_2.pdf

Dzupire, N. C., & Nkansah-Gyekye, Y. (2014). A Multi-Stage Supply Chain Network Optimization Using Genetic Algorithms. *arXiv:1408.0614 [cs, math]*. Recuperado a partir de <http://arxiv.org/abs/1408.0614>

Fernández Martínez, L. F. (2007). Arquitectura de Software. Recuperado 25 de agosto de 2014, a partir de <http://sg.com.mx/content/view/409>

Firtman, M. (2012). *jQuery Mobile: Up and Running: Up and Running*. O'Reilly Media, Inc.

Flanagan, D. (2002). *JavaScript: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, Inc.

Frain, B. (2012). *Responsive Web Design with HTML5 and CSS3*. Packt Publishing Ltd.

jQuery. (201d. C., agosto 26). Recuperado a partir de <http://jquery.com/>

jQuery Mobile. (2014, agosto 25). Recuperado a partir de <http://jquerymobile.com/>

Lee, C.-C., Liang, O.-L., Liu, W.-H., & Song, J. (2005). *Warehouse management system*. Google Patents. Recuperado a partir de <http://scholar.google.com.sci-hub.org/scholar?q=warehouse%20management%20system>

- O'Leary, D. E. (2000). *Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk*. Cambridge University Press.
- ORACLE. (2014, agosto 20). Transportation Management System. Recuperado 28 de agosto de 2014, a partir de <http://www.oracle.com/us/products/applications/jd-edwards-enterpriseone/transportation-mgmt-system-pres-1741024.pdf>
- Orchard, L. M., Pehlivanian, A., Koon, S., & Jones, H. (2009). *Professional JavaScript Frameworks: Prototype, YUI, ExtJS, Dojo and MooTools*. Birmingham, UK, UK: Wrox Press Ltd.
- Palmieri, M., Singh, I., & Cicchetti, A. (2012). Comparison of cross-platform mobile development tools. En *2012 16th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks (ICIN)* (pp. 179-186). doi:10.1109/ICIN.2012.6376023
- Pilgrim, M. (2010). *HTML5: Up and Running*. O'Reilly Media, Inc.
- Sanchez, J., E, J., & Hernandez Garcia, S. (2002). MARCO CONCEPTUAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO: UN NUEVO ENFOQUE LOGISTICO. *PUBLICACION TECNICA*, (215). Recuperado a partir de <http://trid.trb.org/view.aspx?id=937995>
- Stadtler, H. (2008). Supply Chain Management — An Overview. En P. D. H. Stadtler & D. C. Kilger (Eds.), *Supply Chain Management and Advanced*

Planning (pp. 9-36). Springer Berlin Heidelberg. Recuperado a partir de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74512-9_2

Telicia Hill, Hope Iglehart, & Nickie Shore. (2005). Customer Relationship Management Software. Recuperado a partir de http://www.knowbd.com/piedmont/mba605/projects/crm_doc.pdf

Wikipedia. (2014, agosto 24). Enterprise resource planning. En *Wikipedia, the free encyclopedia*. Recuperado a partir de http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Enterprise_resource_planning&oldid=622479163